

elektronski potpis projektanta Vladimir Stijović Digitally signed by Vladimir Stijović DN: c=ME, ou=Pravno lice, o=ARTERMO DOO, 2.5.4.97=VATME-03149447, serialNumber=34696, givenName=Vladimir, sn=Stijović, cn=Vladimir Stijović Date: 2022.09.30 20:22:00 +02'00'	elektronski potpis revidenta
---	------------------------------

INVESTITOR ¹	OPŠTINA KOLAŠIN
OBJEKAT ²	SPORTSKA ZONA KOLAŠIN, FAZA 1, FAZA 2, FAZA 3 I FAZA 4
LOKACIJA ³	KP 1286/5, 1284/6, 1282/2, 1285/2, 1286/5, 1284/2, 1283, 1286/6, 1287/2, 1288/24 KO Kolašin, Crna Gora UP1, zona A u zahvatu DUP-a „Sportska zona“, Opština Kolašin
DIO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE ⁴	MAŠINSKE TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE
PROJEKTANT ⁵	„ARTERMO“ d.o.o. Podgorica br.licence: UPI 107/7-2832/1
ODGOVORNO LICE ⁶	Vladimir Stijović, dipl.inž.maš. br.licence: UPI 107/7-2419/2
GLAVNI INŽENJER ⁷	Vladimir Stijović, dipl.inž.maš. br.licence: UPI 107/7-2419/2
SARADNICI NA PROJEKTU ⁸	Jelena Ćirković, bcc.maš.

¹ Naziv/ime investitora

² Naziv projektovanog objekta

³ Mjesto građenja, planski dokument, urbanistička parcela, katastarska parcela

⁴ Arhitektonski projekat, građevinski projekat, elektrotehnički projekat odnosno mašinski projekat (ako je u pitanju naslovna strana dijela tehnički dokumentacije)

⁵ Naziv privrednog društva, pravnog lica odnosno preduzetnika koji je izradio dio tehničke dokumentacije

⁶ Ime odgovornog lica u privrednom društvu, pravnom licu odnosno ime i prezime preduzetnika

⁷ Ime i prezime glavnog inženjera

⁸ Ime i prezime saradnika na izradi dijela tehnički dokumentacije

SADRŽAJ PREDMETNE KNJIGE

GLAVNI PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

OBJEKAT: SPORTSKA ZONA KOLAŠIN, FAZA 1, FAZA 2, FAZA 3 I FAZA 4

LOKACIJA: KP 1286/5, 1284/6, 1282/2, 1285/2, 1286/5, 1284/2, 1283, 1286/6, 1287/2,
1288/24 KO Kolašin, Crna Gora UP1, zona A u zahvatu DUP-a „Sportska
zona“, Opština Kolašin

Naslovna strana, Obrazac 1a

Sadržaj djelova tehničke dokumentacije

Sadržaj predmetne knjige

1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

- 1.1. Tehnički opis
- 1.2. Opšti pogodbeni i posebni tehnički uslovi
- 1.3. Prilog zaštite na radu
- 1.4. Program osiguranja kvaliteta
- 1.5. Uputstvo za upravljanje građevinskim otpadom
- 1.6. Spisak korištenih standarda, propisa i literature

2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

- 2.1. Toplotni proračun Faza 1
- 2.2. Izbor opreme za grijanje i hlađenje Faza 1
- 2.3. Izbor električnih grejnih tijela Faza 1
- 2.4. Izbor distributivnih elemenata Faza 1
- 2.5. Proračun količine vazduha za ventilaciju Faza 1
- 2.6. Proračun pada pritiska u kanalskoj mreži Faza 1
- 2.7. Specifikacija opreme i radova Faza 1
- 2.8. Predmjer i predračun Faza 1
- 2.9. Toplotni proračun Faza 2
- 2.10. Izbor opreme za grijanje i hlađenje Faza 2
- 2.11. Izbor električnih grejnih tijela Faza 2
- 2.12. Izbor distributivnih elemenata Faza 2
- 2.13. Proračun količine vazduha za ventilaciju Faza 2
- 2.14. Proračun pada pritiska u kanalskoj mreži Faza 2
- 2.15. Specifikacija opreme i radova Faza 2
- 2.16. Predmjer i predračun Faza 2

3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

- | | | |
|------|---|--------|
| 3.1. | SITUACJAMA SA PRIKAZANIM FAZAMA GRADNJE | 1:1000 |
| 3.2. | KLIMATIZACIJA I GRIJANJE – RASPORED OPREME I INSTALACIJA FAZA 1 | 1:50 |
| 3.3. | VENTILACIJA – RASPORED OPREME I INSTALACIJA FAZA 1 | |
| 3.4. | KLIMATIZACIJA I GRIJANJE – RASPORED OPREME I INSTALACIJA FAZA 1 | 1:50 |
| 3.5. | VENTILACIJA – RASPORED OPREME I INSTALACIJA FAZA 1 | 1:50 |

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

TEHNIČKI OPIS

UZ GLAVNI MAŠINSKI PROJEKAT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA ZA OBJEKAT: ADAPTACIJA
PROSTORA ZA POTREBE KARATE SPORTA

OPŠTE INFORMACIJE O OBJEKTU

INVESTITOR: OPŠTINA KOLAŠIN

OBJEKAT: SPORTSKA ZONA KOLAŠIN, FAZA 1, FAZA 2, FAZA 3 I FAZA 4

LOKACIJA: KP 1286/5, 1284/6, 1282/2, 1285/2, 1286/5, 1284/2, 1283,
1286/6, 1287/2, 1288/24 KO Kolašin, Crna Gora
UP1, zona A u zahvatu DUP-a „Sportska zona“, Opština Kolašin

Glavni projekat mašinskih instalacija urađen je u svemu prema:

- Glavnom arhitektonsko-građevinskom projektu adaptacije prostora
- Projektnom zadatku
- Zakonu planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list Crne Gore", br 64/17 od 06.10.2017, 044/18 od 06.07.2018.godine)
- Pravilniku o načinu izrade i sadržini tehničke dokumentacije za građenje objekta ("Sl. list Crne Gore", br. 044/18 od 06.07.2018)
- MEST, EN i ASHRAE standardima kao i važećim propisima i preporukama za ovu vrstu instalacija

FAZA 1

PODACI O OBJEKTU

U Fazi 1 planirana je izgradnja objekata svlačionice i dva košarka i dva odbojkaška terena. Svlačionica je prizemni objekat, podijeljen na dvije cjeline od kojih svaka od sadržaja posjeduje: trijem i vjetrobran, svlačionice sa tuševima, prostorije za trenere, Sa jedne strane se nalaze toalet za invalide i ostava dok je na drugoj strani prostor za javne toalete – muški i ženski i toalet za lica sa invaliditetom.

1. PROJEKTOM SU PREDVIĐENE SLEDEĆE INSTALACIJE NA OBJEKTU:

- Sistem grijanja i hlađenja svlačionice sa tuševima multi split klima uređajima
- Sistem električnog podnog grijanja u dijelu ispred klupa svlačionica i dijelu poda ispred tuševa
- Grijanje ostalih prostorija sa električnim grejnim panelima - konvektorima
- Ventilacija prostora svlačionica sa tuševima ventilacionim uređajem sa rekuperacijom toplote
- Sistemi ventilacije sanitarnih prostorija

1.1. GRIJANJE I HLAĐENJE SVLAČIONICA SA TUŠEVIMA

Za grijanje i hlađenje dvije svlačionice sa tuševima predviđena je ugradnja jednog Multi split sistema sa zidnim unutrašnjim jedinicama. Zidne jedinice su smještene iznad prolaza koji razdvaja svlačionicu od prostora sa tuševima. U oba prostora je unutrašnja jedinica na istoj poziciji. Kapaciteti unutrašnjih jedinica su odabrani da podmiru toplotne dobitke u ljetnjem periodu i da podmiru toplotne gubitke objekta do spoljašnje temperature od -15°C. Uređaji su opremljeni inverterom i garantuju nesmetan rad u širokom dijapazonu temperatura spoljašnjeg vazduha (hlađenje u opsegu od: -15°C do +43°C i grijanje od -20°C do +24°C). Uređaji spadaju u energetska klasu A++ pri radu u režimu hlađenja i A+ pri radu u režimu grijanja. Unutrašnje jedinice se montiraju iznad prozora po sredini polja kako je

prikazano u grafičkoj dokumentaciji. Spoljašnje jedinice su smještene u dijelu nadrkivenog prostora trijema koji dijeli dvije cjeline. Unutrašnje i pripadajuće spoljašnje jedinice su međusobno povezane mekim bakarnim cijevima u termoizolaciji. Za odvod kondenzata predviđena je višeslojna Al/Pex/Al cijev, dimenzije 18x2 mm koja se izvodi van i spušta do nivoa terena. Svi uređaji su opremljeni daljinskim IC upravljačem kojim se vrši upravljanje radom uređaja.

Povezivanje spoljne i unutrašnjih jedinica se vrši bakarnim cijevima dimenzija saglasno preporukama proizvođača, debljina i tipovi saglasno važećim standardima (EN1075). Bakarne cijevi se izoluju samogasivom izolacijom od sintetičke gume debljine 10 mm.

Nakon montaže cjevovodi se vakumiraju, ispituju azotom pod pritiskom i dopunjavaju dodatnom količinom rashladnog fluida – freona (ako je potrebno).

1.2. SISTEM ELEKTRIČNOG PODNOG GRIJANJA U DIJELU ISPRED KLUPA SLAČIONICA I DIJELU PODA ISPRED TUŠEVA

Kao dodatni sistem grijanja u prostoru svlačionica sa tuševima predviđena je ugradna jel. Podnih grejnih mrežica u podu uz klupe za sportiste i u dijelu poda ispred tuš kabina. Kontrola rada je podijeljen tako da se jednim termostatom uključuje u rad grejna mrežica u prostoru svlačionice a drugim termostatom u prostoru ispred tuš kabina.

Projektovan je sistem sa grejnom mrežicom Hempstedt DH thin150. Mrežice se isporučuju u širini od 0.5m, a korakom po dužini od 0.5m. Neophodno je ispoštovati predviđene dimenzije grejnih mrežica, pošto se ne mogu skraćivati niti produžavati.

Mrežice se postavljaju na sloj za ravnanje a preko njih se nanosi lijepak za pločice.

Prilikom ugradnje više elemenata nikada ne treba serijski ožičavati elemente, već sprovoditi sve hladne provodnike paralelno do razvodne kutije.

Svi grejni elementi u istoj prostoriji moraju imati istu gustinu toplote (100W/m^2) za prostor svlačionica i (150W/m^2) za prostor ispred tuš kabina.

Ne preporučuje se instalacija elemenata na temperaturi nižoj od -5°C . Na niskim temperaturama grejne mrežice mogu postati krute.

Potrebno je u sledećim slučajevima izmjeriti, provjeriti i zabilježiti otpornost elementa prilikom instalacije:

- Nakon otpakivanja
- Nakon pričvršćivanja elemenata
- Nakon završetka instalacije

Ako omska otpornost i otpornost izolacije nisu kao što je označeno, element se mora zamijeniti. Omska otpornost mora biti u granicama od -5 do +10% vrijednosti naznačene na naljepnici. Otpornost izolacije mora biti $>20\text{ M}\Omega$ nakon jednog minuta pri min. 500 V jednosmjerne struje.

Konekcija hladnog kraja je 4m.

Obavezna je ugradnja vertikalne ivične zone po cjelom obimu grejne površine u kojoj se ugrađuje podno grijanje, kao i ugradnja dilatacionih fuga za odvajanje grijanih od negrijanih površina. Ova izolacija mora biti efikasna da bi se spriječio odlazak toplote u zidove ili susjedne prostorije.

Podni senzor mora biti postavljen u bužir, zaptiven na kraju prema podu, kako bi se senzor po potrebi lako zamijenio.

Podni senzor se mora smatrati kablom POD NAPONOM.

Termostat se ugrađuje na zid sa strane ulaza u kupatilo, u redu sa ostalim prekidačima. Tip kontrolera je Fit 3U, Proizvođača: EBERLE

1.3. GRIJANJE OSTALIH PROSTORIJA

Za potrebe grijanja ostalih prostorija: prostorije za trenere kao i prostor javnog toaleta predviđena je ugradnja električnog grejnog tijela – konvektora. Uređaj je namijenjen za montažu na zid sa integrisanim digitalnim kontrolerom na samom grejnom tijelu. Montažu izvesti na rastojanju minimum 20 cm od poda prostorije. Za prostor kupatila sa invaliditetom predviđena je ugradnja el grijalice za montažu na zid sa stepenom zaštite koja omogućava ugradnju u vlažnim prostorijama. Svi uređaji su opremljeni digitalnom kontrolom temperature, odnosno termostatom integrisanim u samom uređaju.

1.4. SISTEM VENTILACIJE SVLAČIONICA SA TUŠEVIMA I PROSTORIJA TRENERA

Za potrebe ventilacije sale za trening predviđena je ugradnja uređaja sa rekuperacijom toplote. Uređaj je opremljen sa dva ventilatora, kojim se istovremeno vrši ubacivanje svježeg i izvlačenje otpadnog vazduha. Razmjene toplote između dvije vazdušne struje se vrši kroz cross-over rekuperator. Step en efikasnosti razmjene energije iznosi: step en efikasnosti rekuperacija temperature: do 76% a step en efikasnosti rekuperacija entalpije: do 62%

Uređaj je opremljen filterom za vazduh klase G5. Uređaj ima mogućnost rada u bypass režimu u slučaju rizika od smrzavanja. Kontrola rada uređaja se vrši preko sopstvenog žičanog kontrolera.

Zahvat svježeg i izbacivanje otpadnog vazduha se vrši preko protiv kišnih žaluzina montiranih na fasadi objekta. Razvod vazduha je od pravougaonih kanala izrađenih od pocinkovanog lima i obloženih samoljepljivom izolacijom debljine 10mm.

Kao distributivni elementi odabrani su vrtložni plafonski difuzor sa okruglom maskom i radijalno postavljenim lamelama okruglog oblika i PV ventili. Unutar distributivne rešetke difuzora se nalaze podesive lamele za kontrolu disipacije vazduha, isporučuje se sa plenumskom kutijom.

Oprema je smještena u prostoru iznad spuštenog plafona prostorija. Kontrola rada preko sopstvenog kontrolera koji je u obimu isporuke uređaja.

1.5. SISTEM VENTILACIJE JAVNIH TOLAETA

Za ventilaciju prostorija javnog toaleta predviđen je poseban ventilacioni sistem, sa in-line ventilatorom na kanalu za izvlačenje otpadnog vazduha. Količine vazduha su određene u skladu sa preporukama. Otpadni vazduh se sistemom pravougaonih limenih kanala izrađenih od pocinkovanog lima odvodi iz prostorija do fasada ispod trijema. Kao distributivni elementi su predviđeni PV ventili montirani u ravni spušenog plafona, sa mogućnošću regulacije količine odsisnog vazduha. Otpadni vazduh se izbacuje vani u atmosferu preko protiv kišne žaluzine montirane na fasadnom zidu ispod trijema koji dijeli dva objekta.

2. ZAŠTITA OD BUKE U SISTEMIMA KGH

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

- elastično oslanjanje opreme o građevinsku konstrukciju objekta
- elastično povezivanje opreme sa instalacijama
- zatvaranje mjesta prolaska instalacija kroz građevinsku konstrukciju akustičnim materijalom
- izbor optimalnih brzina vazduha i vode u kanalima i cjevovodima

3. ZAKLJUČAK

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

Sve izmjene projekta prilikom izvođenja objekta podliježu saglasnosti projektanta.

FAZA 2

PODACI O OBJEKTU

U Fazi 2 planirana je izgradnja objekata svlačionice i dva teniska terena.

Svlačionica je prizemni objekat, podijeljen na dvije cjeline od kojih svaka od sadržaja posjeduje: trijem i vjetrobran, svlačionice sa tuševima, prostorije za trenera,

Sa jedne strane se nalaze toalet za invalide i ostava dok je na drugoj strani prostor za javne toalete – muški i ženski i toalet za lica sa invaliditetom.

2. PROJEKTOM SU PREDVIĐENE SLEDEĆE INSTALACIJE NA OBJEKTU:

- Sistem grijanja i hlađenja svlačionice sa tuševima multi split klima uređajima
- Sistem električnog podnog grijanja u dijelu ispred klupa svlačionica i dijelu poda ispred tuševa
- Grijanje ostalih prostorija sa električnim grejnim panelima - konvektorima
- Ventilacija prostora svlačionica sa tuševima ventilacionim uređajem sa rekuperacijom toplote
- Sistemi ventilacije sanitarnih prostorija

2.1. GRIJANJE I HLAĐENJE SVLAČIONICA SA TUŠEVIMA

Za grijanje i hlađenje dvije svlačionice sa tuševima predviđena je ugradnja jednog Multi split sistema sa zidnim unutrašnjim jedinicama. Zidne jedinice su smještene iznad prolaza koji razdvaja svlačionicu od prostora sa tuševima. U oba prostora je unutrašnja jedinica na istoj poziciji. Kapaciteti unutrašnjih jedinica su odabrani da podmiru toplotne dobitke u ljetnjem periodu i da podmiru toplotne gubitke objekta do spoljašnje temperature od -15°C. Uređaji su opremljeni inverterom i garantuju nesmetan rad u širokom dijapazonu temperatura spoljašnjeg vazduha (hlađenje u opsegu od: -15°C do +43°C i grijanje od -20°C do +24°C). Uređaji spadaju u energetska klasu A++ pri radu u režimu hlađenje i A+ pri radu u režimu grijanja. Unutrašnje jedinice se montiraju iznad prozora po sredini polja kako je prikazano u grafičkoj dokumentaciji. Spoljašnje jedinice su smještene u dijelu nadkrivenog prostora trijema koji dijeli dvije cjeline. Unutrašnje i pripadajuće spoljašnje jedinice su međusobno povezane mekim bakarnim cijevima u termoizolaciji. Za odvod kondenzata predviđena je višeslojna Al/Pex/Al cijev, dimenzije 18x2 mm koja se izvodi van i spušta do nivoa terena. Svi uređaji su opremljeni daljinskim IC upravljačem kojim se vrši upravljanje radom uređaja.

Povezivanje spoljne i unutrašnjih jedinica se vrši bakarnim cijevima dimenzija saglasno preporukama proizvođača, debljina i tipovi saglasno važećim standardima (EN1075). Bakarne cijevi se izoluju samoglasivom izolacijom od sintetičke gume debljine 10 mm.

Nakon montaže cjevovodi se vakumiraju, ispituju azotom pod pritiskom i dopunjavaju dodatnom količinom rashladnog fluida – freona (ako je potrebno).

2.2. SISTEM ELEKTRIČNOG PODNOG GRIJANJA U DIJELU ISPRED KLUPA SVLAČIONICA I DIJELU PODA ISPRED TUŠEVA

Kao dodatni sistem grijanja u prostoru svlačionica sa tuševima predviđena je ugradnja jednog podnih grejnih mrežica u podu uz klupe za sportiste i u dijelu poda ispred tuš kabina. Kontrola rada je podijeljena tako da se jednim termostatom uključuje u rad grejna mrežica u prostoru svlačionice a drugim termostatom u prostoru ispred tuš kabina.

Projektovan je sistem sa grejnom mrežicom Hempstedt DH thin150. Mrežice se isporučuju u širini od 0.5m, a korakom po dužini od 0.5m. Neophodno je ispoštovati predviđene dimenzije grejnih mrežica, pošto se ne mogu skraćivati niti produžavati.

Mrežice se postavljaju na sloj za ravnjanje a preko njih se nanosi lijepak za pločice.

Prilikom ugradnje više elemenata nikada ne treba serijski ožičavati elemente, već sprovesti sve hladne provodnike paralelno do razvodne kutije.

Svi grejni elementi u istoj prostoriji moraju imati istu gustinu toplote (100W/m^2) za prostor svlačionica i (150W/m^2) za prostor ispred tuš kabina.

Ne preporučuje se instalacija elemenata na temperaturi nižoj od -5°C . Na niskim temperaturama grejne mrežice mogu postati krute.

Potrebno je u sledećim slučajevima izmjeriti, provjeriti i zabilježiti otpornost elementa prilikom instalacije:

- Nakon otpakivanja
- Nakon pričvršćivanja elemenata
- Nakon završetka instalacije

Ako omska otpornost i otpornost izolacije nisu kao što je označeno, element se mora zamijeniti. Omska otpornost mora biti u granicama od -5 do $+10\%$ vrijednosti naznačene na naljepnici. Otpornost izolacije mora biti $>20\text{ M}\Omega$ nakon jednog minuta pri min. 500 V jednosmjerne struje.

Konekcija hladnog kraja je 4m .

Obavezna je ugradnja vertikalne ivične zone po cjelom obimu grejne površine u kojoj se ugrađuje podno grijanje, kao i ugradnja dilatacionih fuga za odvajanje grijanih od negrijanih površina. Ova izolacija mora biti efikasna da bi se spriječio odlazak toplote u zidove ili susjedne prostorije.

Podni senzor mora biti postavljen u bužir, zaptiven na kraju prema podu, kako bi se senzor po potrebi lako zamijenio.

Podni senzor se mora smatrati kablom POD NAPONOM.

Termostat se ugrađuje na zid sa strane ulaza u kupatilo, u redu sa ostalim prekidačima. Tip kontrolera je Fit 3U, Proizvođača: EBERLE

2.3. GRIJANJE OSTALIH PROSTORIJA

Za potrebe grijanja ostalih prostorija: prostorije za trenere kao i prostor javnog toaleta predviđena je ugradnja električnog grejnog tijela – konvektora. Uređaj je namijenjen za montažu na zid sa integrisanim digitalnim kontrolerom na samom grejnom tijelu. Montažu izvesti na rastojanju minimum 20 cm od poda prostorije. Za prostor kupatila sa invaliditetom predviđena je ugradnja el grijalice za montažu na zid sa stepenom zaštite koja omogućava ugradnju u vlažnim prostorijama. Svi uređaji su opremljeni digitalnom kontrolom temperature, odnosno termostatom integrisanim u samom uređaju.

2.4. SISTEM VENTILACIJE SVLAČIONICA SA TUŠEVIMA I PROSTORIJA TRENERA

Za potrebe ventilacije sale za trening predviđena je ugradnja uređaja sa rekuperacijom toplote. Uređaj je opremljen sa dva ventilatora, kojim se istovremeno vrši ubacivanje svježeg i izvlačenje otpadnog vazduha. Razmjene toplote između dvije vazdušne struje se vrši kroz cross-over rekuperator. Stepenn efikasnosti razmjene energije iznosi: stepen efikasnosti rekuperacija temperature: do 76% a stepen efikasnosti rekuperacija entalpije: do 62%

Uređaj je opremljen filterom za vazduh klase G5. Uređaj ima mogućnost rada u bypass režimu u slučaju rizika od smrzavanja. Kontrola rada uređaja se vrši preko sopstvenog žičanog kontrolera.

Zahvat svježeg i izbacivanje otpadnog vazduha se vrši preko protiv kišnih žaluzina montiranih na fasadi objekta. Razvod vazduha je od pravouganih kanala izrađenih od pocinkovanog lima i obloženih samolepljivom izolacijom debljine 10mm .

Kao distributivni elementi odabrani su vrtložni plafonski difuzor sa okruglom maskom i radijalno postavljenim lamelama okruglog oblika i PV ventili. Unutar distributivne rešetke difuzora se nalaze podesive lamele za kontrolu disipacije vazduha, isporučuje se sa plenumskom kutijom.

Oprema je smještena u prostoru iznad spuštenog plafona prostorija. Kontrola rada preko sopstvenog kontrolera koji je u obimu isporuke uređaja.

2.5. SISTEM VENTILACIJE JAVNIH TOLAETA

Za ventilaciju prostorija javnog toaleta predviđen je poseban ventilacioni sistem, sa in-line ventilatorom na kanalu za izvlačenje otpadnog vazduha. Količine vazduha su određene u skladu sa preporukama. Otpadni vazduh se sistemom pravougaonih limenih kanala izrađenih od pocinkovanog lima odvodi iz prostorija do fasada ispod trijema. Kao distributivni elementi su predviđeni PV ventili montirani u ravni spuštenog plafona, sa mogućnošću regulacije količine odsisnog vazduha. Otpadni vazduh se izbacuje vani u atmosferu preko protiv kišne žaluzine montirane na fasadnom zidu ispod trijema koji dijeli dva objekta.

2. ZAŠTITA OD BUKE U SISTEMIMA KGH

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

- elastično oslanjanje opreme o građevinsku konstrukciju objekta
- elastično povezivanje opreme sa instalacijama
- zatvaranje mjesta prolaska instalacija kroz građevinsku konstrukciju akustičnim materijalom
- izbor optimalnih brzina vazduha i vode u kanalima i cjevovodima

4. ZAKLJUČAK

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

Sve izmjene projekta prilikom izvođenja objekta podliježu saglasnosti projektanta.

U fazama 3 i 4 nema objekata koje bi se opremale mašinskim instalacijama i opremom potrebnom za grijanje, hlađenje i ventilaciju.

Podgorica, septembar 2022.god.

ODGOVORNI INŽENJER

Vladimir Stijović, dipl.inž.maš.

OPŠTI POGODBENI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

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

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 predmjeru i predračunu sadržanom u ovoj projektnoj dokumentaciji.
- U ponudi moraju biti obuhvaćene cijene za : sav potreban materijal odgovarajućeg kvaliteta, sve eventualne uvozne carinske i druge troškove za uvoznu opremu, sav transport materijala, kako spoljnji tako i unutrašnji na samom gradilištu, svi putni i transportni troškovi za radnu snagu, cjelokupan rad za izvođenje instalacije, uključujući prethodne i završne radove.
- Radove će investitor ustupiti najpovoljnijem ponuđaču. Povoljnost ponude ocjenjuje investitor imajući u vidu ne samo ponuđenu cijenu ponuđača, već i njegov poslovni ugled, tehničku spremnost i zakonsku pogodnost za izvršenje ovih radova, reference, stanje fondova itd.

UGOVOR

- Investitor i izvođač obavezno sačinjavaju ugovor za izvršenje ponuđenih i prihvaćenih radova.
- Ugovor o izvođenju smatra se zaključenim kada se stranke sporazumiju pismeno o izgradnji ovog postrojenja 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 primjerka tehnički besprekorno urađenog Projekta izvedenog stanja, kao i tri primjerka uputstva za rukovanje postrojenjem odnosno instalacijom, od kojih jedan mora biti okačen na prikladnom mjestu da može koristiti pogonskom osoblju.

- 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.
- Glavni projekat je sastavni dio ugovora između investitora i izvođača.

IZVOĐENJE RADOVA

- Izvođenju radova ne smije se pristupiti bez građevinske dozvole dobijene od nadležnih organa uprave.
- Prije početka izvođenja radova izvođač treba da uporedi projektnu dokumentaciju (glavni projekat) sa stvarnim stanjem na licu mjesta i da o svim neslaganjima izvesti investitora. Ukoliko ovo ne učini, izvođač preuzima rizik za naknadne radove uslijed neslaganja, ukoliko ova neslaganja nisu greška i propust projektanata.
- Samovoljno mijenjanje glavnog projekta od strane izvođača je zabranjeno.
- Za manje izmjene u odnosu na usvojeni projekat, tj. takve izmjene koje funkcionalno ne mijenjaju instalaciju ili ne zahtijevaju znatnije povećanje investicija dovoljna je samo saglasnost nadzornog organa.
- Ukoliko se ukaže potreba za većim izmjenama glavnog projekta, onda je potrebno da odgovorni projektant preradi glavni projekat i prerađeni projekat se mora uputiti na ponovno odobrenje investitoru.
- Izvođač radova će prije početka radova predati kompletan izvođački projekat, koji treba da sadrži radioničke crteže i specifikacije za svu opremu, materijale, ventilacione kanale, cijevnu 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 zahtjeva nadzor i podnese ih njemu na odobrenje. Nakon što provjeri materijal i odobri dokumenta nadzor će vratiti jednu kopiju izvođaču radova. Izvođač će izvesti radove u skladu sa zahtjevima 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 razmjeri 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 razmjeri odgovarajućoj za prikaz instalacije.
 - plan temelja opreme za klimatizaciju i lokaciju podnih odvodnih cijevi, uključujući poprečne presjeke 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 promjena 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 provjeru. 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 zahtjevima ugovora, ili u vezi sa snabdijevanjem materijalima i izradom zahtijevanim 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 zahtjevima ugovora uključujući dinamiku izvođenja radova.
 - Izvođač će po zahtjeva nadzora za pojedinu opremu (distributivni elementi i slično) predati na odobrenje uzorke materijala, djelova 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 djelovima 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 mjerodavne institucije i nadzoru podnese uvjerenje o kvalitetu.
 - Ako uvjerenje dokazuje da je materijal npropisan, isti se odmah sklanja sa gradilišta.
 - Ako nadzor smatra da je izvjestan ugrađeni materijal npropisan 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 primjedbe, ako nisu bile usmene.
 - 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 posljedice 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 nestručno osoblje.
 - Mjere bezbjednosti 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 ovlašten da ih riješi, on o tome izvještava 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 ovlaštenja nadzora, ovaj sa izvođačem utvrđuje cijenu za sve radove i daje u rad izvođaču. Ukoliko se nadzor ne sporazume zbog cijene sa izvođačem, iste može ponuditi drugom izvođaču. Sve ovo mora biti konstatovano u građevinskom dnevniku.
- Ukoliko se u pozicijama predmjera pojave viškovi preko 10% nad predračunskom količinom, smatraće se kao nepredviđeni radovi i sa njima će se tako i postupiti.
- Ukoliko se po pozicijama predmjera pojave viškovi do 10% izvođač je obavezan da ih izvrši po pogođenoj jediničnoj cijeni predračuna.
- Ukoliko je bilo izvedeno manje radova nego što je predmjerom bilo predviđeno i ugovorom ugovoreno, izvođač ima pravo na obeštećenje. Visina i način ovoga moraju se predvidjeti, odrediti i ugovoriti.
- Kada izvođač vidi da montaža neće moći da se izvrši u ugovorenom roku, najkasnije 10 dana prije 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 popravljia izvođač o svom trošku, ali mu ovo daje pravo na produženje roka. Dani u kojima vlada nevrijeme ne računaju se u radne dane, a broj ovih dana uzima se iz građevinskog dnevnika.

NADZOR

- Nadzor je vrhovna naredbodavna vlast na gradilištu nad izvršenjem svih radova (građevinskih, arhitektonskih, montažerskih itd.).
- Za vršenje funkcije nadzora investitor sklapa ugovor o nadzoru ili je vrši sam preko svog osoblja koje postavlja za svoje nadzorne organe.
- Nadzor nad izvođenjem pojedinih stručnih radova može vršiti lice koje ispunjava odgovarajuće zakonske uslove i posjeduje odgovarajuće stručne kvalifikacije.
- U ugovoru sa nadzorom ili o rješenju o nadzoru mora biti naznačeno fizičko lice koje će na gradilištu predstavljati nadzor, koje ima zakonsko pravo i potrebnu stručnu i školsku spremu za vršenje ove funkcije. Isto tako u ugovoru ili rješenju mora biti naznačeno i fizičko lice koje će na gradilištu predstavljati izvođača i sa kojim će nadzor redovno opštiti.
- Naređenja investitora kao i naređenja nadzora izdata preko telefona nisu obavezna za izvođača, sve dok se ista ne izdaju putem građevinskog dnevnika.
- Na gradilištu, izvođač je odgovoran jedino nadzoru sa kojim opšti putem građevinskog dnevnika.
- Prijema investitoru je, za izvršenje montažnih ugovorenih obaveza kao i za izvršenje radova prema projektu i zakonskim propisima, odgovoran nadzor.

- U ugovoru sa nadzorom investitor treba da predvidi način svog obeštećenja za slučaj nastalih troškova zbog nepravilnog ili nebudnog vršenja funkcije od strane nadzora.
- Nadzor treba da uskladi i usmjeri cjelokupne radove na gradilištu na način i u meri kako ne bi došlo do nepotrebnih rušenja, izmjena i sl.
- Ako predstavnik izvođača ne dođe na gradilište u potrebno vrijeme, nadzor će izdati poslovođama naređenje koji moraju do sitnice da izvrše ovo naređenje, a izvođač nema pravo žalbe.
- Investitor može samoinicijativno ili na zahtev nadzora 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 rješenjem o nadzoru mora da bude naznačena visina do koje nadzor ima pravo da daje nalog za izvršenje nepredviđenih (naknadnih) radova, kao i granice do kojih smije da naređuje i vrši izmjene.
- Za sve radove nadzor obavezno vodi građevinski dnevnik i građevinsku knjigu na takav način i u takvom obimu da ovaj bude dovoljan i nesumljiv osnov za obračun radova između investitora i izvođača kao i eventualni dokazni materijal pred sudom.

OKONČANJE RADOVA I GARANTNI PERIOD

- Kao dan završetka radova smatra se dan kada je izvođač podnio pismeni izveštaj da je radove po ugovoru izvršio i kada nadzor, 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 primjerka Projekta izvedenog stanja i tri primjerka 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 rješenje o tehničkom prijemu i da ih na dan primopredaje radova predaju predsjedniku komisije za primopredaju radova..
- Obračun će se izvršiti na osnovu stvarno ugrađenog materijala i stvarno izvršenih radova predviđenih po predmjeru i predračunu. Komisiji se mora podnijeti obračun izvršenih radova po predmjeru, 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 rješenje o upotrebnoj dozvoli za objekat.
- Troškove goriva i pomoćno osoblje za rad komisije za tehnički prijem objekta daje izvođač.
- Administrativni troškovi tehničke komisije padaju na teret investitora.
- Primjedbe 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 posljednje rate mora se izvršiti najdalje za sedam dana, računajući od dana kada investitor primi rješenje o upotrebnoj dozvoli objekta.
- Kaucija 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 dvije 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 ikakvih naknada 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.
- Cjelokupni troškovi ovih komisija padaju na teret investitora.

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 izvršiće 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.

POSEBNI TEHNIČKI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

OPŠTI DIO

- Izvođač je dužan izvesti sve instalacije kvalitetno i tačno prema projektu, 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 grijanja".
- Izvođač termotehničkih instalacija mora koordinirati izvođenje svojih instalacija sa izvođačem ostalih instalacija, da ne dođe do nesporazuma i do oštećenja instalacije.

GREJNA TIJELA I UREĐAJI

- Kao grejna tela mogu se primjenjivati radijatori, konvektori, kaloriferi, registri od glatkih cijevi, kao i ostala grejna tijela savijemene konstrukcije. Ukoliko se pri izvođenju, pojedinačna grejna tela mijenjaju drugim tipovima, obavezna je saglasnost investitora.
- Za sva grejna tela koja se ugrađuju mora se pribaviti atest o kvalitetu i radnim karakteristikama izdat od mjerodavne institucije.
- Grejno tijelo treba po pravilu smjestiti slobodno na konzolama u parapetnom zidu prozora, izuzetno drugačije u slučaju kada je to nužno zbog građevinskih razloga ili zbog samog grejnog tela. Ukoliko se ispred grejnog tela stavlja maska, ona mora omogućiti što bolje strujanje vazduha i mora se lako skidati.
- Sanitarno-higijenski zahtjevi kod ugradnje grejnih tela su preglednost i dostupnost svih površina i elemenata grejnih tela radi održavanja njihove čistoće.
- Montažno-građevinski zahtjevi su sledeći:
 - da veličina grejnih tela ne prelazi gabarite prozora i prozorske niše, odnosno prostora u koji se smješta;
 - da se priključci grejnih tela na usponske vodove izvode bez suvišnih savijanja;
 - da se grejna tela ugrade u horizontalnom položaju.
- Sva grejna tela moraju biti pravilno postavljena, po potrebi nivelisana i centrirana. Vibracije od rada opreme ni u kom slučaju se ne smeju prenositi na zgradu ili susjednu opremu.
- Postavljanje grejnih tela – uređaja mora biti tako da se ista mogu lako skidati, odnosno odvajati od mreže.
- Ugradnju tipskih proizvoda vršiti u skladu sa uputstvima proizvođača opreme, a prema šemi povezivanja i na mjestima definisanim ovom tehničkom dokumentacijom.
- Pumpe se isporučuju zajedno sa trofaznim asinhronim elektromotorom sa kaveznom rotorom, potpuno zatvorene konstrukcije, a za priključak na struju 380 V, 50 Hz, komplet sa livenim postoljem sa elastičnom spojkom za direktno kuplovanje pumpe sa elektromotora, kao i sa odgovarajućim prekidačem zvijezda - trougao.

- Električne instalacije moraju se izraditi od OG provodnika sa upotrebom odgovarajućih vodonepropustljivih elemenata i armature, a na osnovu posebnog projekta koji mora biti izrađen prema podacima i smjernicama ovog elaborata.
- Ukoliko se kao grejna tela koriste radijatori, prilikom njihove ugradnje moraju se ispuniti sledeći uslovi:
 - odstojanje zadnje strane radijatora od zida treba da iznosi 20-70 mm, zavisno od vrste radijatora;
 - visina radijatora iznad poda treba da bude 100 - 150 mm, zavisno od visine parapeta;
 - ako je radijator ugrađen u niši ili je iznad radijatora postavljena daska, onda minimalno rastojanje od gornje površine do svoda niše, odnosno do donje ivice daske treba da bude 70 - 120 mm.
- Kod ugradnje radijatora na konzole, iste se moraju postaviti tako da se radijator oslanja, a ne da visi na njima. Broj konzola treba u principu odrediti tako da za radijator do 10 članaka dolaze dvije, a na svakih narednih 10 članaka još po jedna konzola. Broj držača treba da bude za jedan manji od broja konzola.
- Treba težiti da u jednom objektu budu ugrađeni radijatori samo jednog proizvođača, pri čemu nastojati da radijatori po dubini i visini budu identični.
- Nakon formiranja radijatorskih baterija od potrebnog broja članaka, iste se moraju dobro oprati mlazom vode od unutrašnjih nečistoća.
- Nakon završetka montaže i nakon uspele probe na pritisak, radijatore treba demontirati, dobro očistiti od rđe i nečistoće i zaštititi temeljnom bojom. Lakiranje radijatora vrši se nakon ponovne montaže pri temperaturi radijatora od najmanje 50°C. Za farbanje radijatora treba upotrijebiti specijalne boje i lakove otporne na visokim temperaturama. Upotreba različitih metalnih (bronzanih) premaza ne preporučuje se zbog smanjenja koeficijenta zračenja površine, a time i manjeg odavanja toplote.
- Dozvoljena je i upotreba električnih grejnih tela koja imaju odgovarajuće ateste.

ČELIČNE CIJEVI

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

Za šavne navojne cijevi

DN 10	Ø17.2 x 2,35 mm
DN 15	Ø 21.3 x 2,65 mm
DN 20	Ø 26.9 x 2,65 mm
DN 25	Ø 33.7 x 3,25 mm
DN 32	Ø 42.4 x 3,25 mm
DN 40	Ø 48.3 x 3,25 mm
DN 50	Ø 60,3 x 3,65 mm

Za bešavne cijevi za varenje

DN 65	Ø 76.1 x 2.9 mm
DN 80	Ø 88.9 x 3.2 mm

DN 100	Ø114,3 x 3.6 mm
DN 125	Ø133 x 4.0 mm
DN 150	Ø168,3 x 4.5 mm
DN 200	Ø219,1 x 6,3 mm
DN 250	Ø273,0 x 6,3 mm
DN 300	Ø323,9 x 7,1 mm

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

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

- Na mjestima prolaska usponskih vodova kroz među spratnu konstrukciju, cijevi obaviti talasastom hartijom, izuzev u mokrim čvorovima gdje se na prolazima postavljaju čaure većeg prečnika radi slobodnog kretanja cijevi. U podnim prolazima, ove čaure treba da budu izdignute 5 cm iznad poda.
- Kod pravih cijevnih vodova dužine preko 30m, po pravilu moraju se predvidjeti kompenzacione lire.
- Cijevi tj. horizontalna povratna i razvodna mreža mora biti položena sa propisnim padom 3 - 4 mm/m (i priključci grejnih tela min. 20 mm/m) tako da se postigne dobro odzračivanje cele instalacije, takođe da je obezbeđena veza sa atmosferom i to u pravcu koji je naznačen u grafičkoj dokumentaciji, a ako pravac nije naznačen, u smjeru kretanja fluida kroz cjevovod.
- Spajanje cijevi vrši se zavarivanjem, osim ukoliko je potrebno ostvariti razdvojivu vezu pomoću priрубnica i to na mjestima gdje se cijevi priključuju na zasun ventile i drugu armaturu ili na djelove mreže koji moraju biti odvojni (razdjelnici - sabirnici, rezervoari, itd.). Zavarena mjesta moraju biti dobro obrađena, sa dovoljnom debljinom vara, ali tako

izvedenim da se presjek cijevi ne smanji. Kvalitet vara mora biti prvoklasan. Zavarivanje cijevi za instalacije pod pritiskom smeju obavljati samo atestirani zavarivači sa koeficijentom vara od minimum $K = 0,8$.

- Kod svakog spajanja zavarivanjem, moraju se obaviti sledeći radovi:
 - turpisanje (zakošavanje) rubova na delovima cijevi koje se spajaju. Cijevi sa zidovima debljine manje od 3 mm, zavaruju se bez zakošenja ivica. Za cijevi sa debljinom zida većom od 3 mm, ugao zakošenja ivica mora iznositi 60 - 70°;
 - čišćenje šavova od rđe i nečistoce;
 - skidanje šljake sa izvedenih varova i njihova atikorozivna zaštita osnovnim premazom.
- Kod spajanja cjevovoda i armature prirubnicama, obavezna je upotreba zaptivnih prstenova od klingerita.

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

- Djelove cijevi koji nisu određeni za odavanje toplote ili oni koji bi se mogli zamrznuti, moraju se izolovati kvalitetnom izolacijom. Izolaciju izraditi tako da pri širenju cijevi ne dođe do oštećenja. Ovo se naročito odnosi na horizontalnu razvodnu i povratnu mrežu. Za ovo se treba pridržavati propisa JUS.ME2.170.
- Potrebna minimalna debljina izolacije je data u sledećoj tabeli.

DN	Toplovodna mreža				Interni vodovi potrošača	Minimalno rastojanje izolacije od armature (mm)
	Kanali		Na otvorenom			
	Dovod (mm)	Odvod (mm)	Dovod (mm)	Odvod (mm)	Dov., odv. (mm)	
25	30	30	40	40	30	70
32	40	30	40	40	30	80
40	40	30	40	40	30	80
50	40	30	50	50	40	90
65	50	30	60	60	50	90
80	50	40	80	80	60	90
100	60	40	80	80	60	100
125	60	40	100	100	80	110
150	70	40	100	100	80	120
200	70	40	100	100	80	130

250	70	40	100	100	100	140
300	70	50	100	100	/	150
350	80	50	100	100	/	160
400	80	50	100	100	/	170
450	80	50	100	100	/	170
500	80	50	100	100	/	180
600	80	50	100	100	/	190
700	80	50	100	100	/	200

- Cijevi položene zatvoreno u žljebu, patosu i na prolazima kroz zidove i među spratne konstrukcije moraju biti osigurane protiv korozije. Priključci (veze) za grejna tela, koji ne mogu biti kraći od 30 cm, pri prolazu kroz zidove i građevinske elemente moraju biti zaštićene od korozije i oštećenja na mjestima prodora, čaurama i slično. Na mjestima prodora priključaka za grejna tela kroz zidove postaviti sa obe strane rozetne.
- Konzole i vješaljke na koje se oslanja cjevovod, moraju omogućiti njegovo slobodno kretanje uslijed toplotnih dilatacija, bez mogućnosti stvaranja ugiba. Oslonci i konzole moraju biti ugrađeni u zidovima pomoću cementnog maltera, a nikako gipsom.
- Sve cijevi armatura i ostali metalni dijelovi moraju se nakon završene montaže, obavljenih propisanih ispitivanja temeljno očistiti od rđe i zaštititi odgovarajućim temeljnim premazima. Nakon toga mogu se cijevi u zidu omotati talasastim papirom, izolovati ili bojiti uljanim lak bojama. Boja koja se upotrebljava mora dobro da pokriva, da ima glatku površinu i da izdržava radnu temperaturu.
- Boju odabrati u saglasnosti sa nadzornim organom. Skala boja za označavanje cijevnih vodova je određena na osnovu DIN 2403 i DIN 2404 i navedena je u sledećoj tabeli:

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

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

BAKARNE CIJEVI

- Sve cijevi horizontalnog i vertikalnog cjevovoda moraju imati atest i odgovarati standardima EN 12735-1

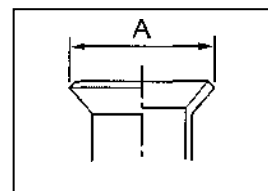
- Kao rashladni fluid u sistemu sa direktnom ekspanzijom koristi se freon R410A, koji je mješavina freona R32 i R 125. Ulje za podmazivanje je polietersko, tako da se ne smije miješati sa mineralnim uljima, stoga nikako ne koristiti cjevovod koji se ranije koristio za druge tipove fluida.

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

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

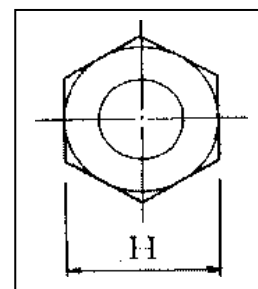
- Za zavarivanje cijevi izvođač mora imati odgovarajući broj atestiranih zavarivača. Za izradu spojnica i priрубničkih spojeva koristiti specijalizovan alat i materijal za izradu instalacija sa freonom R410A (koji se razlikuje od alata za rad sa instalacijama sa R22).
- Ulje koje se koristi uz Freon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

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

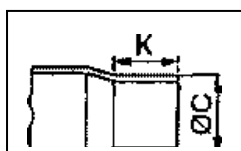


- Prijedvidjeti dimenzije MS spojnice (flare nut) radi povećanja pouzdanosti spoja, prema tabeli:

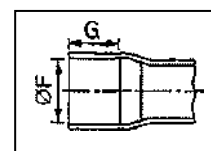
Priječnik cijevi (mm)	H (mm) za Freon R410A	H (mm) za Freon R22, R407C
06.35 (1/4")	17.0	17.0
09.52 (3/8")	22.0	22.0
12.7 (1/2")	26.0	24.0
15.88 (5/8")	29.0	27.0
19.05 (3/4")	36.0	36.0



- Preporuke za dimenziju upuštanja cijevi pri lemljenju (zavarivanju)



Priključci
Spoljne dimenzije Unutrašnje



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

- Cjevovod zavarivati samo na način da je pravac i smjer ispune spoja lemom vertikalno naniže i horizontalno. Ne vršiti lemljenje cjevovoda tokom kišnih dana, niti kada je velika vlažnost vazduha. Tokom lemljenja mjesto zavarivanja ispirati tečnim azotom! Kvalitet lema mora da bude prvoklasan. Koristiti neoksidujuće žice za lemljenje.
- Ne koristiti postojeće cjevovode. Cijevi se učvršćuju pokretnim i nepokretnim osloncima, jednodjelnim i dvodjelnim cijevnim obujmicama i konzolama po preporukama o maksimalnom dozvoljenom razmaku između oslonaca u zavisnosti od prečnika cijevi. Kod vertikalnih vodova učvršćenja načelno treba da budu na sredini etažnih zidova.
- Konzole i vješaljke na koje se oslanja cjevovod, moraju omogućiti njegovo ugiba, bez mogućnosti stvaranja slobodno kretanje uslijed toplinskih dilatacija. Pri ugrađivanju nosača i drugih oslonaca u zidove zgrada i kanala mora se upotrijebiti cementni malter (upotreba gipsa je zabranjena!). Bušenje konstrukcionih elemenata zgrade smije se vršiti jedino na osnovu odobrenja i uputstva nadzornog organa za građevinske radove.
- Zavarena mjesta na cjevovodu moraju da budu pristupačna i vidljiva (nikako zatvorena građevinskom konstrukcijom). Mjesta zavarivanja obelježavati tako da se u slučaju curenja freona iz instalacije lakše mogu pronaći.

- Na prolazu kroz građevinsku konstrukciju, cijevi ne smeju biti čvrsto uzidane, već uvijek mora da bude dovoljno mjesta za slobodan rad cijevi uslijed promjena temperature. Cijevi voditi kroz cijevne čaure (hilzne) izrađene od cijevi ili lima debljine 1.5mm, dužine u saglasnosti sa debljinom među spratne konstrukcije. Prečnik čaure treba da je veći od spoljašnjeg prečnika izolovane cijevi za 5-10 mm. Otvori za prolaz cijevi mogu se bušiti samo u dogovoru sa nadzornim organom i šefom gradilišta.
- Od prve račve u sistemu do najdalje unutrašnje jedinice ne može biti više od 40 metara.
- Koristiti isključivo originalne razdjelnike i račve, od istog proizvođača od kog se isporučuje oprema. Ugao između odvojnog kraka Y račve i horizontalne ravni ni u kom slučaju ne treba da prelazi 15°. Koristiti koljena sa povećanim radijusom krivine (tzv. duža koljena).
- Predvidjeti građevinske otvore za reviziju uređaja, prema proizvođačkim uputstvima za montažu.
- Kanalske uređaje odvojiti od čvrste kanalske instalacije fleksibilnim priključcima.
- Sve odgovarajuće metalne površine dobro izolovati sa odgovarajućom izolacijom sa parnom barijerom, zbog opasnosti od pojave kondenzata na površinama cijevi i armature uslijed proticanja hladne vode u ljetnjem periodu.
- Obavezno izolovati i kondenznu mrežu sa izolacijom sa parnom barijerom. Kondenz mrežu voditi sa padom od min 1%. Oslonci za kondenz mrežu treba da budu na međusobnim rastojanjima od 1.5m do 2m. Kondenz mrežu postaviti i na spoljne jedinice, u područjima sa niskom zimskom temperaturom, gdje sistem radi u režimu grijanja, postaviti bakarnu kondenz mrežu na spoljnu jedinicu sa grijačem kondenz mreže. Preporučuje se montaža spoljnih jedinica na postolja koja treba da budu visine minimalno 50 cm u odnosu na podlogu. Priključak svake jedinice na zajednički odvod kondenza treba započeti sa vertikalnom dionicom sa padom od barem 100 mm.
- Pri montaži spoljnih jedinica voditi se proizvođačkim preporukama za servisni prostor između jedinica i okolnih objekata. Spoljne jedinice treba da budu postavljene na anti vibracione oslonce.
- Napajanje spoljnih jedinica u slučaju više komponentalnih spoljnih jedinica vršiti za svaku jedinicu (komponentu) posebnim kablom. Povezivanje jedinica na napojnu mrežu može isključivo obavljati ovlašćeni električar. Zemljiti jedinice prema Proizvodackom uputstvu.
- Komunikacijska veza između komponenti sistema ne sme biti putem višezilnog (multi core) kabla. Komunikacioni kabl nikako ne smije imati vezu sa visokim naponom!
- Na tečnom vodu spoljne jedinice preporučuje se ugradnja vidnog stakla, kao i by passa sa filter sušačem.
- Za unutrašnje jedinice predviđen je prostor za reviziju, u skladu sa proizvođačkim preporukama.
- Pridržavati se uputstava o neophodnom odstojanju između energetskih i komunikacionih kablova, radi sprečavanja smetnji u radu.
- Ukoliko su predviđeni žičani daljinski upravljači za kontrolu rada unutrašnjih jedinica, treba ih montirati na visini od cca 1,5m, dok bi kod sistema koji koriste VRF kao jedini izvor grijanja trebalo razmotriti potrebu i mogućnost postavljanja daljinskog upravljača na manju visinu.
- Posle izvršenih priprema za ispitivanje, treba izvršiti ispitivanje zaptivenosti i čvrstoće instalacije prema uputstvu koje je sastavni dio ovih Tehničkih uslova. Djelove instalacije koji nisu predviđeni za ispitni pritisak potrebno je odvojiti od ostatka mreže.
- Posle izrade kompletnog postrojenja, odnosno instalacije, uspješno izvedenog ispitivanja na čvrstoću i zaptivenost i uspješnog probnog pogona, potrebno je izvršiti farbarske radove i to:
- Sve spoljne površine cijevi i opreme koja se ne izoluje obojiti i potom lakirati u skladu sa propisima DIN 2403 i DIN 2404, bojom i lakom postojanim na temperaturi od 120°C, u tonu po izboru nadzornog organa,

- Sve vidljive površine konzola, nosača i drugih elemenata koji se ne griju, očistiti, premazati dva puta anti korozivnim premazom, a potom obojiti lakom.
- Ako je za izradu objekta upotrijebljen materijal koji štetno djeluje na djelove instalacije, izvođač će u sporazumu sa izvođačem građevinskih radova preduzeti mjere za osiguranje. U vezi sa ovim izvođač ima pravo na produžetak roka i naplatu nastalih troškova.

CIJEVNA MREŽA -PE-X CIJEVI ZA GRIJANJE

- Cijevni vodovi moraju biti postavljeni sa propisanim nagibom kako bi se ostvarilo dobro odzračivanje cele instalacije. Cijevi se učvršćuju pokretnim i nepokretnim osloncima, jedno djelnim i dvodjelnim cijevnim obujmicama i konzolama.
- Temperaturom izazvanu promjenu dužine usmjeriti putem postavljanja fiksni tačaka u predviđenom pravcu. Pri većim dužinama polaganja izvršiti podjelu na odsječke, tako da se dilatacija usmjeri tako da može biti amortizovana u predviđenom kompenzatoru. Fiksne tačke se mogu uspostaviti na fazonskim komadima putem obostrano postavljenih cijevnih obujmica. Dimenzije brezona ili obostranih vijaka i odgovarajućih razmaka od zida ili tavanice radi izrade fiksne tačke usvojiti prema sledećem:

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

- Cijevne vodove položiti tako da je omogućena kompenzacija termičkih dilatacija. Trasa vođenja cijevnih vodova i raspored oslonaca ne smeju se mijenjati bez saglasnosti projektanta. Prije montaže sve oslonce cijevnih vodova pažljivo zaštititi od korozije.
- Cijevne spojeve izvesti u svemu prema REHAU tehnici spajanja pomoću pokretne navlake. Kako su ovi spojevi prema DVGW – radni list W 534 i DIN 4726 trajno dihtujući, u skladu sa DIN 18380 (VOB) mogu se primijeniti u malteru i u estrihu bez revizionih otvora. Tehniku spajanja pomoću pokretne navlake primijeniti isključivo sa odgovarajućim REHAU fazonskim komadima i REHAU cijevima.
- Djelovi cijevi koji nisu predviđeni za odavanje toplote, a prolaze kroz negrejjane prostorije, moraju se izolovati kvalitetnom termičkom izolacijom. Izolaciju postaviti tako da pri širenju cijevi uslijed zagrijavanja ne dođe do njenog oštećenja.
- Za prolaze cijevnih vodova kroz konstruktivne elemente obavezno koristiti otvore izrađene pri montaži betonskih elemenata. Naknadni otvori mogu se probijati po odobrenju nadzornog organa i projektanta konstrukcije objekta. Ukoliko se pri izradi objekta koristi materijal koji štetno djeluje na djelove instalacije obaveza je izvođača da preduzme posebne mjere za zaštitu ovih djelova.

- Elemente automatske regulacije isporučiti i montirati u potpunosti prema ovom projektu. Izvođač je dužan da pri kupovini ovih elemenata obezbedi od isporučioaca sve potrebne šeme i uputstva, i predstavnika proizvođača koji vrši kontrolu montiranih elemenata. Nakon završene montaže vrši se ispitivanje funkcionalnosti regulacione opreme o čemu se sačinjava pismeni izveštaj, ovjeren od strane proizvođača, rukovodioca radova i nadzornog organa.
- Izvođač radova je obavezan da uređaje, cjevovode i armaturu podvrgne ispitivanju prema uputstvu koje je dato u prilogu.

VENTILACIJA I KLIMATIZACIJA

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

- za kanale sa većom ivicom od 499 mm zaključno	0,6 mm.
- za kanale sa većom ivicom od 500 mm do 749 mm zaključno	0,8 mm.
- za kanale sa većom ivicom od 750 do 999 mm zaključno debljine	1,00 mm.
- za kanale sa većom ivicom preko 1.000 mm, debljine	1,2 mm.
- Kod redukcija i drugih fazonskih djelova za određivanje debljine lima važi dimenzija veće ivice na kraju manjeg presjeka.

- Za izradu prirubnica moraju se upotrijebiti valjani profilisani “MEC” profili izrađeni od pocinkovanog lima.
 - za djelove od lima debljine 0,5 do 0,75 mm visine 20 mm
 - za djelove od lima debljine 1,00 do 1,20 mm visine 30 mm.
- Spajanje limova ravnih i fazonskih djelova limenih vazdušnih kanala treba izvesti pomoću dvostruko povijenog šava. Na krajevima ravnih i fazonskih djelova treba postaviti prirubnice od ugaonog gvožđa koje moraju prethodno biti minimizirane. Krajevi lima pojedinih djelova moraju biti uvučeni u “MEC” prirubnicu a uglovi zaliveni silikonom. U prirubnicu treba staviti zaptivač od meke gume 5 do 8,0 mm, a za spajanje prirubnica upotrijebiti zavrtnje za uglove, a “žabice” pocinkovane duž prirubnice.
- Vješalice i konzole za kanale moraju biti izrađene od valjanog čelika ϕ 10 i L dimenzije 25 x 25 x 3 mm, 35 x 35 x 3 mm sa upotrebom navrtke 3/8”, podmetača sa rupom ϕ 12. Elementi vješalice moraju obuhvatiti kanal sa 4 strane. Vješalice se učvršćuju na tavanici.
- Vješanje kanala o prirubnice nije dozvoljeno.
- Odstojanja nosača kanala data su u sledećoj tabeli:
- Veze kanala sa ventilatorima, klima komorama i ostalom opremom koja stvara vibracije mora biti izvedena preko elastičnih veza radi sprečavanja prenošenja vibracija.
- Kanali sa dužom dimenzijom presjeka većom od 500 mm treba da budu “našpanovani”, kako bi se izbeglo bubnjanje.
- Distributivni organi moraju da obezbeđuju ravnomjernu struju vazduha u prostorijama bez osjećaja promaje i stvaranja buke.
- Otvori za uzimanje svežeg vazduha treba da budu izvedeni u vidu otvora u zidu sa žaluzinama tako da u kanale ne može da upada kiša ili snijeg.
- Isto tako otvori moraju biti pokriveni mrežom gustine od najmanje 6 otvora po cm^2 . Brzina vazduha kroz ove otvore treba da bude, kroz svijetli presjek, ne uzimajući u račun mrežu, manja od 4,5 m/sec.
- Klapne za regulaciju količina vazduha moraju biti pristupačne sa obelježenim otvorenim, zatvorenim i radnim položajem.
- Protivpožarne klapne moraju biti ugrađene u protivpožarne zidove u skladu sa važećim propisima.
- Sve prirubnice i vješalice moraju se propisno minimizirati ili premazati drugim zaštitnim sredstvom.
- Ako projektom nije drugačije predviđeno sva koljena izvesti sa radijusom krivine od $R = D$.
- Svi kanali prema predmjeru i predračunu treba da budu izolovani pogodnim izolacionim materijalom debljine 20-30 mm, s tim da koeficijent prolaza toplote nije veći od $1.5\text{W/m}^2 \text{K}$. Izolacija mora čvrsto da naleže na kanale i da bude dobro pričvršćena za kanale. Izolacija kanala mora da bude negoriva.
- Klapne za podešavanje količina vazduha moraju biti ukrućene tako da se izbjegne njihovo vibriranje u bilo kom položaju. Klapne imaju pogonske osovine izvan kanala, odnosno komore, i mogu biti pokretne ručno ili elektromotornim pogonom. Protivpožarne klapne moraju biti ugrađene u protivpožarne zidove u skladu sa važećim propisima.

AUTOMATIKA

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

ELEKTRIČNA INSTALACIJA

- Elektromotori treba da budu isporučeni zajedno sa odgovarajućim upuštacima i osiguračima.
- Električne komande razvodne table treba da sadrže sve potrebne upuštace i osigurače.
- Na tabli treba da budu montirani uređaji za mjerenje amperaže i napona struje, kao i signali rada i kvara. U električnoj komandnoj tabli treba da budu montirani svi potrebni releji i ostali elementi koji spadaju u okvir automatike i kontrole postrojenja ili su dio opreme koja čini vezu između automatike i elektromotornog pogona.
- Izvođač mašinskih instalacija dužan je da obezbedi električno povezivanje i puštanje u rad svih motora i ostalih električnih aparata, koji ulaze u sastav klima instalacije, tj. njegove isporuke.
- Svaka jedinica opreme za grijanje, ventilaciju i klimatizaciju sa elektromotornim pogonom biće isporučena i montirana zajedno sa motorom i pogonima, a najbolje isporučeno od glavnog proizvođača opreme.
- Ležajevi treba da budu stalno podmazani, dihtovani, predviđeni za 100.000 sati rada, sa garancijom na 5 godina.
- Motore izabrati za rad sa brzinom prema posebnim zahtjevima i dimenzionisati za obezbjeđenje maksimalne efikasnosti za određene dimenzije i primjenu. Pogonska oprema motora sa karakteristikama koje ne uključuju preopterećenje treba da bude dimenzionisana za dozvoljena opterećenja.

- Struja i napon motora određuju se na osnovu lokalnih uslova. U principu, može se pretpostaviti da se obezbjeđuje 50 Hz naizmjenične struje na 420 ili 380 V.

MONTAŽA

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

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 sledeće:
 - Izvršiti detaljan pregled i čišćenje ugrađene opreme
 - obezbijedi pristup i osvetljenost svih delova koji se ispituju
 - obezbijedi dobro zaptivanje na svim vodovima i armaturama
 - obezbijede svi vodovi koji se ne koriste slijepim prirubnicama
 - 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)
gdje je:
 H_{st} - statički pritisak postrojenja
 N_r -napor pumpe
Smatra se da je proba uspela ako tokom 6h ne dođe do pojava na zaptivenosti prema tački 4.2 JUS.ME6.012.
- Dilataciono ispitivanje vrši se posle ispitivanja na zaptivenost a prije zatvaranja kanala, zaziđivanja i izolacionih radova. Nosilac toplote se zagrije do najviše projektovane temperature i prepusti hlađenju na temperaturi okoline. Postupak se još jednom ponovi. Ako se posle detaljnog pregleda utvrdi da nema nezaptivenosti i drugih oštećenja ispitivanje je uspelo 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 tela
 - Postizanje projektovanih tehničkih parametara (temperature, pritisci, 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 sa električnim kotlom.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 vodovodna 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 dijelove automatike.
- Po završetku regulisanja sistema vrši se funkcionalna proba sistema i upućuje se budućim rukovodilac uređaja u trajanju od tri dana po najmanje 14 sati dnevno.
- Prilikom funkcionalnih proba potrebno je izvršiti sledeća 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, beležeći 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 nisu 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 izveštaj koji treba da sadrži sledeće:
 - 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.

Septembar, 2022. god

ODGOVORNI INŽENJER:

Vladimir Stijović, dipl. inž.maš.

PRILOG 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 mjerama koje su projektovane radi otklanjanja ovih opasnosti i svođenja štetnosti u dozvoljene granice.

OPASNOSTI KOJE SE MOGU JAVITI KOD MAŠINSKIH INSTALACIJA ZA GREJANJE I VENTILACIJU

1. Opasnost od nedovoljnog dimenzionisanja cjevovoda i opreme i neprimijenjenih važećih tehničkih propisa i standarda.
2. Opasnost od nekvalitetnog materijala.
3. Opasnost od neadekvatnog rasporeda grejnih tela.
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 cijevi i njihovog ugibanja.
8. Opasnost od korozije.
9. Opasnost od smrzavanja horizontalne razvodne cijevne mreže.
10. Opasnost od smrzavanja vode u grijaču vazduha.
11. Opasnost od pucanja cjevovoda i armature na instalaciji usljed 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 usljed 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.

ŠTETNOSTI KOJE SE MOGU JAVITI KOD MAŠINSKIH INSTALACIJA ZA GRIJANJE I VENTILACIJU

1. Štetnost usljed pojave taloga u cijevima.

2. Štetnost od nepravilnog izbora opreme i materijala za ventilacione kanale.
3. Štetnost od pregrijavanja i podhlađivanja prostora.
4. Štetnost od nepravilnog rasporeda kanala i mjesta za uzimanje svježeg i izbacivanje otpadnog vazduha
5. Štetnost od nepravilnog rasporeda mjesta za ubacivanje i izvlačenje vazduha.
6. Štetnost od buke.
7. Štetnost usljed termičke neizolovanosti cjevovoda i opreme.
8. Štetnost od unošenja spoljnje prašine sa vazduhom.
9. Štetnost od upada kiše i snijega u instalaciju.
10. Štetnost od nedostataka električne energije.
11. Štetnost od velike brzine strujanja vazduha u prostorijama.
12. Štetnost od prekomjernog odnosno nedovoljnog odvođenja toplote iz prostorije.

PREDVIĐENE MJERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI KOD MAŠINSKIH INSTALACIJA ZA GRIJANJE I VENTILACIJU

1. Izvedenim proračunima cjevovodi, kanali i oprema za provjetravanje su pravilno dimenzionisani uz primjenu važećih tehničkih propisa i standarda.
2. Opasnost od nekvalitetnog materijala je otklonjena na taj način sto je opštim i tehničkim uslovima propisano da se mora primijeniti 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 tela izbjegnuta je pravilnim rasporedom istih u odnosu na proračunate toplotne gubitke. Grejna tela se smještaju na hladnim površinama, u spušenom plafonu, ispod prozora ili na hladnom zidu, ako prozora nema.
4. Opasnost je otklonjena ugradnjom ventila za regulisanje na pojedenim ograncima cijevne mreže.
5. Opasnost je otklonjena ugradnjom ventila za zatvaranje pojedinih sistema.
6. Opasnost od nemogućnosti odzračivanja cijevne mreže izbjegnuta je postavljanjem odzračnih sudova na najvišem mjestu.
7. Opasnost od poprečnih naprezanja cijevi i njihovog ugiba izbjegnuta 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 cijevne mreže ne postoji. S obzirom na smanjenje usputnih toplotnih gubitaka mreža se toplotno izoluje.
10. Opasnost od smrzavanja vode u grijaču vazduha smještenog u komori reguliše se zatvaranjem dempera pri automatskom isključenju instalacije.
11. Opasnost od pucanja cjevovoda i armature usljed povećanog pritiska otklonjena je pravilnim izborom cijevi 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 cjevovodima otklonjena je samokompencijom 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 mjestu 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 sto 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 usljed otežanih uslova održavanja, izbjegnuta 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 mjesta rada.
19. Opasnost od povreda pri dodiru rotirajućih elemenata otklonjena je smještanjem elektromotora i ventilatora u zatvorenim komorama.
20. Opasnost od nestručnog rukovanja instalacijom je otklonjena time što je puštanje i isključivanje povjereno u stručnom licu.
21. Opasnost je otklonjena određivanjem odgovarajućih izmjena svježeg vazduha kako se koncentracija štetnih gasova ne bi povećala iznad dozvoljene propisima.

PREDVIĐENE MERE ZA OTKLANJANJE ŠTETNOSTI KOD MAŠINSKIH INSTALACIJA ZA GRIJANJE I VENTILACIJU

1. Štetnost od taloga u cijevima je otklonjena ispiranjem cjevovoda pri puštanju u rad kao i hvatačima nečistoće, sudovima za odmuljivanje i vođenjem cijevi 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 ljetnjem i zimskom periodu.
4. Pri projektovanju je vođeno računa o rasporedu kanala. Na bazi zahtijevanih radnih uslova, izvršen je pravilan raspored kanala sa potrebnim brojem mjesta i odgovarajućim površinama za ubacivanje i izvlačenje vazduha. Položaj otvora za uzimanje svježeg vazduha i izvlačenje otpadnog vazduha je takav da je izbjegnuta "kratka veza".
5. Štetnost od stvaranja "promaje" otklonjena je pravilnim izborom rešetki za vazduh i dometa vazdušne struje na čijem kraju brzina vazduha iznosi 0,2 m/s.
6. Štetnost od buke otklonjena je na sledeći način: ventilatori za ubacivanje i izvlačenje vazduha smješteni su u zatvorenim komorama koje se oslanjaju na profilisane nosače sa gumenom podlogom.
7. Štetnost usljed termičke neizolovanosti cjevovoda i opreme otklonjena je postavljanjem izolacije (mineralna vuna u omotaču od Al. lima) na cijevni 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 snijega u instalaciju za provjetravanje otklonjena je pravilnim izborom žaluzina sa fiksnim lamelama. Brzine na usisu su tako odabrane da ne postoji opasnost od povlačenja kapi i snježnih 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 svježeg vazduha kao i izvlačenje otpadnog vazduha.

OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE

1. Izvođač je dužan da na osnovu važećih zakonskih propisa riješi pitanje higijensko - tehničke zaštite zaposlenog osoblja, smještaja i čuvanja materijala i osiguranja gradilišta. Izvođač radova je obavezan da uradi poseban Elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu.
2. Proizvođač sredstva 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 primijenjene propisane mjere zaštite na radu.
3. Radna organizacija je obavezna da 8 dana prije početka rada obavijesti 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 mjera 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 mjestu, mjerama i sredstvima zaštite na radu, te obavi obuku radnika za samostalan i bezbjedan rad na radnom mjestu.
6. Prilikom nabavke opreme, uz tehničku dokumentaciju koja se prilaže uz opremu mora se pribaviti i sledeća dokumentacija:
 - uputstvo za upotrebu i bezbjedan rad,
 - uputstvo za održavanje,
 - propisana javna isprava,
 - ateste sa kojima se dokazuje da su primijenjene mjere zaštite na radu, a naročito zaštita od opekotina, buke i mehaničkih povreda.

Nivo buke u radnim prostorijama ne smije preći dozvoljene vrijednosti.

7. Ako je za ispunjenje uslova o dopuštenim vrijednostima buke potrebno preduzimanje posebnih mjera (prigušivači buke, elastična polaganja i sl.) u pomenutoj dokumentaciji moraju biti naznačene i te mjere.
8. Prilikom izvođenja radova izvođač je dužan da se pridržava zakonom propisanih mjera zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja i lemljenja.

ZAKLJUČAK

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

Podgorica,
septembar 2022. god

ODGOVORNI INŽENJER:

Vladimir Stijović, dipl. inž

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

Ovim programom navode se mjere, koje Izvođač radova u građenju predmetnog objekta moraju primijeniti kako bi se osigurao kvalitet pojedinih faza radova i objekta kao cjeline.

Program se odnosi na radnje koje slijede nakon završetka glavnog projekta i dobijanja građevinske dozvole, tekstualne i grafičke dokumente obavezne u fazi pripreme građenja. Mašinske termotehničke instalacije izvode se na osnovu projekta čiji je prilog ovaj program kontrole i osiguranja kvaliteta.

Sastavni dio projekta su: - svi priloženi dokumenti projekta

- kompletni proračuni
- tehnički opis

Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pismena saglasnost Nadzornog inženjera, odnosno Projektanta.

Izvođač radova je dužan prije izvođenja proučiti projekat, a takođe provjeriti postojeće stanje. Za sva eventualna odstupanja potrebno je konsultovati Projektanta ili Nadzornog inženjera.

Materijal i oprema ugrađeni u instalaciju moraju biti odgovarajućeg kvaliteta i posjedovati ateste o ispitivanju. Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u toku rada i kasnije pokazalo nekvalitetno Izvođač radova je dužan o svom trošku otkloniti.

Sva oprema, mjerni instrumenti, a naročito sigurnosni uređaji moraju besprijeckorno funkcionisati i u djelovanju biti sigurni.

Funkcionalnu probu instalacije grijanja, hlađenja i regulacija vrši se u periodu od 8 sati i trajanju od jednog do više dana što zavisi o složenosti i veličini instalacije te zahtjevu Nadzornog inženjera.

Ispitivanje je potrebno potvrditi zapisnicima i ustanoviti:

- radi li instalacija bez šumova i udaraca
- rade li regulacijski sklopovi (automatika) prema traženim projektnim parametrima
- pokazuju li svi kontrolni instrumenti ispravne podatke
- postoje li oznake na svim osnovnim elementima postrojenja kojima korisnik objekta mora rukovati
- postoje li odgovarajući priručnici za korištenje i održavanje

Garantni rok za ispravnost uređaja i postrojenja teče od dana tehničkog prijema,

odnosno predaje instalacije Investitoru na korištenje. Garantni rok na kvalitetu izvršenog posla daje Izvođač radova na rok od dvije godine, odnosno prema odredbi Ugovora, a garantni rok na opremu daje Proizvođač prema svojim uslovima.

Instalacije smije izvoditi samo ovlašćeni Izvođač. U protivnom svu nastalu štetu snosi onaj ko je angažovao nestručnog Izvođača.

Tehnička primopredaja instalacija nakon završetka svih radova vrši se u prisustvu Nadzornog inženjera i predstavnika Investitora.

Ukoliko se prilikom predaje instalacije vrši i tehnički pregled u svrhu dobivanja upotrebne dozvole, prisutni su i predstavnici tijela nadležnog za izdavanje upotrebne dozvole.

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.

ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED

- Elektro ateste na napon i otpor uzemljenja
- Zapisnik o probi na pritisak
- Uvjerenje o kvalitetu cijevi
- Atesti ugrađene opreme i materijala.
- Mjerenje o postignutim parametrima postrojenja: pritisci, temperature.
- Atest o obavljenom funkcionalnom ispitivanju

Septembar, 2022. god.

ODGOVORNI INŽENJER:

Vladimir Stijović, dipl. inž.maš.

UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM, ODNOSNO OPASNIM OTPADOM KOJI NASTAJE TOKOM GRAĐENJA, KORIŠĆENJA ODNOSNO UKLANJANJA OBJEKTA, U SKLADU SA POSEBNIM PROPISOM

U skladu sa članom 26, 27, 28 Zakona o upravljanju otpadom (Sl.list CG br. 64/11 od 29.12.2011. godine), Investitor je u obavezi da Agenciji za zaštitu životne sredine, kao nadležnom organu, podnese zahtjev za davanje saglasnosti na Plan upravljanja otpadom.

Član 27 Zakona o upravljanju otpadom propisuje sadržaj plana i to:

- vrstu, količinu i mjesto nastanka pojedinih vrsta otpada na godišnjem nivou, u skladu sa katalogom otpada,
- period tokom kojeg će se obavljati postupak ili aktivnosti koje kao rezultat imaju proizvodnju otpada,
- mjere za sprječavanje proizvodnje otpada ili smanjenje količina otpada i njegovog negativnog uticaja na životnu sredinu,
- način upravljanja otpadom, koji naročito obuhvata sakupljanje, privremeno skladištenje (lokacija), transport i obradu otpada.

Plan se radi na period od 3 godine shodno Zakonu o upravljanju otpadom („Sl.list CG” broj 64/11) nakon čega se radi drugi plan. Plan upravljanja otpadom stupa na snagu danom usvajanja od strane Agencije za zaštitu životne sredine Crne Gore.

Građevinski otpad nastaje prilikom izrade građevinskih proizvoda ili poluproizvoda, gradnje, rušenja i rekonstrukcije objekata.

Materijali koji se javljaju u građevinskom otpadu zavise od radova koji se izvode i mogu biti:

- zemljani radovi / iskop tla – zemlja, pijesak, šljunak, glina, ilovača, kamen;
- niskogradnja - bitumen (asfalt) ili cementom vezani materijal, pijesak, šljunak, drobljeni kamen;
- visokogradnja – beton, opeka, gips, plinobeton, prirodni kamen;
- miješani građevinski otpad – drvo, plastika, papir, karton, metal, kablovi, boje i lakovi, šut.

Sastav građevinskog otpada zavisi od toga da li se ruši postojeći ili gradi novi objekat, kao i od područja gde se gradi – pored opeke i betona koji su sve više zastupljeni u savremenoj gradnji, na jugu Crne Gore kao građevinski materijal više je zastupljen kamen, a na sjeveru drvo.

Vrste građevinskog otpada sadržane su u Pravilniku o vrstama i metodama ispitivanja otpada u okviru indeksa

17. i čine ga građevinski otpad i otpad nastao rušenjem (uključujući i iskopano zemljište sa kontaminiranih lokacija)

17 01 Beton, cigla, pločice i keramika

17 01 01 beton

17 01 02 cigle

17 01 03 pločice i keramika

17 01 06*mješavina ili pojedine frakcije betona, cigle, pločice i keramika koji sadrže opasne
supstance 17 01 07 mješavine ili pojedine frakcije betona, cigle, pločice i keramika drugačiji od

17 01 06*

17 02 Drvo, staklo i plastika

17 02 01 drvo

17 02 02 staklo

17 02 03 plastika

17 02 04* staklo, plastika i drvo koji sadrže opasne supstance ili su kontaminirani opasnim supstancama

17 03 Bituminozna mješavina , katran i proizvodi sa katranom

17 03 01*bituminozna mješavina koja sadrži katran od

uglja 17 03 02 bituminozne mješavine drugačije od 17

03 01*

17 03 03*katran od uglja i proizvodi sa katranom

17 04 Metali (uključujući i njihove legure)

17 04 01 bakar, bronza, mesing

17 04 02 aluminijum

17 04 03 olovo

17 04 04 cink

17 04 05 gvožđe i čelik

17 04 06 kalaj

17 04 07 miješani metali

17 04 09* otpad od metala kontaminiran opasnim supstancama

17 04 10* kablovi koji sadrže ulje, katran od uglja i druge opasne supstance

17 04 11 kablovi drugačiji od 17 04 10*

17 05 Zemljište (uključujući zemljište sa kontaminiranih lokacija), kamen i muljeviti otpad iskopan bagerom

17 05 03*zemljište i kamen koji sadrže opasne supstance

17 05 04 zemljište i kamen drugačiji od 17 05 03*

17 05 05*muljeviti otpad iskopan bagerom koji sadrži opasne

supstance 17 05 06 muljeviti otpad iskopan bagerom drugačiji od

17 05 05*

17 05 07* otpad koji spada sa gusjenica koji sadrži opasne supstance

17 05 08 otpad koji spada sa gusjenica drugačiji od 17 05 07*

17 06 Izolacioni materijali i građevinski materijali koji sadrže azbest

17 06 01* izolacioni materijali koji sadrže azbest

17 06 03* ostali izolacioni materijal koji se sastoji od ili sadrži
opasne supstance

17 06 04 izolacioni materijali drugačiji od 17 06 01* i 17 06

03* 17 06 05* građevinski materijali koji sadrže azbest

17 08 Građevinski materijal na bazi gipsa

17 08 01* građevinski materijal na bazi gipsa kontaminiran opasnim

supstancama 17 08 02 građevinski materijal na bazi gipsa drugačiji od 17 08
01*

17 09 Ostali otpad od građenja i rušenja

17 08 01* otpad od građenja i rušenja koji sadrži živu

17 08 02* otpad od građenja i rušenja koji sadrži PCB (npr. zaptivači koji sadrže PCB, podovi na bazi smola koji
sadrže PCB, glazure koje sadrže PCB i kondenzatori koji sadrže PCB)

17 08 03* ostali otpad od građenja i rušenja (uključujući miješane otpade) koji sadrži
opasne supstance

17 08 04 miješani otpad od građenja i rušenja drugačiji od 17

09 01*, 17 09 02* i 17 09 03*

Opasni otpad u katalogu otpada klasifikuje se prema kategoriji, tipu opasnog otpada, koji se određuje na osnovu svojstava otpada ili dijela djelatnosti u kojima nastaje otpad u skladu sa Prilogom 2 pravilnika. U katalogu otpada opasni otpad označava se sa (*).

Obrada otpada obuhvata postupke prerade i odstranjivanja otpada.

Prerada otpada vrši se prema postupcima datim u Prilogu 5
pravilnika.

Odstranjivanje otpada vrši se prema postupcima datim u Prilogu 6 pravilnika.

• POSTUPCI PRERADE OTPADA

Postupci prerade otpada kojima se obezbjeđuje da odloženi otpad ne ugrožava zdravlje ljudi i životnu sredinu

su: R1 - Korišćenje otpada kao goriva ili na drugi način za proizvodnju energije (*);

R2 -Prerada/regeneracija rastvarača;

R3 -Recikliranje/prerada organskih supstanci koje se ne koriste kao rastvarači uključujući kompostiranje i druge načine biološke obrade);

R4 -Recikliranje/prerada metala i jedinjenja metala; R5 -Recikliranje/prerada ostalih neorganskih materija ;

R6 -Regeneracija kisjelina ili baza;

R7 -Procesuiranje komponenata koje se koriste za ublažavanje zagađenja;

R8 -Procesuiranje komponenata katalizatora;

R9 -Ponovno rafinisanje korišćenog ulja ili drugo ponovno korišćenje prethodno korišćenog ulja;

R10 -Izlaganje otpada procesima u zemljištu koji daju korist za poljoprivredu ili ekološki napredak;

R11 -Korišćenje ostataka dobijenih bilo kojom operacijom pod brojevima R1 do R10;

R12 -Razmjena otpada za podvrgavanje bilo koje od operacija pod brojevima R1 do R11 ;

R13 - Skladištenje otpada namijenjenog za bilo koju operaciju od R1 do R12 (isključujući privremena skladištenja na mjestima gdje je otpad proizveden radi sakupljanja otpada).

• **POSTUPCI ODSTRANJIVANJA OTPADA**

Postupci odstranjivanja otpada odstranjivanja kojima se obezbjeđuje da odstranjeni otpad ne ugrožava zdravlje ljudi i životnu sredinu su:

D1- Odlaganje u zemljištu ili na zemljištu (npr. deponije);

D2 -Izlaganje procesima u zemljištu (npr. biodegradacija tečnosti ili taložnih otpada u zemljištu);

D3 -Duboko ubrizgavanje (npr. ubrizgavanje otpada koji se mogu pumpati u bunare, slane kupole prirodnih depoa);

D4 -Površinsko zatvaranje (npr. stavljanje tečnih ili taložnih otpada u jame, basene ili lagune);

D5 -Posebno projektovane deponije (npr. stavljanje u linearno poredane zasebne

ćelije koje su poklopljene i međusobno izolovane i izolovane od životne sredine);

D6 -Ispuštanje u vodu, osim u mora, odnosno okeane ;

D7 -Ispuštanje u mora, odnosno okeane, uključujući umetanje u morsko dno ;

D8 -Biološki tretman koji nije naznačen u ovoj listi, a dovodi do nastanka konačnih jedinjenja ili mješavinama koje se odbacuju bilo kojom od operacija od D1 do D7 i D9 do D12;

D9 - Fizičko-hemijska obrada koja nije naznačena u ovoj listi, a dovodi do nastanka konačnih jedinjenja ili mješavinama koje se odbacuju bilo kojom od operacija od D1 do D8 i D10 do D12 (npr. isparavanje, sušenje, kalcinacija) ;

D10 - Spaljivanje na tlu ;

D11 - Spaljivanje na moru;

D12 - Trajno skladištenje (npr. smještanje kontejnera u rudnik);

D13 -Miješanje i sjedinjavanje prije podvrgavanja bilo kojoj od operacija od D1 do D12;

D14 - Prepakivanje prije podvrgavanja bilo kojoj od operacija od D1 do D13;

D15 - Skladištenje koje prethodi bilo kojoj od operacija od D1 do D14 (isključujući privremena skladištenja na mjestima gdje je otpad proizveden radi sakupljanja otpada)

• PREPORUČENI NAČIN KORIŠTENJA/RECIKLAŽE GRAĐEVINSKOG OTPADA

Veliki dio građevinskog otpada se može reciklirati. Većina frakcija materijala generiranog za vrijeme demolicije zgrada je preradivo. Reciklaža podrazumijeva drobljenje opeke i betona u sekundarne sirovine. Reciklaža građevinskog otpada doprinosi uštedi energije i smanjenju prostora potrebnog za odlaganje i smanjuje upotrebu prirodnih resursa. S tim u vezi a za predmetni projekat preporučuju se sledeće mjere – uputstva za upravljanje građevinskim otpadom :

Broj otpada	Vrsta otpada	Moguće korištenje/reciklaža
17	GRAĐEVINSKI OTPAD I OTPAD OD RUŠENJA OBJEKATA (UKLJUČUJUĆI ISKOPANU ZEMLJU SA ONEČIŠĆENIH/KONTAMINIRANIH LOKACIJA)	
17 01	beton, opeka/cigle, crijepovi/pločice i keramika	
17 01 01	beton	Konstrukcija puteva, uređenje terena
17 01 02	opeka/cigle	Cijele opeke se mogu koristiti za prvobitnu namjenu, za vanjsko uređenje, Konstrukcija puteva
17 01 03	crijepovi/pločice i keramika	Crijep se može ponovno koristiti Drobljenje za bazu za puteve Zatrpavanje terena Odlaganje na deponiju za inertni materijal
17 01 06*	mješavine ili odvojene frakcije betona, opeke, crijepova/pločica i keramike koje sadrže opasne materije	Firma koja ima dozvolu za zbrinjavanje opasnog otpada
17 01 07	mješavine betona, opeke, crijepova/pločica i keramike koje nisu navedene pod 17 01 06	Drobljenje za bazu za puteve, za zatrpavanje i uređenje terena
17 02	drvo, staklo i plastika	
17 02 01	drvo	Neoštećeni prozori i vrata mogu se ponovno koristiti Drveće i grmlje od uređenja terena se može kompostirati Može se koristiti kao gorivo

17 02 02	staklo	Staklo se može reciklirati za proizvodnju novog stakla ili se može drobljenjem proizvoditi podloga za puteve
17 02 03	plastika	reciklaža
17 02 04*	staklo, plastika i drvo koji sadrže ili su onečišćeni/kontaminirani opasnim materijama	Firma za zbrinjavanje opasnog otpada
17 03	mješavine bitumena, (ugljeni) katran i proizvodi koji sadrže katran	
17 03 01*	mješavine bitumena koje sadrže ugljeni katran	Firma koja ima dozvolu za zbrinjavanje opasnog otpada
17 03 02	mješavine bitumena koje nisu navedene pod 17 03 01	Firma koja ima dozvolu
17 03 03*	(ugljeni) katran i proizvodi koji sadrže katran	Firma koja ima dozvolu
17 04	metali (uključujući njihove legure)	
17 04 01	bakar, bronza, mesing	Predati firmi koja se bavi reciklažom
17 04 02	aluminijum	Predati firmi koja se bavi reciklažom
17 04 04	cink	Predati firmi koja se bavi reciklažom
17 04 05	željezo i čelik	Predati firmi koja se bavi reciklažom
17 04 06	kalaj	Predati firmi koja se bavi reciklažom
17 04 07	miješani metali	Predati firmi koja se bavi reciklažom
17 04 09*	metalni otpad onečišćen/kontaminiran opasnim materijama	Angažovati firmu koja ima dozvolu za postupanje sa opasnim otpadom
17 04 10*	kablovi koji sadrže ulje, (ugljeni) katran i druge opasne materije	Angažovati firmu koja ima dozvolu za postupanje sa opasnim otpadom
17 04 11	kablovi koji nisu navedeni pod 17 04 10	Odlaganje na deponiju
17 05	zemlja (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih/kontaminiranih lokacija), kamenje i iskopana zemlja od rada bagera	
17 05 03*	zemlja i kamenje koji sadrže opasne materije	Angažovati firmu koja ima dozvolu za postupanje sa opasnim otpadom

17 05 04	zemlja i kamenje koji nisu navedeni pod 17 05 03	Zatrpavanje, uređenje terena, pokrivka na deponiji
17 05 05*	iskopana zemlja od rada bagera koja sadrži opasne materije	
17 05 06	iskopana zemlja koja nije navedena pod 17 05 05	Uređenje terena, zatrpavanje, poljoprivreda
17 05 07*	šljunak za pruge koji sadrži opasne materije	Firma za zbrinjavanje opasnog otpada
17 05 08	šljunak za pruge koji nije naveden pod 17 05 07	Odlaganje na deponiju inertnog materijala
17 06	izolacioni materijali i građevinski materijali koji sadrže azbest	
17 06 01*	izolacioni materijali koji sadrže azbest	Otpad od azbesta odložiti u skladu sa Uputstvom za zbrinjavanje otpada od azbesta
17 06 03*	ostali izolacijski materijali koji se sastoje od ili sadrže opasne materije	Firma koja ima dozvolu za zbrinjavanje opasnog otpada
17 06 04	izolacioni materijali koji nisu navedeni pod 17 06 01 i 17 06 03	Odlaganje na deponiju
17 06 05*	građevinski materijali koji sadrže azbest	U slučaju sumnje da građevina predviđena za rušenje sadrži azbest, odmah obustaviti radove izvršiti analize i postupiti prema uputstvima za zbrinjavanje azbesta
17 08	građevinski materijal na bazi gipsa	
17 08 01*	građevinski materijal na bazi gipsa onečišćen/kontaminiran opasnim materijama	Predati firmi koja ima dozvolu za zbrinjavanje opasnog otpada
17 08 02	građevinski materijal na bazi gipsa koji nije naveden pod 17 08 01	Odlaganje na deponiju inertnog materijala
17 09	ostali građevinski otpad i otpad od rušenja	
17 09 01*	građevinski otpad i otpad od rušenja koji sadrži živu	Firma za zbrinjavanje opasnog otpada
17 09 02*	građevinski otpad i otpad od rušenja koji sadrži PCB	Mora se angažovati firma koja ima dozvolu za zbrinjavanje opasnog otpada
17 09 03*	ostali građevinski otpad i otpad od rušenja (uključujući miješani otpad) koji sadrži opasne materije	Firma za zbrinjavanje opasnog otpada
17 09 04	miješani građevinski otpad i otpad od rušenja koji nije naveden pod 17 0 01, 17 09 02 i 17 09 03	Odlaganja na odobrenom odlagalištu za inertni otpad

M J E R E
za sprečavanje proizvodnje otpada ili smanjenje
količine otpada
njegovog negativnog uticaja na životnu sredinu

U cilju smanjenja količina generisanog otpada u poslovanju je potrebno primjenjivati savremene tehnologije, moguća ponovna upotreba sredstava (popravka) i drugo.

Privremena skladišta moraju ispunjavati minimalne uslove gradnje, za svrhu skladištenja otpada, kao što su:

- Nepropusne i otporne podne i zidne površine koje se lako čiste i dezinfikuju,
- Opremljenost vodom i strujom,
- Laka dostupnost skladišta za sakupljanje i unutrašnji transport,
- Opremljenost sredstvima za pranje i dezinfekciju ruku,
- Zaključano, kako bi se onemogućio pristup neovlašćenim licima,
- Ograđeni objekat i dvorišni dio,
- Dobro osvijetljena i provjetravana,
- Stvoreni uslovi za odvojeno sakupljanje otpada i drugo,
- Posude za tečni otpad treba da stoje u tankvanama koje prihvataju otpad u slučaju akcidenta.

1. Program obuke zaposlenih

Upravljanje otpadom će biti efikasno ukoliko se primjenjuje kontinuirana obuka radnika i tehničkog osoblja radi ispunjavanja zahtijeva postavljenih u Planu za upravljanje otpadom. Glavni cilj obuke je da se poveća nivo svijesti o zdravlju, bezbjednosti na radu i problemima zaštite životne sredine.

2. Zaštita i zdravlje na radu

Zaštita i zdravlje na radu i bezbjednost radnika uključuju sljedeće: odgovarajuću obuku, zaštitnu odjeću i opremu,

rad sa ispravnim sredstvima rada, djelotvoran program zaštite i zdravlja na radu.

Zaposleni koji rukuju ovim otpadom imaju sledeću ličnu zaštitnu opremu:

- Radne kombinezone,
- Zaštitne naočare,
- Zaštitna maska,
- Rukavice za jednokratnu upotrebu,
- Posebnu zaštitnu obuću.

Septembar 2022. god.

ODGOVORNI INŽENJER

Vladimir Stijović, dipl. inž.maš.

Spisak korišćenih standarda, propisa i literature

Prilikom projektovanja korišćeni su sledeći standardi, propisi i literatura:

1. Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 64/2017, 44/2018, 63/2018, 11/2019 - ispr. i 82/2020)
2. Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata "Službeni list Crne Gore", br. 033/14 od 04.08.2014)
3. Zakon o zaštiti na radu, ("Sl. list CG", br. 34/2014 i 44/2018)
4. Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti na radu, (u "Službeni list Crne Gore", br. 031/14 od 24.07.2014)
5. Zakon o zaštiti i spašavanju CG ("Službeni list Crne Gore", br. 013/07 od 18.12.2007)
6. Zakon o izmjenama Zakona o zaštiti i spašavanju ("Službeni list Crne Gore", br. 054/16 od 15.08.2016)
7. Zakon o efikasnom korišćenju energije („Službeni list Crne Gore“ br. 57/2014)
8. Pravilnik o načinu izrade i sadržine tehničke dokumentacije za građenje objekta ("Službeni list Crne Gore", br. 044/18 od 06.07.2018)
9. Pravilnik o minimalnim zahtjevima energetske efikasnosti zgrada ("Službeni list Crne Gore", br. 075/15 od 25.12.2015)
10. MEST EN 10216-2:2008 - Bešavne čelične cijevi za rad pod pritiskom - Tehnički uslovi isporuke - Dio 2: Nelegirane i legirane čelične cijevi sa utvrđenim svojstvima na povišenoj temperaturi / Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 2: Non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties
11. MEST EN 12735-1:2014 - Bakar i legure bakra - Bešavne bakarne cijevi kružnog poprečnog presjeka za klimatizaciju i hlađenje - Dio 1: Cijevi za cjevovode / Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for air conditioning and refrigeration - Part 1: Tubes for piping systems
12. MEST EN 12735-2:2014 - Bakar i legure bakra - Bešavne bakarne cijevi kružnog poprečnog presjeka za klimatizaciju i hlađenje - Dio 2: Cijevi za opremu / Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for air conditioning and refrigeration - Part 2: Tubes for equipment
13. Projektovanje postrojenja za centralno grejanje, B. Todorović, .Mašinski fakultet u Beogradu, 1996.
14. Grejanje i klimatizacija, Reknagel, Šprenger, ..., Interklima, Vrnjačka Banja 1995.
15. 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, GA 30329

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA – FAZA. 1

Loads summary

1. COOLING

1.1. Boravak

Zone cooling loads summary: Boravak

	External					Internal		Ventilation			Total			
	A (m ²)	Conduction (W)	Solar (W)	Lat. inf. (W)	Sens. inf. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Airflow (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Total (W/m ²)	Total (W)
Peak cooling loads per space														
3.Svlačionica	27	328	0	0	0	450	808	5	5	39	478	1233	64	1711
4.Prostorija za trenera	3	141	0	0	0	45	103	0	0	0	47	256	87	303
7.Prostorija za trenera	3	146	0	0	0	45	103	0	0	0	47	261	89	309
8.Svlačionica	27	349	0	0	0	450	807	5	5	39	478	1255	65	1733
15.Svlačionica	27	368	0	0	0	450	808	5	5	39	478	1276	65	1753
16.Prostorija za trenera	3	131	0	0	0	45	103	0	0	0	47	245	84	293
19.Svlačionica	27	386	0	0	0	450	807	5	5	39	478	1294	66	1772
20.Prostorija za trenera	3	161	0	0	0	45	103	0	0	0	47	277	94	324
Zone simultaneous peak cooling load: 21 of August at 16h (15 apparent solar time)														
Boravak	121.1							21			2100	6094	67.64	8194

Abbreviations

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

Loads summary

2. HEATING

2.1. Toaleti

Zone heating loads summary: Toaleti

	A (m ²)	Φ_T (W)	Φ_V (W)	Φ_{RH} (W)	$\Phi_{HL,S}$ (W)	Φ_{HL} (W)
Space design heating load						
5. Toalet OSI	7.0	1022	0	76	1154	1154
9.Javni toalet- predulaz	2.4	590	0	26	647	647
10 Javni toalet- muški	4.6	231	0	51	295	295
11.Javni toalet-ženski	6.3	140	0	69	219	219
17.Toalet OSI	7.0	1178	0	76	1318	1318
Zone design heating load						
Toaleti	27.1				3633	3633

2.2. Boravak

Zone heating loads summary: Boravak

	A (m ²)	Φ_T (W)	Φ_V (W)	Φ_{RH} (W)	$\Phi_{HL,S}$ (W)	Φ_{HL} (W)
Space design heating load						
3.Svlačionica	26.9	1697	272	296	2377	2377
4.Prostorija za trenera	3.5	701	0	38	777	777
7.Prostorija za trenera	3.5	657	0	38	730	730
8.Svlačionica	26.8	1707	271	294	2385	2385
15.Svlačionica	26.9	1896	272	296	2586	2586
16.Prostorija za trenera	3.5	672	0	38	745	745
19.Svlačionica	26.8	1972	271	294	2664	2664

Loads summary

20.Prostorija za trenera	3.5	718	0	38	793	793
Zone design heating load						
Boravak	121.1				13058	13058

Abbreviations

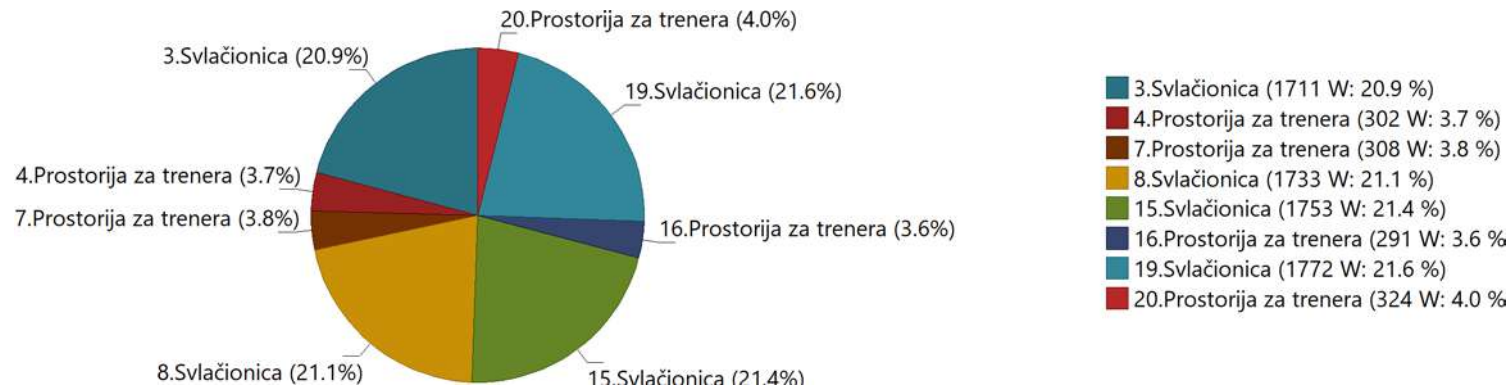
A	Area
Φ_T	Design thermal loss due to transmission
Φ_V	Design thermal loss due to ventilation and infiltration
Φ_{RH}	Thermal re-heating capacity
$\Phi_{HL,S}$	Design simultaneous thermal load
Φ_{HL}	Design thermal load

3. GRAPHS

3.1. Boravak

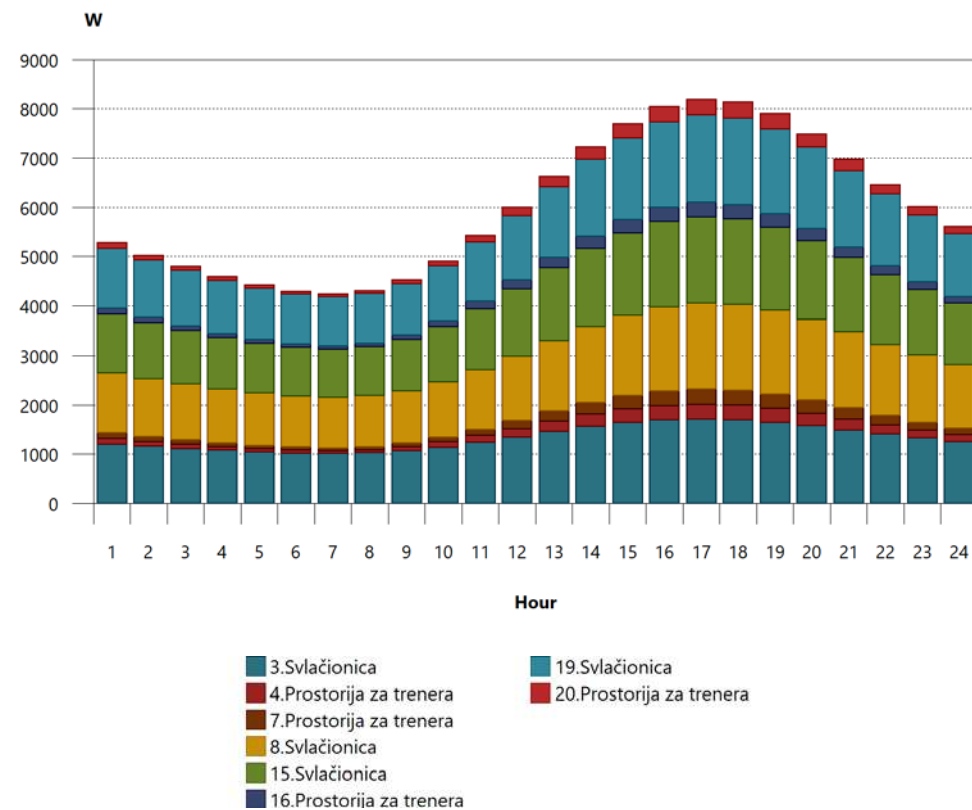
Simultaneous peak cooling load (8194 W)

21 of August at 16h (15 apparent solar time)



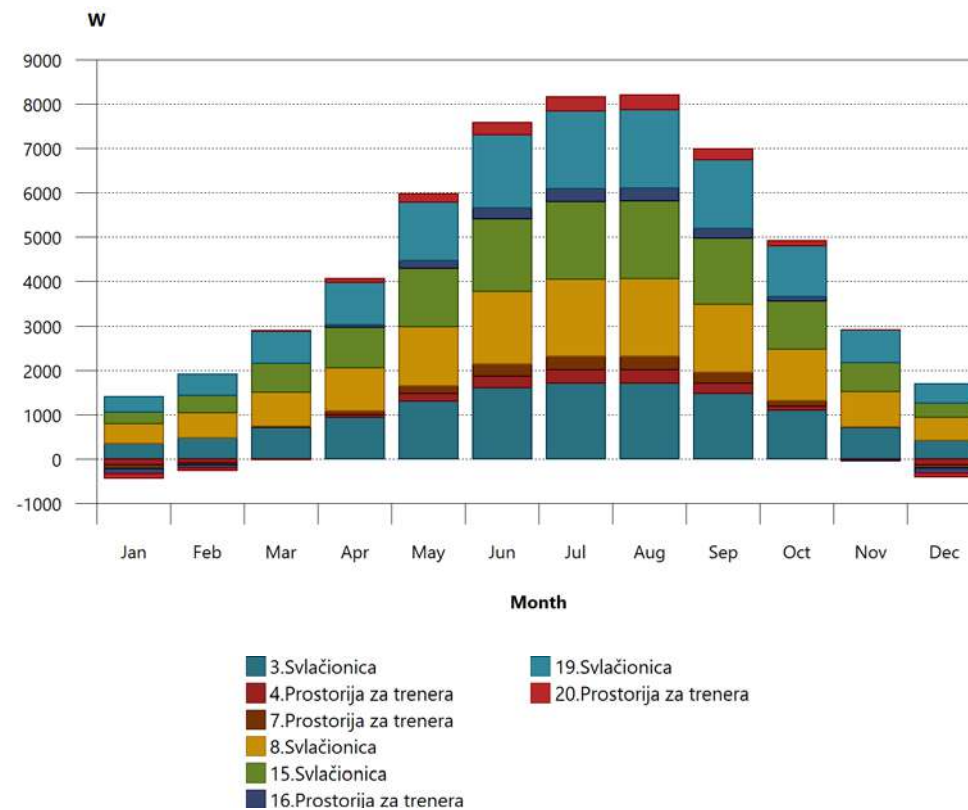
Hourly peak cooling load progression (21 of August)

Loads summary



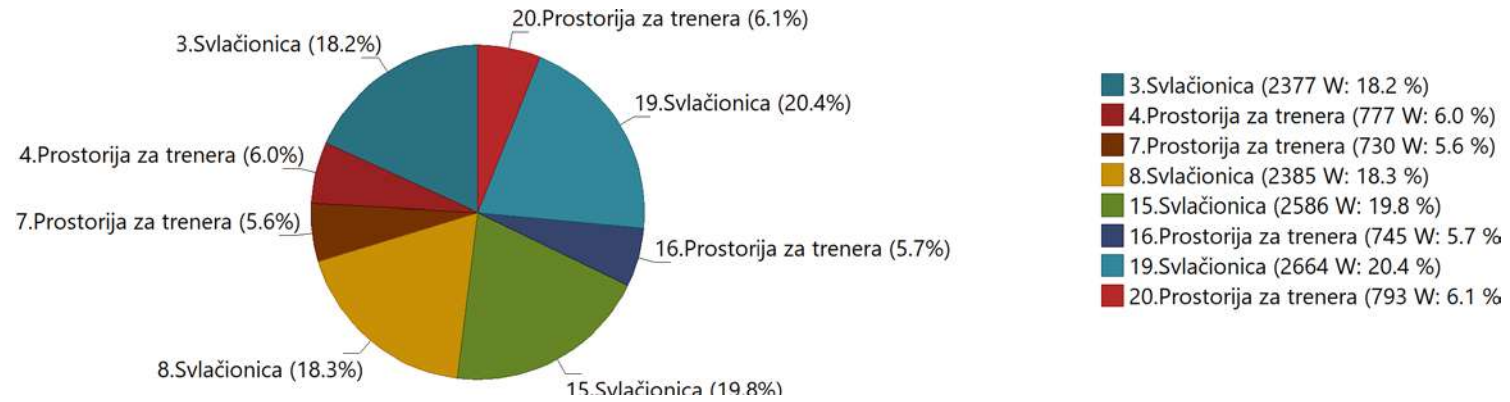
Annual peak cooling load progression

Loads summary



Peak heating load (13058 W)

Loads summary



LIST PREDLOGA KLIMATIZACIJE

Datum: 30.09.2022.

LGE

Pripremio:

Informacije o Klijentu/Izvođaču Radova

Klijent

Ime :

Adresa :

Grad :

Država/Pokrajina :

Zemlja :

Broj telefona :

Broj Fax-a :

E-mail :

Izvođač Radova

Ime :

Adresa :

Grad :

Država/Pokrajina :

Zemlja :

Broj telefona :

Broj Fax-a :

E-mail :

Sadržaj

1. Skraćenice
2. Sažetak opterećenja zgrade
3. Sažetak odabira modela
4. Odabir modela sistema - SJ
5. Odabir modela sistema - UJ
6. Dijagram stabla sistema
7. Šematski dijagram sistema
8. Sistem Procena troškova
9. Vrsta Sistema Procena troškova
10. Projekat Procena troškova
11. Sažetak cevovoda

Skraćenice

Skraćenice	Opis
TC	Ukupni Rashladni Kapacitet
SC	Osetni Rashladni Kapacitet
HC	Kapacitet grejanja
Odnos kapaciteta (%)	Korigovani kapacitet / Opterećenje sobe
PI	Napajanje
IDU	Unutrašnja jedinica
ODU	Spoljna jedinica
DBT	Temperatura po suvom termometru
WBT	Temperatura po vlažnom termometru
IAT	Temperatura unutrašnjeg vazduha
OAT	Temperatura spoljašnjeg vazduha
EWT	Ulazna temperatura vode
LWT	Izlazna temperatura vode
RH	Relativna vlažnost
OA	Svež Vazduh
RA	Povratni Vazduh
SA	Ubacni Vazduh
EA	Otpadni Vazduh
MCA	Minimalna amperaža strujnog kola
MFA	Maksimalna amperaža osigurača
MOP	Maksimum zaštite od prejake struje
FLA	Amperaža punog kapaciteta
RLA	Amperaža nominalnog opterećenja
EER	Pokazatelj energetske efikasnosti
COP	Koeficijent učinka
ESP	Spoljni statički pritisak
AFR	Protok vazduha
EDT	Procenjena temperatura pražnjenja
Qty	Količina
Liq	Tečnost
WxHxD	Širina x Visina x Dubina
H / M / L	Visoko / Srednje / Nisko
CR	Odnos kombinacije
Freq.	Frekvencija
Volt	Voltaža
Faktor korekcije (%)	Faktor korekcije (Ukupni Rashladni Kapacitet / Ukupni nominalni rashladni kapacitet)

Sažetak opterećenja zgrade

1. Naziv projekta:Svlacionice kolasin
2. Datum:30.09.2022.
3. Lokacija :Država(TITOGRAD, Montenegro), Nadmorska visina(1016m)
4. Projektni uslovi

		Hlađenje	Grejanje
OAT	Temp. Suvog Termometra(°C)	35.1	-10.0
	Temp. Vlažnog Termometra(°C)	21.8	-10.4
	Relativna Vlažnost(%)	30.9	90.0
IAT	Temp. Suvog Termometra(°C)	25.0	21.0
	Temp. Vlažnog Termometra(°C)	19.5	11.5
	Relativna Vlažnost(%)	60.4	30.0

5. Rashladna i Grejna Opterećenja

Naziv sprata	Naziv sobe	Rashladno Opterećenje(kW)		Grejno opterećenje(kW)
		Ukupno	Osetno	

Sažetak odabira modela projekta

Datum: 30.09.2022.

1. Spoljašnje Jedinice

Naziv modela	Količina	Opis
MU5R30 U42	1	
Ukupno	1	

2. Unutrašnje jedinice

Naziv modela	Količina	Opis
PM15SK NSJ	2	
Ukupno	2	

3. Cevi

Kod	Prečnik	Dužina(m)
P0	6.35 : 9.52	30.0

4. BD jedinica (razvodna kutija)

Model br.	Količina

5. Pribor

Naziv modela	Količina	Opis

Odabir modela- Multi1

System Name: Multi1

Datum: 30.09.2022.

Sistem broj : 1/1

1. Projektni Uslovi

	Hlađenje			Grejanje		
	Temp. Suvog Termometra(°C)	Temp. Vlažnog Termometra(°C)	Relativna Vlažnost(%)	Temp. Suvog Termometra(°C)	Temp. Vlažnog Termometra(°C)	Relativna Vlažnost(%)
OAT	35.1	21.8	30.9	-10.0	-10.4	90.0
IAT	25.0	19.5	60.4	21.0	11.5	30.0

2. Spoljni

Naziv Modela	Maks. Unutrašnjih Dozvoljeno	Maks. Ukupno Preopterećenje(%)	Odnos kombinacije (%)	Dodatno punjenje rashladnog fluida(kg)
MU5R30 U42	5	39.0(130%)	1:1.00	0.00

Nominalni Kapacitet/Korigovani Kapacitet(kW)		Nominalna Snaga/Korigovana Snaga(kW)	
Hlađenje	Grejanje	Hlađenje	Grejanje
8.8/8.3	10.1/7.2	2.4/2.4	3.0/3.8

3. Unutrašnje

Soba	Opterećenje sobe(kW)		Naziv Modela	Tip	Nominalno Ukupno Hlađenje/Korigovano Ukupno Hlađenje(kW)			Odnos kapaciteta (%)	
	Hlađenje	Grejanje			Hlađenje	Grejanje	Faktor korekcije (%)	Hlađenje	Grejanje
Room	-	-	PM15SK NSJ	Wall Mounted	4.2/4.2	5.4/3.6	99.0	-	-
Room	-	-	PM15SK NSJ	Wall Mounted	4.2/4.2	5.4/3.6	99.0	-	-

#Napomene: Faktor korekcije izračunava se pomoću kombinacije, temperature i dužine cevi.

Rezultat može biti drugačiji od podataka iz PDBa proizvoda zbog simulacije.

4. evi

Kod	Prečnik(Fluid : Plin, mm)	Dužina(m)
P0	6.35 : 9.52	30.0

5. BD jedinica (razvodna kutija)

Model br.	Količina

Uslovi Provere

System Name: Multi1

Datum: 30.09.2022.

Sistem broj : 1/1

6. Uslovi Provere

Sadržaj	Ograničenje	Trenutno (Maks. vrednost: odabrana jedinica)
Ukupna dužina cijevi	75.0 m	30.0 m
Dužina svake grane	25.0 m	15.0 m
Visinska razlika [od ODU do IDU]	15.0 m	3.0 m
Visinska razlika [od IDU do IDU]	7.5 m	0.0 m

Napomena: Osim "Najveće ekvivalentne dužine cevi", ostala ograničenja dužina cevi su stvarna dužina.

Dijagram stabla sistema

System Name: Multi1

Datum: 30.09.2022.

Sistem broj : 1/1

Multi1


Dve cevi : Tečnost : Parna faza

- Daljinski upravljač,
- Grupna kontrola,
- Beznaponski kontakt
- Detektor curenja,
- Senzor temperature
- Komplet za prečišćavanje vazduha

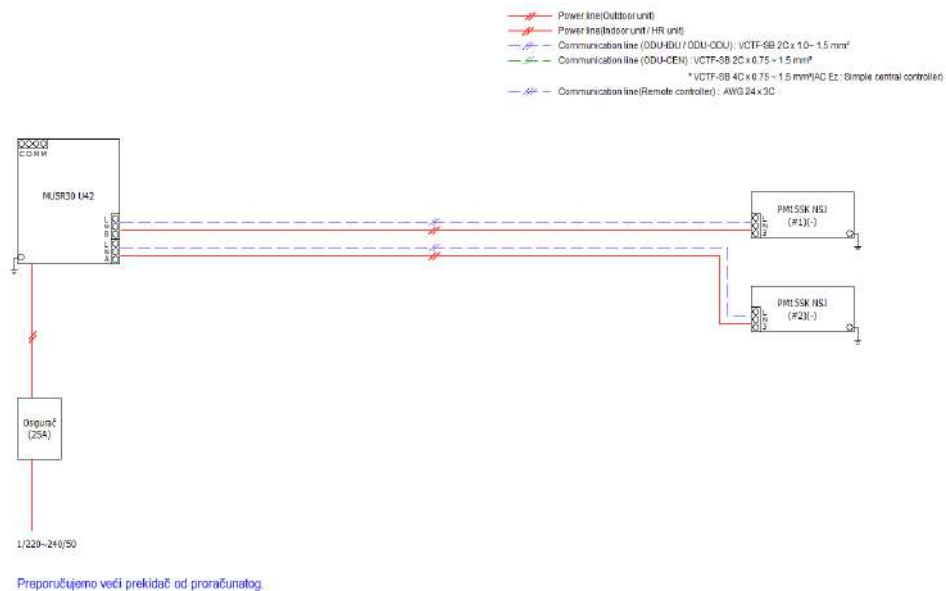
Unutrašnje Jedinice : 2 of 5
Odnos kombinacije : 30 of 30 (100%)
Ukupno Cevi : 30 of 75 m

Šematski dijagram sistema

System Name: Multi1

Datum: 30.09.2022.

Sistem broj : 1/1



Sistem Procena troškova

System Name: Multi1

Datum: 30.09.2022.

Sistem broj : 1/1

Ukupna cena	#VALUE!	Valuta	\$
-------------	---------	--------	----

1. Spoljašnje jedinice

Ime modela	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
MU5R30 U42	1		0
Međuvrednost	1		0

2. Unutrašnje jedinice

Ime modela	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
PM15SK NSJ	2		0
Međuvrednost	2		0

3. Cevi

Prečnik(mm)	Dužina(m)	Jedinična cena	Ukupna cena
6.35	30.0		#VALUE!
9.52	30.0		#VALUE!
Međuvrednost			#VALUE!

4. Refrigerant

Refrigerant	Dodatni rashladni fluid(kg)	Jedinična cena	Ukupna cena
R32	0.00		#VALUE!
Međuvrednost			#VALUE!

Procena troškova - MULTI

Datum: 30.09.2022.

Ukupna cena	#VALUE!	Valuta	\$
-------------	---------	--------	----

1. Spoljašnje jedinice

Ime modela	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
MU5R30 U42	1		0
Međuvrednost	1		0

2. Unutrašnje jedinice

Ime modela	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
PM15SK NSJ	2		0
Međuvrednost	2		0

3. Cevi

Prečnik(mm)	Dužina(m)	Jedinična cena	Ukupna cena
6.35	30.0		#VALUE!
9.52	30.0		#VALUE!
Međuvrednost			#VALUE!

4. Refrigerant

Refrigerant	Dodatni rashladni fluid(kg)	Jedinična cena	Ukupna cena
R32	0.00		#VALUE!
Međuvrednost			#VALUE!

Projekat Procena troškova

Datum: 30.09.2022.

Ukupna cena	#VALUE!	Valuta	\$
-------------	---------	--------	----

1. Spoljašnje jedinice

Ime modela	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
MU5R30 U42	1		0
Međuvrednost	1		0

2. Unutrašnje jedinice

Ime modela	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
PM15SK NSJ	2		0
Međuvrednost	2		0

3. Pribor

Ime modela	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
Međuvrednost	0		0

4. Račva/Heder

Ime modela	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
Međuvrednost	0		0

5. Cevi

Prečnik(mm)	Dužina(m)	Jedinična cena	Ukupna cena
6.35	30.0		#VALUE!
9.52	30.0		#VALUE!
Međuvrednost			#VALUE!

6. Refrigerant

Refrigerant	Dodatni rashladni fluid(kg)	Jedinična cena	Ukupna cena
R32	0.00		#VALUE!
Međuvrednost			#VALUE!

Sažetak cevovoda

Datum: 30.09.2022.

1. Freonska cev

Ime sistema		Dužina(m)														
Prečnik(mm)	Tip	6.35	9.52	12.7	15.88	19.05	22.2	25.4	28.58	31.8	34.9	38.1	41.3	44.5	50.8	53.98
Multi1	Tečnost	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Para niskog pritiska	-	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Para visokog pritiska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Međuvrednost	30,0	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno		30,0	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Etaza/ Oznaka / Naziv prostorije	T.un, z	T.un, l	Površina	Toplotni gubici EN12831						Toplotni dobici RTSM				Unutrašnja jedinica Multi split sistema					Broj	Visak		Kapacitet	Spoljna jedinica
				Trans.	Vent.	FRH	Ukupno	Podno Grijanje	Potrebna toplota	Lat.	Osjet.	Ukupno	Potrebna toplota	Tip	Oznaka	Freon	Qg.UK	Qhl.uk	Kom	Grij.	Hladj.	/	Tip
	°C	°C	m2	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	LG	/	/	W	W	-	/	/	/	LG
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	1	23
3. Svlačionica	21	25	27,0	1697	272	296	2377	750	1865	478	1233	1711	1882	Zidna	PM15SK NSJ	R32	3600	4200	1	1,93	2,23	238%	MU5R30 U42
15. Svlačionica	21	25	27,0	1896	272	296	2464	750	1960	478	1276	1754	1929	Zidna	PM15SK NSJ	R32	3600	4200	1	1,84	2,18	238%	

Napomena Kapacitet klima uređaja na grijaju pri temperaturi spoljne sredine od -10 °C

IZBOR EL. GREJNIH TIJELA										
Etaza / Oznaka /	Tun,z	Pov.	Gubici toplote				El. grejni element		Odavanje toplote	Višak
			Trans.	Vent.	FRH	Ukupno	Proizvođač	Model		Grij.
	°C	m2	W	W	W	W	/	/	W	/
1	2	3	4	5	6	8	9	10	14	17
4.Prostorija za trenera	21	3,5	701	0	38	777	Tesy	CN 04 100 EIS W	1000	1,29
7.Prostorija za trenera	21	3,5	657	0	38	730	Tesy	CN 04 100 EIS W	1000	1,37
16.Prostorija za trenera	21	3,5	672	0	38	745	Tesy	CN 04 100 EIS W	1000	1,34
20.Prostorija za trenera	21	3,5	718	0	38	793	Tesy	CN 04 100 EIS W	1000	1,26
5. Toalet OSI	22	7	1022	0	76	1154	Tesy	HL 246 VB W	2000	1,73
10 Javni toalet- muški	5	4,6	231	0	51	295	Tesy	CN 04 050 EIS W	500	1,69
11.Javni toalet-žensk	5	6,3	140	0	69	219	Tesy	CN 04 050 EIS W	500	2,28

Objekat: SVLAČIONICE TIP A - SPORTSKA ZONA KOLAŠIN

sistem / etaža	Oz. prostor.	Naziv prostorije	površina [m ²]	Visina [m]	zapremina [m ³]	zauzetost prostora [m ² /čovj.]	broj ljudi	usv. broj ljudi	[l/s*m ²]	[l/s*č]	po povr. [m ³ /h]	po br. ljudi [m ³ /h]	ukupno [m3/h]	potis [m ³ /h]	povrat [m ³ /h]
1	2	3	4	5	6	1	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Prizemlje	1	1. Trijem	2,76	3,00	8,28										
	2	2. Vjetroban	28,11	3,00	84,33										
	3	3. Svlačionica sa toaletima i tuševi	26,82	3,00	80,46	3	9	10	0,70	10,00	68	360	428	450	300
	4	4. Tolaet za LSI	6,69	3,00	20,07										80
	5	5. Vjetroban	2,76	3,00	8,28										
	6	6. Toalet	1,71	3,00	5,13										60
	7	7. Svlačionica sa toaletima i tuševi	26,82	3,00	80,46	3	9	10	0,70	10,00	68	360	428	450	300
	8	8. Prosotorija za trenera	3,46	3,00	10,38	3	1	1	0,35	10,00	4	36	40	50	50
	9	9. Javni toalet- predulaz	9,41	3,00	28,23										
	10	10.Javni toalet-muški	2,78	3,00	8,34										80
	11	11.Javni toalet-ženski	1,83	3,00	5,49										80
	12	12. Trijem	14,43	3,00	43,29										
	13	13. Trijem	9,41	3,00	28,23										
	14	14. Vjetrobran	2,76	3,00	8,28										
	15	15. Svlačionica sa toaletima i tušev	26,82	3,00	80,46	3	9	10	0,70	10,00	68	360	428	450	300
	16	16. Prosotorija za trenera	3,46	3,00	10,38	3	1	1	0,70	10,00	9	36	45	50	50
	17	17. Tolaet za LSI	26,82	3,00	80,46										80
	18	18. Vjetrobran	3,12	3,00	9,36										
	19	19. Svlačionica sa toaletima i tušev	26,82	3,00	80,46	3	9	10	0,70	10,00	68	360	428	450	300
	20	20. Prostorija za trenera	3,46	3,00	10,38	3	1	1	0,70	10,00	9	36	45	50	50
	21	21. Ostava	13,98	3,00	41,94				0,70	10,00	36	0	36	50	50
			248,23											2.000	1.780

Proračun pada pritiska na aluminijumskim protivkišnim žaluzinama Linab Hidria

Proračun pada pritiska na aluminijumskim protivkišnim žaluzinama Lindab Hidria

Tip: A(J)ZR-5

Dimenzije AZR-5



Dimenzije AZR-6, AZR-8

H1(mm)	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000					
B1(mm)			200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
n	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20					

Prema upustu proizvođača za određivanje pada pritiska na žaluzinama, koriste se sledeće formule:

$$A_{ef} = B1 \times (H1 - 60 - (14 \times n)) \quad m^2 \quad \text{i dijagram na strani}$$

$$v = (Q/3600)/A_{ef} \quad m/s$$

$$Q = 265 \, m^3/h;$$

$$B1 = 200 \, mm;$$

$$H1 = 200 \, mm;$$

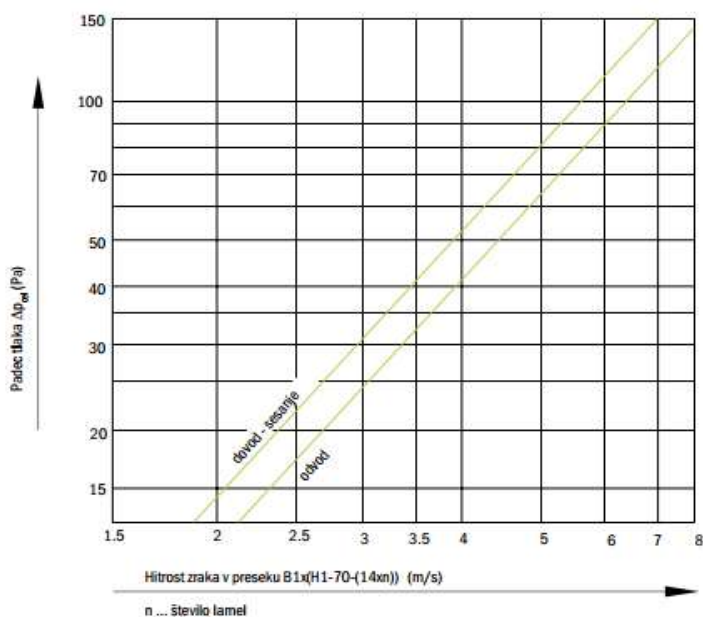
$$n = 4$$

$$A_{ef} = 0,021 \, m^2$$

$$v = 3,54$$

$$\Delta p_{dijag} = 41,78 \, Pa \quad \text{dovod vazduha}$$

$$\Delta p_{dijag} = 33,26 \, Pa \quad \text{odvod vazduha}$$



Dijagram pada pritiska na žaluzinama

Proračun pada pritiska na aluminijumskim protivkišnim žaluzinama Linab Hidria

Proračun pada pritiska na aluminijumskim protivkišnim žaluzinama Lindab Hidria

Tip: AZR-6 i AZR-8

Dimenzije AZR-6



Dimenzije AZR-6, AZR-8

H1(mm)	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
B1(mm)	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
n	3	3	4	5	7	8	9	11	12	13	15	16	17	19	20	21	23	24	25	27

n - število lamel

Prema upustu proizvođača za određivanje pada pritiska na žaluzinama, koriste se sledeće formule:

$$A_{ef} = B1 \times (H1 - 60 - (14 \times n)) \quad m^2 \quad \text{i dijagram na strani}$$

$$v = (Q/3600)/A_{ef} \quad m/s$$

$$Q = 500 \, m^3/h;$$

$$B1 = 250 \, mm;$$

$$H1 = 250 \, mm;$$

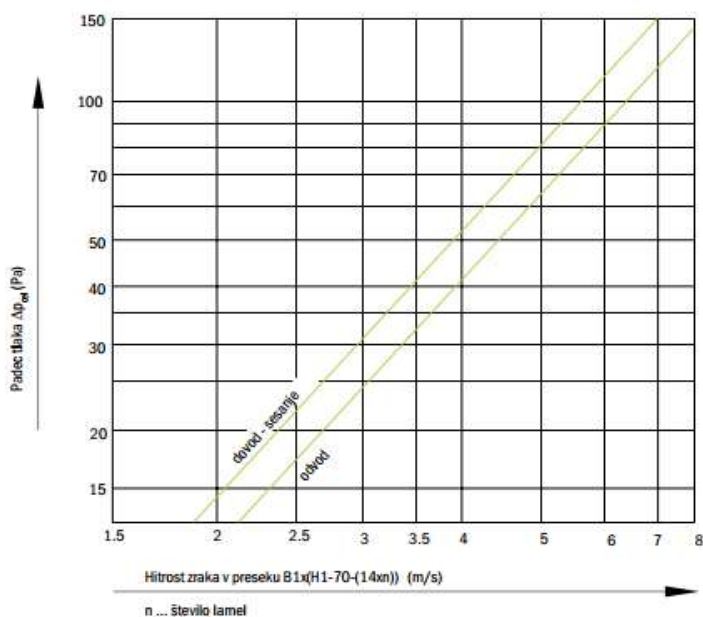
$$n = 3$$

$$A_{ef} = 0,037 \, m^2$$

$$v = 3,75$$

$$\Delta p_{dijag} = 46,08 \, Pa \quad \text{dovod vazduha}$$

$$\Delta p_{dijag} = 36,86 \, Pa \quad \text{odvod vazduha}$$



Dijagram pada pritiska na žaluzinama



LVS/100

Nominal size
Total amount

100
1

Input Data

Strategy: General

Volume flow q_v 80 m³/h

Results

Gap width s 5,0 mm

Acoustic results

	Δp_t [Pa]	LWA [dB(A)]	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]	LWNC [dB]	LWNR [dB]
General	41	25	30	19	25	23	19	16	< 15	< 15	18	19

Description

Circular disc valves as extract air devices, preferably for small rooms. For installation into walls and suspended ceilings. Ready-to-install component which consists of a valve casing with cross bar, a valve disc with threaded spindle, and an installation subframe. The valve disc can be turned for volume flow rate balancing. The valve setting can be fixed with a lock nut. Spigot suitable for ducts to EN 1506 or EN 13180. Sound power level of the air-regenerated noise measured according to EN ISO 5135.



Z-LVS/125

Nominal size
Total amount

125
1

Input Data

Strategy: General

Volume flow q_v 50 m³/h

Results

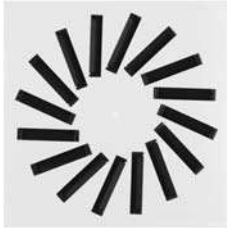
Gap width s 9,0 mm

Acoustic results

	Δp_t [Pa]	LWA [dB(A)]	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]	LWNC [dB]	LWNR [dB]
General	16	< 15	29	18	16	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15

Description

Circular disc valves as supply air devices, preferably for small rooms. For installation into walls and suspended ceilings. Ready-to-install component which consists of a valve casing with cross bar, a valve disc with threaded spindle, and an installation subframe. The valve disc can be turned for volume flow rate balancing. The valve setting can be fixed with a lock nut. Spigot suitable for ducts to EN 1506 or EN 13180. Sound power level of the air-regenerated noise measured according to EN ISO 5135.



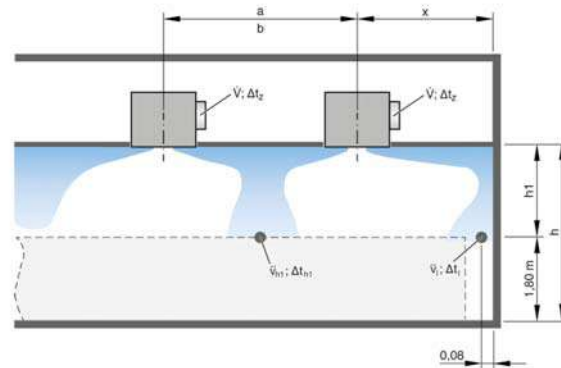
VDW-Q-Z-H-M-L/400x16

Construction style	Q	Square
System	Z	Supply air
Connection	H	Horizontal
Damper blade for volume flow rate balancing	M	With damper blade
Accessories	L	Spigot with lip seal
Nominal size	400x16	
Total amount	1	

Input Data

Strategy: Single row diffuser	
Volume flow q_v	225 m³/h
Distance a	2,4 m
Distance x	1,2 m
Distance h_1	1,2 m
Supply air to room air temperature	-6 K

Schematic side view



Results

Distance $(h_1 + x) l$	2,4 m
Effective air velocity v_{eff}	4,46 m/s
Throw distance l_s	4,5 m
Velocity at h_1 v_{h1}	0,10 m/s
Temperature difference at h_1 Δt_{h1}	-0,23 K
Velocity at l v_l	0,17 m/s
Temperature difference at l Δt_l	-0,23 K
Thermal output – cooling Φ_c	-452 W

Acoustic results

	Δp_t [Pa]	LWA [dB(A)]	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]	LWNC [dB]	LWNR [dB]
damper blade position open	14	24	35	28	28	20	16	< 15	< 15	< 15	< 15	18
damper blade position 45°	17	24	31	31	29	20	17	< 15	< 15	< 15	15	18
damper blade position closed	31	27	34	32	29	24	22	< 15	< 15	< 15	20	22

Description

Ceiling swirl diffusers with square or circular diffuser face. Supply air and extract air variants for comfort zones, for a maximum air change rate of 35 per hour. Diffuser face with individually manually adjustable air control blades for horizontal swirling supply air discharge creating high induction levels. For installation into all types of suspended ceilings. Ready-to-install component which consists of the diffuser face with radially arranged, individually adjustable black or white air control blades, and of a plenum box, equalising element (only supply air variants), side entry or top entry spigot, cross bar, and suspension holes or suspension lugs. The diffuser face is fixed to the cross bar with a central screw, concealed by a decorative cap. Spigot suitable for ducts to EN 1506 or EN 13180. Sound power level of the air-regenerated noise measured according to EN ISO 5135.

PRORAČUN PADA PRITISKA DIONICE KANALSKE MREŽE

Dionica		Količina vazduha		K A N A L REKUPERATOR - UBACIVANJE VAZDUHA					Gubitak pritiska usled trenja		Gubitak pritiska usled lokalnih otpora	
Br	l	L	L	a x b	d _{ek}	F	Koef. hrapav	v	R	R x l	Σ Z	Z
	m	m ³ /h	m ³ /sec	mm		m ²		m/s	Pa/m	Pa	Pa	Pa
1	2	3	4	5		7		8	9	10	11	12
		OPIS SISTEMA										
1	2,2	500	0,14	Ø 200	200	0,03	0,15	4,42	1,39	3,05	0,3	3,52
2	6,6	500	0,14	Ø 200	200	0,03	0,15	4,42	1,39	9,15	0,5	5,86
3	5	50	0,01	Ø 100	100	0,01	0,15	1,77	0,63	3,13	1,84	3,45
		ΣRI+ΣZ = (15,33 + 12,83)x1.1								= 30,98 Pa		
			Δp kroz fiksnu žaluzinu					=	44,00	Pa		
			Δp kroz prigušivač buke					=		Pa		
			Δp kroz PPK					=		Pa		
			Δp kroz rešetku					=	16,00	Pa		
			Ukupan Δp van komore					=	90,98	Pa		

Dionica		Količina vazduha		K A N A L REKUPERATOR - IZVLAČENJE VAZDUHA					Gubitak pritiska usled trenja		Gubitak pritiska usled lokalnih otpora	
Br	l	L	L	a x b	d _{ek}	F	Koef. hrapav	v	R	R x l	Σ Z	Z
	m	m ³ /h	m ³ /sec	mm		m ²		m/s	Pa/m	Pa	Pa	Pa
1	2	3	4	5		7		8	9	10	11	12
		OPIS SISTEMA										
1	8,5	50	0,01	Ø 100	100	0,01	0,15	1,77	0,63	5,31	0,75	1,41
2	0,5	230	0,06	Ø 125	125	0,01	0,15	5,21	3,37	1,69	0,5	8,13
3	1	380	0,11	Ø 160	160	0,02	0,15	5,25	2,51	2,51	1,5	24,81
4	3,5	500	0,14	Ø 200	200	0,03	0,15	4,42	1,39	4,85	1	11,73
		ΣRI+Σζ = (14,37 + 46,07)x1.1								= 66,48 Pa		
			Δp kroz fiksnu žaluzinu					=	44,00	Pa		
			Δp kroz prigušivač buke					=		Pa		
			Δp kroz PPK					=		Pa		
			Δp kroz rešetku					=	16,00	Pa		
			Ukupan Δp van komore					=	126,48	Pa		

PRORAČUN PADA PRITISKA DIONICE KANALSKE MREŽE

Dionica		Količina vazduha		K A N A L VENTIALCIJA TOLAETA					Gubitak pritiska usled trenja		Gubitak pritiska usled lokalnih otpora	
Br	l	L	L	a x b	d _{ek}	F	Koef. hrapav	v	R	R x l	Σ Z	Z
	m	m ³ /h	m ³ /sec	mm		m ²		m/s	Pa/m	Pa	Pa	Pa
1	2	3	4	5		7		8	9	10	11	12
		OPIS SISTEMA										
1	0,5	80	0,02	Ø 100	100	0,01	0,15	2,83	1,46	0,73	1	4,80
2	2,2	105	0,03	Ø 100	100	0,01	0,15	3,71	2,40	5,27	1	8,27
3	1,8	265	0,07	Ø 125	125	0,01	0,15	6,00	4,38	7,89	1,84	39,72
		ΣRI+ΣZ = (13,89 + 52,80)x1.1								= 73,36 Pa		
			Δp kroz fiksnu žaluzinu					=	34,00	Pa		
			Δp kroz prigušivač buke					=		Pa		
			Δp kroz PPK					=		Pa		
			Δp kroz rešetku					=	40,00	Pa		
			Ukupan Δp van komore					=	147,36	Pa		

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA – FAZA. 2

Loads summary

1. COOLING

1.1. Boravak

Zone cooling loads summary: Boravak

	External					Internal		Ventilation			Total			
	A (m ²)	Conduction (W)	Solar (W)	Lat. inf. (W)	Sens. inf. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Airflow (l/s)	Lat. (W)	Sens. (W)	Lat. (W)	Sens. (W)	Total (W/m ²)	Total (W)
Peak cooling loads per space														
3.Svlačionica	27	321	0	0	0	450	808	5	5	39	478	1227	63	1704
4.Prostorija za trenera	3	152	0	0	0	45	103	0	0	0	47	268	90	315
7.Prostorija za trenera	3	133	0	0	0	45	103	0	0	0	47	247	85	295
8.Svlačionica	27	348	0	0	0	450	807	5	5	39	478	1254	65	1731
15.Svlačionica	27	362	0	0	0	450	808	5	5	39	478	1269	65	1747
16.Prostorija za trenera	3	133	0	0	0	45	103	0	0	0	47	248	85	295
19.Svlačionica	27	384	0	0	0	450	807	5	5	39	478	1292	66	1770
20.Prostorija za trenera	3	146	0	0	0	45	103	0	0	0	47	261	89	308
Zone simultaneous peak cooling load: 21 of August at 16h (15 apparent solar time)														
Boravak	121.1							21			2100	6055	67.32	8155

Abbreviations

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

Loads summary

2. HEATING

2.1. Toaleti

Zone heating loads summary: Toaleti

	A (m ²)	Φ_T (W)	Φ_V (W)	Φ_{RH} (W)	$\Phi_{HL,S}$ (W)	Φ_{HL} (W)
Space design heating load						
5. Toalet OSI	7.0	1022	0	76	1154	1154
9.Javni toalet- predulaz	2.4	590	0	26	647	647
10 Javni toalet- muški	4.6	231	0	51	295	295
11.Javni toalet-ženski	6.3	140	0	69	219	219
17.Toalet OSI	7.0	1178	0	76	1318	1318
Zone design heating load						
Toaleti	27.1				3633	3633

2.2. Boravak

Zone heating loads summary: Boravak

	A (m ²)	Φ_T (W)	Φ_V (W)	Φ_{RH} (W)	$\Phi_{HL,S}$ (W)	Φ_{HL} (W)
Space design heating load						
3.Svlačionica	26.9	1697	272	296	2377	2377
4.Prostorija za trenera	3.5	701	0	38	777	777
7.Prostorija za trenera	3.5	657	0	38	730	730
8.Svlačionica	26.8	1707	271	294	2385	2385
15.Svlačionica	26.9	1896	272	296	2586	2586
16.Prostorija za trenera	3.5	672	0	38	745	745
19.Svlačionica	26.8	1972	271	294	2664	2664

Loads summary

20.Prostorija za trenera	3.5	718	0	38	793	793
Zone design heating load						
Boravak	121.1				13058	13058

Abbreviations

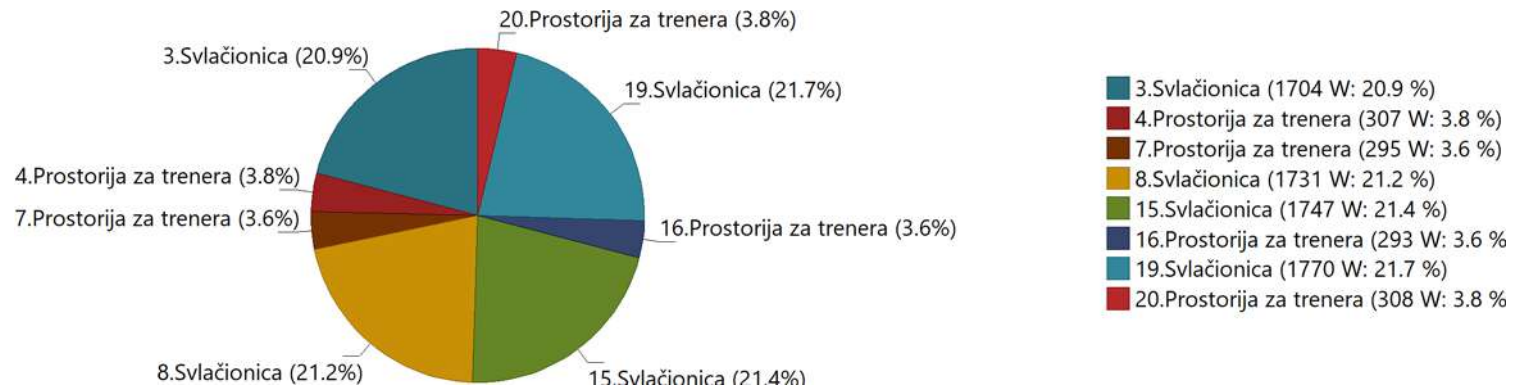
A	Area
Φ_T	Design thermal loss due to transmission
Φ_V	Design thermal loss due to ventilation and infiltration
Φ_{RH}	Thermal re-heating capacity
$\Phi_{HL,S}$	Design simultaneous thermal load
Φ_{HL}	Design thermal load

3. GRAPHS

3.1. Boravak

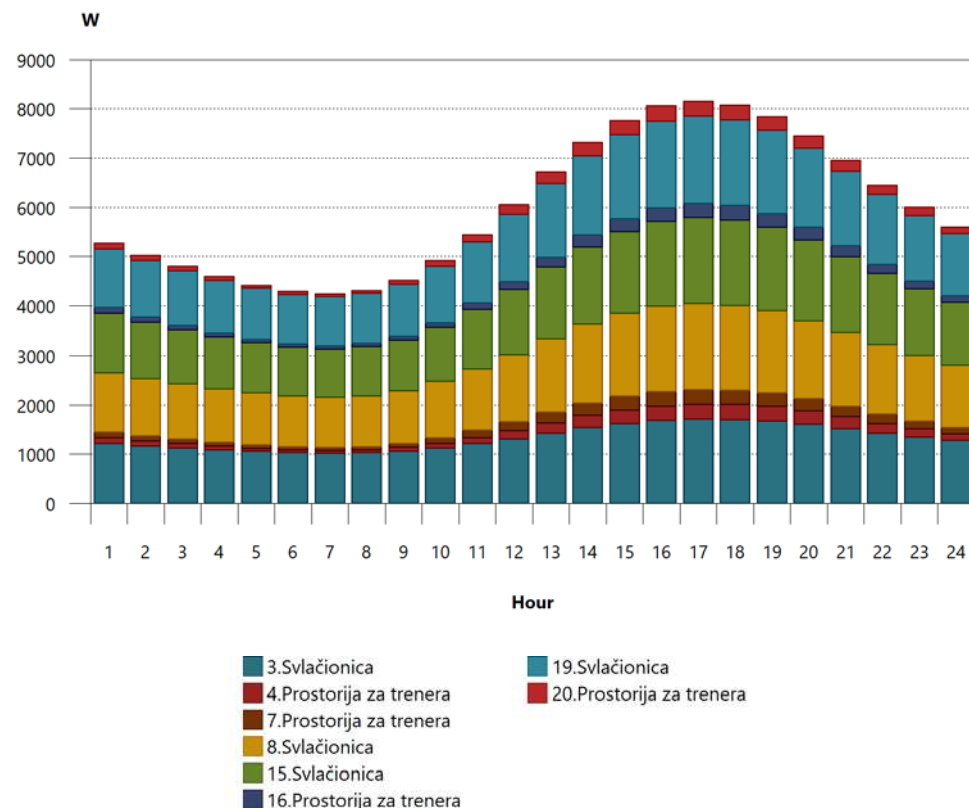
Simultaneous peak cooling load (8155 W)

21 of August at 16h (15 apparent solar time)



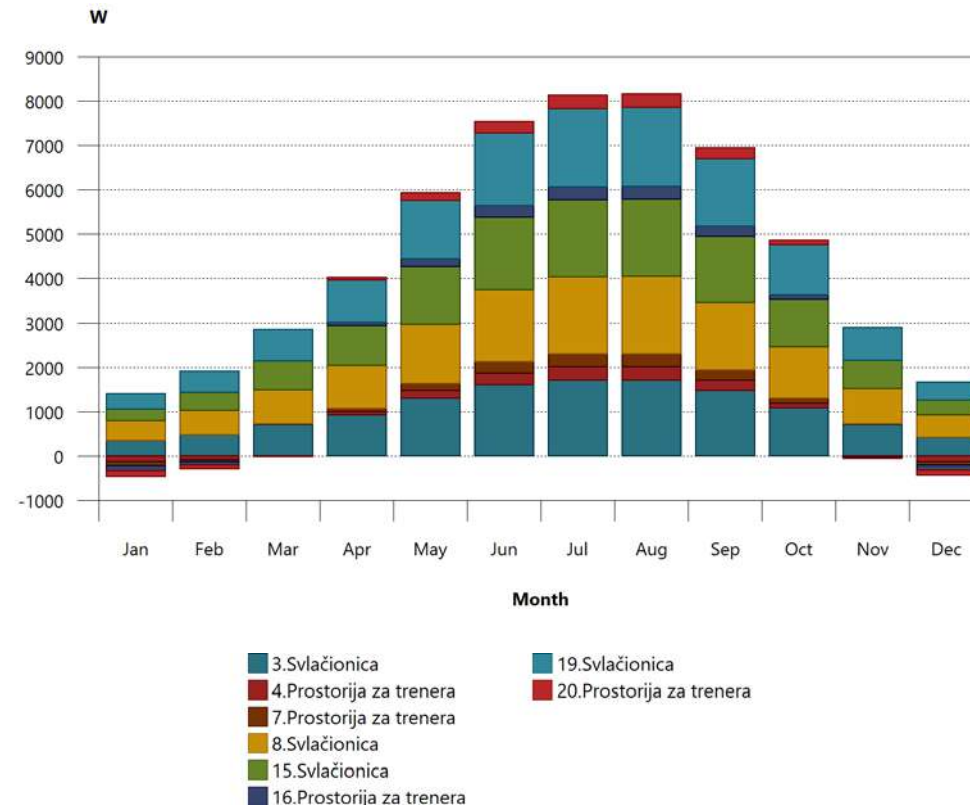
Hourly peak cooling load progression (21 of August)

Loads summary



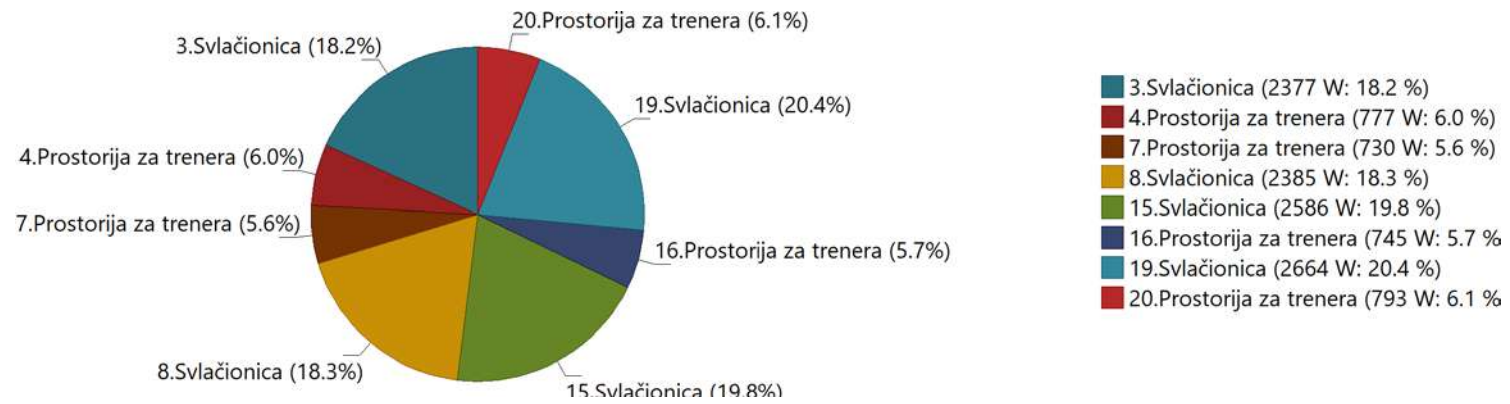
Annual peak cooling load progression

Loads summary



Peak heating load (13058 W)

Loads summary



LIST PREDLOGA KLIMATIZACIJE

Datum: 30.09.2022.

LGE

Pripremio:

Informacije o Klijentu/Izvođaču Radova

Klijent

Ime :

Adresa :

Grad :

Država/Pokrajina :

Zemlja :

Broj telefona :

Broj Fax-a :

E-mail :

Izvođač Radova

Ime :

Adresa :

Grad :

Država/Pokrajina :

Zemlja :

Broj telefona :

Broj Fax-a :

E-mail :

Sadržaj

1. Skraćenice
2. Sažetak opterećenja zgrade
3. Sažetak odabira modela
4. Odabir modela sistema - SJ
5. Odabir modela sistema - UJ
6. Dijagram stabla sistema
7. Šematski dijagram sistema
8. Sistem Procena troškova
9. Vrsta Sistema Procena troškova
10. Projekat Procena troškova
11. Sažetak cevovoda

Skraćenice

Skraćenice	Opis
TC	Ukupni Rashladni Kapacitet
SC	Osetni Rashladni Kapacitet
HC	Kapacitet grejanja
Odnos kapaciteta (%)	Korigovani kapacitet / Opterećenje sobe
PI	Napajanje
IDU	Unutrašnja jedinica
ODU	Spoljna jedinica
DBT	Temperatura po suvom termometru
WBT	Temperatura po vlažnom termometru
IAT	Temperatura unutrašnjeg vazduha
OAT	Temperatura spoljašnjeg vazduha
EWT	Ulazna temperatura vode
LWT	Izlazna temperatura vode
RH	Relativna vlažnost
OA	Svež Vazduh
RA	Povratni Vazduh
SA	Ubacni Vazduh
EA	Otpadni Vazduh
MCA	Minimalna amperaža strujnog kola
MFA	Maksimalna amperaža osigurača
MOP	Maksimum zaštite od prejake struje
FLA	Amperaža punog kapaciteta
RLA	Amperaža nominalnog opterećenja
EER	Pokazatelj energetske efikasnosti
COP	Koeficijent učinka
ESP	Spoljni statički pritisak
AFR	Protok vazduha
EDT	Procenjena temperatura pražnjenja
Qty	Količina
Liq	Tečnost
WxHxD	Širina x Visina x Dubina
H / M / L	Visoko / Srednje / Nisko
CR	Odnos kombinacije
Freq.	Frekvencija
Volt	Voltaža
Faktor korekcije (%)	Faktor korekcije (Ukupni Rashladni Kapacitet / Ukupni nominalni rashladni kapacitet)

Sažetak opterećenja zgrade

1. Naziv projekta:Svlacionice kolasin
2. Datum:30.09.2022.
3. Lokacija :Država(TITOGRAD, Montenegro), Nadmorska visina(1016m)
4. Projektni uslovi

		Hlađenje	Grejanje
OAT	Temp. Suvog Termometra(°C)	35.1	-10.0
	Temp. Vlažnog Termometra(°C)	21.8	-10.4
	Relativna Vlažnost(%)	30.9	90.0
IAT	Temp. Suvog Termometra(°C)	25.0	21.0
	Temp. Vlažnog Termometra(°C)	19.5	11.5
	Relativna Vlažnost(%)	60.4	30.0

5. Rashladna i Grejna Opterećenja

Naziv sprata	Naziv sobe	Rashladno Opterećenje(kW)		Grejno opterećenje(kW)
		Ukupno	Osetno	

Sažetak odabira modela projekta

Datum: 30.09.2022.

1. Spoljašnje Jedinice

Naziv modela	Količina	Opis
MU5R30 U42	1	
Ukupno	1	

2. Unutrašnje jedinice

Naziv modela	Količina	Opis
PM15SK NSJ	2	
Ukupno	2	

3. Cevi

Kod	Prečnik	Dužina(m)
P0	6.35 : 9.52	30.0

4. BD jedinica (razvodna kutija)

Model br.	Količina

5. Pribor

Naziv modela	Količina	Opis

Odabir modela- Multi1

System Name: Multi1

Datum: 30.09.2022.

Sistem broj : 1/1

1. Projektni Uslovi

	Hlađenje			Grejanje		
	Temp. Suvog Termometra(°C)	Temp. Vlažnog Termometra(°C)	Relativna Vlažnost(%)	Temp. Suvog Termometra(°C)	Temp. Vlažnog Termometra(°C)	Relativna Vlažnost(%)
OAT	35.1	21.8	30.9	-10.0	-10.4	90.0
IAT	25.0	19.5	60.4	21.0	11.5	30.0

2. Spoljni

Naziv Modela	Maks. Unutrašnjih Dozvoljeno	Maks. Ukupno Preopterećenje(%)	Odnos kombinacije (%)	Dodatno punjenje rashladnog fluida(kg)
MU5R30 U42	5	39.0(130%)	1:1.00	0.00

Nominalni Kapacitet/Korigovani Kapacitet(kW)		Nominalna Snaga/Korigovana Snaga(kW)	
Hlađenje	Grejanje	Hlađenje	Grejanje
8.8/8.3	10.1/7.2	2.4/2.4	3.0/3.8

3. Unutrašnje

Soba	Opterećenje sobe(kW)		Naziv Modela	Tip	Nominalno Ukupno Hlađenje/Korigovano Ukupno Hlađenje(kW)			Odnos kapaciteta (%)	
	Hlađenje	Grejanje			Hlađenje	Grejanje	Faktor korekcije (%)	Hlađenje	Grejanje
Room	-	-	PM15SK NSJ	Wall Mounted	4.2/4.2	5.4/3.6	99.0	-	-
Room	-	-	PM15SK NSJ	Wall Mounted	4.2/4.2	5.4/3.6	99.0	-	-

#Napomene: Faktor korekcije izračunava se pomoću kombinacije, temperature i dužine cevi.

Rezultat može biti drugačiji od podataka iz PDBa proizvoda zbog simulacije.

4. evi

Kod	Prečnik(Fluid : Plin, mm)	Dužina(m)
P0	6.35 : 9.52	30.0

5. BD jedinica (razvodna kutija)

Model br.	Količina

Uslovi Provere

System Name: Multi1

Datum: 30.09.2022.

Sistem broj : 1/1

6. Uslovi Provere

Sadržaj	Ograničenje	Trenutno (Maks. vrednost: odabrana jedinica)
Ukupna dužina cijevi	75.0 m	30.0 m
Dužina svake grane	25.0 m	15.0 m
Visinska razlika [od ODU do IDU]	15.0 m	3.0 m
Visinska razlika [od IDU do IDU]	7.5 m	0.0 m

Napomena: Osim "Najveće ekvivalentne dužine cevi", ostala ograničenja dužina cevi su stvarna dužina.

Dijagram stabla sistema

System Name: Multi1

Datum: 30.09.2022.

Sistem broj : 1/1

Multi1


Dve cevi : Tečnost : Parna faza

- Daljinski upravljač
- Grupna kontrola
- Beznaponski kontakt
- Detektor curenja
- Senzor temperature
- Komplet za prečišćavanje vazduha

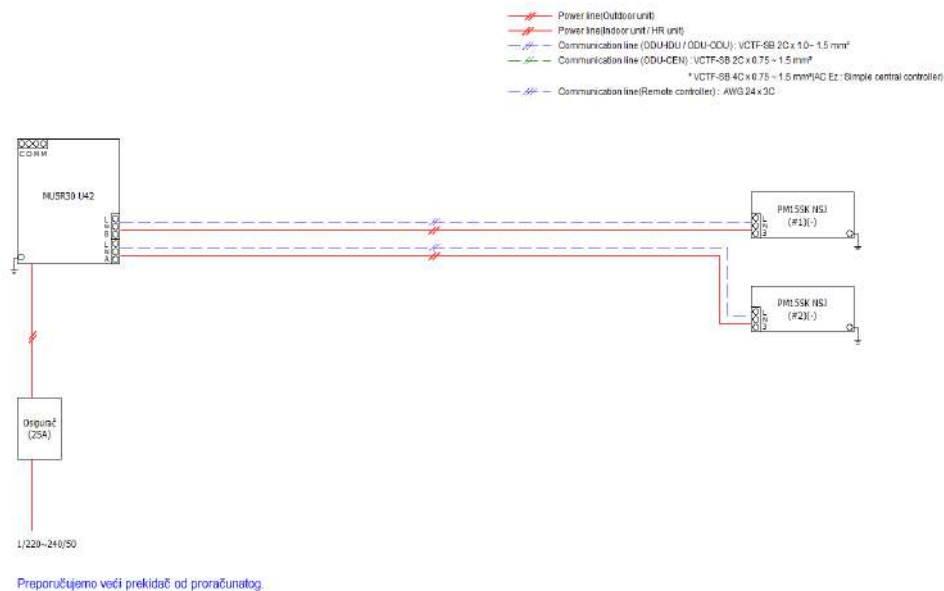
Unutrašnje Jedinice : 2 of 5
Odnos kombinacije : 30 of 30 (100%)
Ukupno Cevi : 30 of 75 m

Šematski dijagram sistema

System Name: Multi1

Datum: 30.09.2022.

Sistem broj : 1/1



Sistem Procena troškova

System Name: Multi1

Datum: 30.09.2022.

Sistem broj : 1/1

Ukupna cena	#VALUE!	Valuta	\$
-------------	---------	--------	----

1. Spoljašnje jedinice

Ime modela	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
MU5R30 U42	1		0
Međuvrednost	1		0

2. Unutrašnje jedinice

Ime modela	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
PM15SK NSJ	2		0
Međuvrednost	2		0

3. Cevi

Prečnik(mm)	Dužina(m)	Jedinična cena	Ukupna cena
6.35	30.0		#VALUE!
9.52	30.0		#VALUE!
Međuvrednost			#VALUE!

4. Refrigerant

Refrigerant	Dodatni rashladni fluid(kg)	Jedinična cena	Ukupna cena
R32	0.00		#VALUE!
Međuvrednost			#VALUE!

Procena troškova - MULTI

Datum: 30.09.2022.

Ukupna cena	#VALUE!	Valuta	\$
-------------	---------	--------	----

1. Spoljašnje jedinice

Ime modela	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
MU5R30 U42	1		0
Međuvrednost	1		0

2. Unutrašnje jedinice

Ime modela	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
PM15SK NSJ	2		0
Međuvrednost	2		0

3. Cevi

Prečnik(mm)	Dužina(m)	Jedinična cena	Ukupna cena
6.35	30.0		#VALUE!
9.52	30.0		#VALUE!
Međuvrednost			#VALUE!

4. Refrigerant

Refrigerant	Dodatni rashladni fluid(kg)	Jedinična cena	Ukupna cena
R32	0.00		#VALUE!
Međuvrednost			#VALUE!

Projekat Procena troškova

Datum: 30.09.2022.

Ukupna cena	#VALUE!	Valuta	\$
-------------	---------	--------	----

1. Spoljašnje jedinice

Ime modela	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
MU5R30 U42	1		0
Međuvrednost	1		0

2. Unutrašnje jedinice

Ime modela	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
PM15SK NSJ	2		0
Međuvrednost	2		0

3. Pribor

Ime modela	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
Međuvrednost	0		0

4. Račva/Heder

Ime modela	Količina	Jedinična cena	Ukupna cena
Međuvrednost	0		0

5. Cevi

Prečnik(mm)	Dužina(m)	Jedinična cena	Ukupna cena
6.35	30.0		#VALUE!
9.52	30.0		#VALUE!
Međuvrednost			#VALUE!

6. Refrigerant

Refrigerant	Dodatni rashladni fluid(kg)	Jedinična cena	Ukupna cena
R32	0.00		#VALUE!
Međuvrednost			#VALUE!

Sažetak cevovoda

Datum: 30.09.2022.

1. Freonska cev

Ime sistema		Dužina(m)														
Prečnik(mm)	Tip	6.35	9.52	12.7	15.88	19.05	22.2	25.4	28.58	31.8	34.9	38.1	41.3	44.5	50.8	53.98
Multi1	Tečnost	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Para niskog pritiska	-	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Para visokog pritiska	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Međuvrednost	30,0	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukupno		30,0	30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Etaza/ Oznaka / Naziv prostorije	T.un, z	T.un, l	Površina	Toplotni gubici EN12831						Toplotni dobici RTSM				Unutrašnja jedinica Multi split sistema					Broj	Visak		Kapacitet	Spoljna jedinica
				Trans.	Vent.	FRH	Ukupno	Podno Grijanje	Potrebna toplota	Lat.	Osjet.	Ukupno	Potrebna toplota	Tip	Oznaka	Freon	Qg.UK	Qhl.uk	Kom	Grij.	Hladj.	/	Tip
	°C	°C	m2	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	LG	/	/	W	W	-	/	/	/	LG
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	1	23
3. Svlačionica	21	25	27,0	1697	272	296	2377	750	1865	478	1227	1705	1876	Zidna	PM15SK NSJ	R32	3600	4200	1	1,93	2,24	238%	MU5R30 U42
15. Svlačionica	21	25	27,0	1896	272	296	2586	750	2095	478	1269	1747	1922	Zidna	PM15SK NSJ	R32	3600	4200	1	1,72	2,19	238%	

Napomena Kapacitet klima uređaja na grijaju pri temperaturi spoljne sredine od -10 °C

IZBOR EL. GREJNIH TIJELA										
Etaza / Oznaka /	Tun,z	Pov.	Gubici toplote				El. grejni element		Odavanje toplote	Višak
			Trans.	Vent.	FRH	Ukupno	Proizvođač	Model		Grij.
	°C	m2	W	W	W	W	/	/	W	/
1	2	3	4	5	6	8	9	10	14	17
4.Prostorija za trenera	21	3,5	701	0	38	777	Tesy	CN 04 100 EIS W	1000	1,29
7.Prostorija za trenera	21	3,5	657	0	38	730	Tesy	CN 04 100 EIS W	1000	1,37
16.Prostorija za trenera	21	3,5	672	0	38	745	Tesy	CN 04 100 EIS W	1000	1,34
20.Prostorija za trenera	21	3,5	718	0	38	793	Tesy	CN 04 100 EIS W	1000	1,26
5. Toalet OSI	22	7	1022	0	76	1154	Tesy	HL 246 VB W	2000	1,73
10 Javni toalet- muški	5	4,6	231	0	51	295	Tesy	CN 04 050 EIS W	500	1,69
11.Javni toalet-žensk	5	6,3	140	0	69	219	Tesy	CN 04 050 EIS W	500	2,28

Objekat: SVLAČIONICE TIP A - SPORTSKA ZONA KOLAŠIN

sistem / etaža	Oz. prostor.	Naziv prostorije	površina [m ²]	Visina [m]	zapremina [m ³]	zauzetost prostora [m ² /čovj.]	broj ljudi	usv. broj ljudi	[l/s*m ²]	[l/s*č]	po povr. [m ³ /h]	po br. ljudi [m ³ /h]	ukupno [m3/h]	potis [m ³ /h]	povrat [m ³ /h]
1	2	3	4	5	6	1	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Prizemlje	1	1. Trijem	2,76	3,00	8,28										
	2	2. Vjetroban	28,11	3,00	84,33										
	3	3. Svlačionica sa toaletima i tuševi	26,82	3,00	80,46	3	9	10	0,70	10,00	68	360	428	450	300
	4	4. Tolaet za LSI	6,69	3,00	20,07										80
	5	5. Vjetroban	2,76	3,00	8,28										
	6	6. Toalet	1,71	3,00	5,13										60
	7	7. Svlačionica sa toaletima i tuševi	26,82	3,00	80,46	3	9	10	0,70	10,00	68	360	428	450	300
	8	8. Prosotorija za trenera	3,46	3,00	10,38	3	1	1	0,35	10,00	4	36	40	50	50
	9	9. Javni toalet- predulaz	9,41	3,00	28,23										
	10	10.Javni toalet-muški	2,78	3,00	8,34										80
	11	11.Javni toalet-ženski	1,83	3,00	5,49										80
	12	12. Trijem	14,43	3,00	43,29										
	13	13. Trijem	9,41	3,00	28,23										
	14	14. Vjetrobran	2,76	3,00	8,28										
	15	15. Svlačionica sa toaletima i tušev	26,82	3,00	80,46	3	9	10	0,70	10,00	68	360	428	450	300
	16	16. Prosotorija za trenera	3,46	3,00	10,38	3	1	1	0,70	10,00	9	36	45	50	50
	17	17. Tolaet za LSI	26,82	3,00	80,46										80
	18	18. Vjetrobran	3,12	3,00	9,36										
	19	19. Svlačionica sa toaletima i tušev	26,82	3,00	80,46	3	9	10	0,70	10,00	68	360	428	450	300
	20	20. Prostorija za trenera	3,46	3,00	10,38	3	1	1	0,70	10,00	9	36	45	50	50
	21	21. Ostava	13,98	3,00	41,94				0,70	10,00	36	0	36	50	50
			248,23											2.000	1.780

Proračun pada pritiska na aluminijumskim protivkišnim žaluzinama Linab Hidria

Proračun pada pritiska na aluminijumskim protivkišnim žaluzinama Lindab Hidria

Tip: A(J)ZR-5

Dimenzije AZR-5



Dimenzije AZR-6, AZR-8

H1(mm)	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000					
B1(mm)			200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
n	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20					

Prema upustu proizvođača za određivanje pada pritiska na žaluzinama, koriste se sledeće formule:

$$A_{ef} = B1 \times (H1 - 60 - (14 \times n)) \quad m^2 \quad \text{i dijagram na strani}$$

$$v = (Q/3600)/A_{ef} \quad m/s$$

$$Q = 265 \, m^3/h;$$

$$B1 = 200 \, mm;$$

$$H1 = 200 \, mm;$$

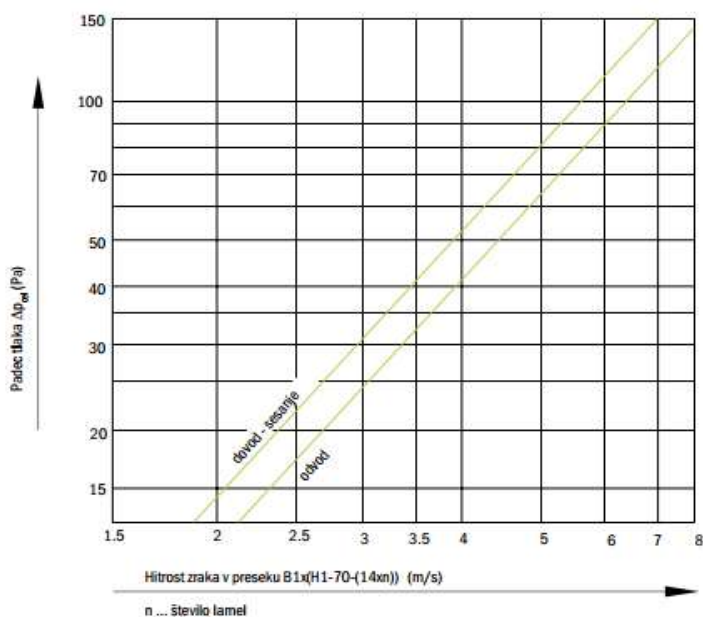
$$n = 4$$

$$A_{ef} = 0,021 \, m^2$$

$$v = 3,54$$

$$\Delta p_{dijag} = 41,78 \, Pa \quad \text{dovod vazduha}$$

$$\Delta p_{dijag} = 33,26 \, Pa \quad \text{odvod vazduha}$$



Dijagram pada pritiska na žaluzinama

Proračun pada pritiska na aluminijumskim protivkišnim žaluzinama Linab Hidria

Proračun pada pritiska na aluminijumskim protivkišnim žaluzinama Lindab Hidria

Tip: AZR-6 i AZR-8

Dimenzije AZR-6



Dimenzije AZR-6, AZR-8

H1(mm)	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
B1(mm)	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
n	3	3	4	5	7	8	9	11	12	13	15	16	17	19	20	21	23	24	25	27

n - število lamel

Prema upustu proizvođača za određivanje pada pritiska na žaluzinama, koriste se sledeće formule:

$$A_{ef} = B1 \times (H1 - 60 - (14 \times n)) \quad m^2 \quad \text{i dijagram na strani}$$

$$v = (Q/3600)/A_{ef} \quad m/s$$

$$Q = 500 \, m^3/h;$$

$$B1 = 250 \, mm;$$

$$H1 = 250 \, mm;$$

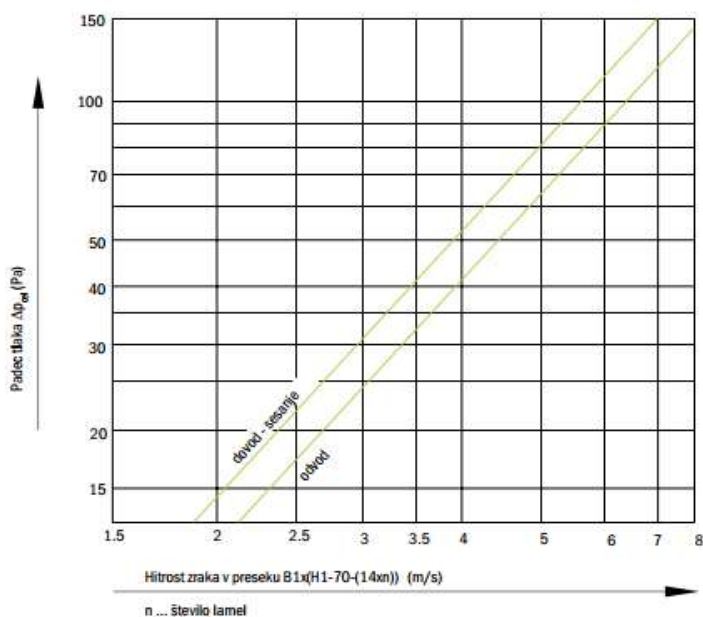
$$n = 3$$

$$A_{ef} = 0,037 \, m^2$$

$$v = 3,75$$

$$\Delta p_{dijag} = 46,08 \, Pa \quad \text{dovod vazduha}$$

$$\Delta p_{dijag} = 36,86 \, Pa \quad \text{odvod vazduha}$$



Dijagram pada pritiska na žaluzinama



LVS/100

Nominal size
Total amount

100
1

Input Data

Strategy: General

Volume flow q_v 80 m³/h

Results

Gap width s 5,0 mm

Acoustic results

	Δp_t [Pa]	LWA [dB(A)]	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]	LWNC [dB]	LWNR [dB]
General	41	25	30	19	25	23	19	16	< 15	< 15	18	19

Description

Circular disc valves as extract air devices, preferably for small rooms. For installation into walls and suspended ceilings. Ready-to-install component which consists of a valve casing with cross bar, a valve disc with threaded spindle, and an installation subframe. The valve disc can be turned for volume flow rate balancing. The valve setting can be fixed with a lock nut. Spigot suitable for ducts to EN 1506 or EN 13180. Sound power level of the air-regenerated noise measured according to EN ISO 5135.



Z-LVS/125

Nominal size
Total amount

125
1

Input Data

Strategy: General

Volume flow q_v 50 m³/h

Results

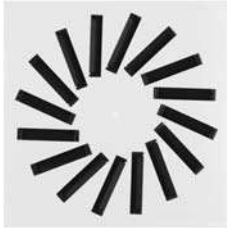
Gap width s 9,0 mm

Acoustic results

	Δp_t [Pa]	LWA [dB(A)]	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]	LWNC [dB]	LWNR [dB]
General	16	< 15	29	18	16	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15

Description

Circular disc valves as supply air devices, preferably for small rooms. For installation into walls and suspended ceilings. Ready-to-install component which consists of a valve casing with cross bar, a valve disc with threaded spindle, and an installation subframe. The valve disc can be turned for volume flow rate balancing. The valve setting can be fixed with a lock nut. Spigot suitable for ducts to EN 1506 or EN 13180. Sound power level of the air-regenerated noise measured according to EN ISO 5135.



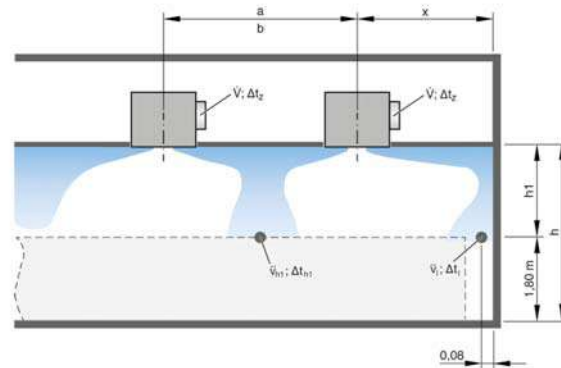
VDW-Q-Z-H-M-L/400x16

Construction style	Q	Square
System	Z	Supply air
Connection	H	Horizontal
Damper blade for volume flow rate balancing	M	With damper blade
Accessories	L	Spigot with lip seal
Nominal size	400x16	
Total amount	1	

Input Data

Strategy: Single row diffuser	
Volume flow q_v	225 m³/h
Distance a	2,4 m
Distance x	1,2 m
Distance h_1	1,2 m
Supply air to room air temperature	-6 K

Schematic side view



Results

Distance $(h_1 + x) l$	2,4 m
Effective air velocity v_{eff}	4,46 m/s
Throw distance l_s	4,5 m
Velocity at h_1 v_{h1}	0,10 m/s
Temperature difference at h_1 Δt_{h1}	-0,23 K
Velocity at l v_l	0,17 m/s
Temperature difference at l Δt_l	-0,23 K
Thermal output – cooling Φ_c	-452 W

Acoustic results

	Δp_t [Pa]	LWA [dB(A)]	63Hz [dB]	125Hz [dB]	250Hz [dB]	500Hz [dB]	1kHz [dB]	2kHz [dB]	4kHz [dB]	8kHz [dB]	LWNC [dB]	LWNR [dB]
damper blade position open	14	24	35	28	28	20	16	< 15	< 15	< 15	< 15	18
damper blade position 45°	17	24	31	31	29	20	17	< 15	< 15	< 15	15	18
damper blade position closed	31	27	34	32	29	24	22	< 15	< 15	< 15	20	22

Description

Ceiling swirl diffusers with square or circular diffuser face. Supply air and extract air variants for comfort zones, for a maximum air change rate of 35 per hour. Diffuser face with individually manually adjustable air control blades for horizontal swirling supply air discharge creating high induction levels. For installation into all types of suspended ceilings. Ready-to-install component which consists of the diffuser face with radially arranged, individually adjustable black or white air control blades, and of a plenum box, equalising element (only supply air variants), side entry or top entry spigot, cross bar, and suspension holes or suspension lugs. The diffuser face is fixed to the cross bar with a central screw, concealed by a decorative cap. Spigot suitable for ducts to EN 1506 or EN 13180. Sound power level of the air-regenerated noise measured according to EN ISO 5135.

PRORAČUN PADA PRITISKA DIONICE KANALSKE MREŽE

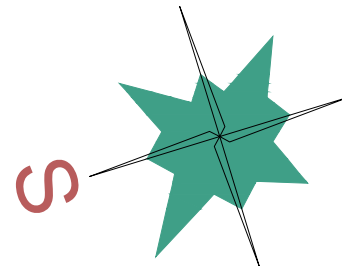
Dionica		Količina vazduha		K A N A L REKUPERATOR - UBACIVANJE VAZDUHA					Gubitak pritiska usled trenja		Gubitak pritiska usled lokalnih otpora	
Br	l	L	L	a x b	d _{ek}	F	Koef. hrapav	v	R	R x l	Σ Z	Z
	m	m ³ /h	m ³ /sec	mm		m ²		m/s	Pa/m	Pa	Pa	Pa
1	2	3	4	5		7		8	9	10	11	12
		OPIS SISTEMA										
1	2,2	500	0,14	Ø 200	200	0,03	0,15	4,42	1,39	3,05	0,3	3,52
2	6,6	500	0,14	Ø 200	200	0,03	0,15	4,42	1,39	9,15	0,5	5,86
3	5	50	0,01	Ø 100	100	0,01	0,15	1,77	0,63	3,13	1,84	3,45
		ΣRI+ΣZ = (15,33 + 12,83)x1.1								= 30,98 Pa		
			Δp kroz fiksnu žaluzinu					=	44,00	Pa		
			Δp kroz prigušivač buke					=		Pa		
			Δp kroz PPK					=		Pa		
			Δp kroz rešetku					=	16,00	Pa		
			Ukupan Δp van komore					=	90,98	Pa		

Dionica		Količina vazduha		K A N A L REKUPERATOR - IZVLAČENJE VAZDUHA					Gubitak pritiska usled trenja		Gubitak pritiska usled lokalnih otpora	
Br	l	L	L	a x b	d _{ek}	F	Koef. hrapav	v	R	R x l	Σ Z	Z
	m	m ³ /h	m ³ /sec	mm		m ²		m/s	Pa/m	Pa	Pa	Pa
1	2	3	4	5		7		8	9	10	11	12
		OPIS SISTEMA										
1	8,5	50	0,01	Ø 100	100	0,01	0,15	1,77	0,63	5,31	0,75	1,41
2	0,5	230	0,06	Ø 125	125	0,01	0,15	5,21	3,37	1,69	0,5	8,13
3	1	380	0,11	Ø 160	160	0,02	0,15	5,25	2,51	2,51	1,5	24,81
4	3,5	500	0,14	Ø 200	200	0,03	0,15	4,42	1,39	4,85	1	11,73
		ΣRI+ΣZ = (14,37 + 46,07)x1.1								= 66,48 Pa		
			Δp kroz fiksnu žaluzinu					=	44,00	Pa		
			Δp kroz prigušivač buke					=		Pa		
			Δp kroz PPK					=		Pa		
			Δp kroz rešetku					=	16,00	Pa		
			Ukupan Δp van komore					=	126,48	Pa		

PRORAČUN PADA PRITISKA DIONICE KANALSKE MREŽE

Dionica		Količina vazduha		K A N A L VENTIALCIJA TOLAETA					Gubitak pritiska usled trenja		Gubitak pritiska usled lokalnih otpora	
Br	l	L	L	a x b	d _{ek}	F	Koef. hrapav	v	R	R x l	Σ Z	Z
	m	m ³ /h	m ³ /sec	mm		m ²		m/s	Pa/m	Pa	Pa	Pa
1	2	3	4	5		7		8	9	10	11	12
		OPIS SISTEMA										
1	0,5	80	0,02	Ø 100	100	0,01	0,15	2,83	1,46	0,73	1	4,80
2	2,2	105	0,03	Ø 100	100	0,01	0,15	3,71	2,40	5,27	1	8,27
3	1,8	265	0,07	Ø 125	125	0,01	0,15	6,00	4,38	7,89	1,84	39,72
		ΣRI+ΣZ = (13,89 + 52,80)x1.1								= 73,36 Pa		
			Δp kroz fiksnu žaluzinu					=	34,00	Pa		
			Δp kroz prigušivač buke					=		Pa		
			Δp kroz PPK					=		Pa		
			Δp kroz rešetku					=	40,00	Pa		
			Ukupan Δp van komore					=	147,36	Pa		

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



FAZNOST GRADNJE DEFINISANA IDEJNIM RJEŠENJEM

FAZE KOJE SE OBRADUJU GLAVNIM PROJEKTOM

FAZA 1	1	DVA TERENA ZA KOŠARKU
	2	DVA TERENA ZA Odbojku
TIP A	3	SVLAČIONICE SA TOALETIMA, KANCELARIJOM I OSTAVAMA
	4	PRIPADAJUĆE TRIBINE
FAZA 2	5	DVA TEREN ZA TENIS
	6	PRIPADAJUĆE TRIBINE
TIP A	7	SVLAČIONICE SA TOALETIMA, KANCELARIJOM I OSTAVAMA
	8	ATLETSKA STAZA
FAZA 3	9	FUDBALSKI TEREN
	10	
FAZA 4	11	
	12	

FAZE KOJE SE NE OBRADUJU GLAVNIM PROJEKTOM

FAZA 5	TIP B2	SVLAČIONICE ZA FUDBALSKI TEREN
		TRIBINE I OGRADA ZA FUDBALSKI TEREN
FAZA 6	5	FUDBALSKI TEREN
		TRIBINE I OGRADA ZA FUDBALSKI TEREN
FAZA 7	TIP C	AMFITEATAR SA JAVNIM TOALETIMA
		JEZERO / KLIZALIŠTE
FAZA 8	6	TRIM STAZA / UREĐENJE TERENA
		TRIM STAZA / UREĐENJE TERENA
FAZA 9	6	TRIM STAZA / UREĐENJE TERENA
		TRIM STAZA / UREĐENJE TERENA
FAZA 10	6	TRIM STAZA / UREĐENJE TERENA
		TRIM STAZA / UREĐENJE TERENA
FAZA 11	6	TRIM STAZA / UREĐENJE TERENA
		TRIM STAZA / UREĐENJE TERENA

PROJEKTANT: ARTERMO POSREDOVANJE Stara Barutka 7, Podgorica - Crna Gora tel: +382 20 555 370 mob: +382 87 750 699 +382 68 050 699 www: starijovc.artermo.me		INVESTITOR: OPŠTINA KOLAŠIN	
Objekat: OBJEKTI SPORTSKE ZONE FAZA 1, FAZA 2, FAZA 3, FAZA 4		Lokacija: Dio UP 1, DUP Sportska zona, katastarske parcele broj 1286/8, 1284/6, 1284/4, 1282/2, 1286/5, 1284/2, 1283, 1286/6 i 1287/2 KO Kolašin, Opština Kolašin	
Glavni inženjer: Radović Nikola, spec.sci.arh.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI PROJEKAT	
Odgovorni inženjer: Vladimir Stijević, dipl. inž. maš.		Dio tehničke dokumentacije: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE	
Saradnik/ici: Jelena Ćirković, bcc. maš.		Prilog: SITUACIJA - FAZNOST GRADNJE PO IDEJNOM RJEŠENJU	Br. priloga: 1
Datum izrade i M.P. Septembar 2022. god.		Datum revizije i M.P.	
		Razmjera: 1:1000	
		Br. stranice: 1	

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA F.1



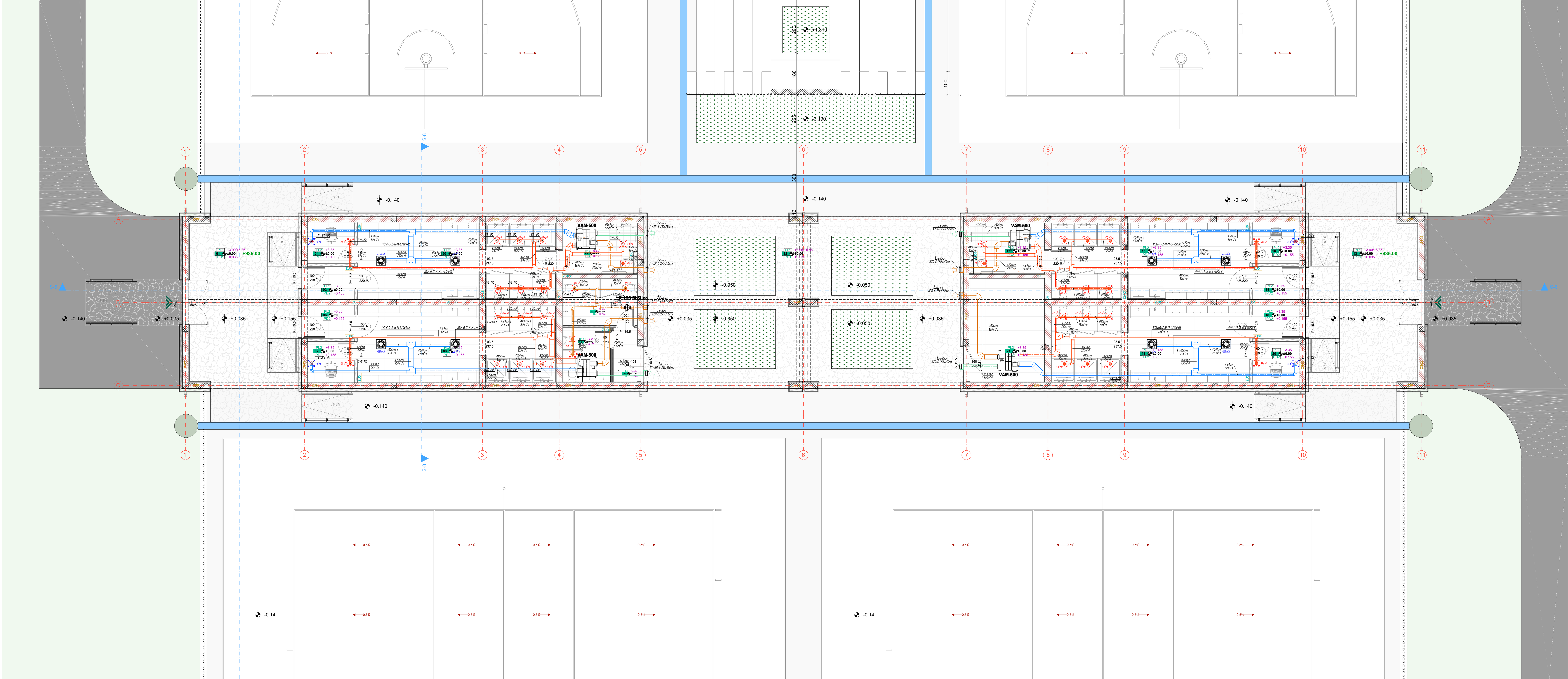
LEGENDA OBJEKTA TIP A		P (m)	O (m)	Obrada pada Obrada izvoza		Obrada plafona
1.	Trijen	34,98 m	17,20 m	Kamen	Kamen / bavliti	Drvo
2.	Vjetrolan	2,76 m	6,75 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja
3.	Svjetloćena sa toaletima i tuševima	26,82 m	28,11 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja
4.	Prostorija za trenere	3,46 m	5,47 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja
5.	Toalet i SL	6,69 m	10,66 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja
6.	Vjetrolan	2,76 m	6,75 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja
7.	Svjetloćena sa toaletima i tuševima	26,82 m	28,11 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja
8.	Prostorija za trenere	3,46 m	5,47 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja
9.	Javni toalet - predulaz	12,30 m	5,60 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja
10.	Javni toalet - muški	6,67 m	6,36 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja
11.	Javni toalet - ženski	6,24 m	7,11 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja
12.	Trijen	9,74 m	46,08 m	Kamen / travu	Kamen / bavliti	Drvo
13.	Trijen	34,98 m	17,20 m	Kamen	Kamen / bavliti	Drvo
14.	Vjetrolan	2,76 m	6,75 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja
15.	Svjetloćena sa toaletima i tuševima	26,82 m	28,11 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja
16.	Prostorija za trenere	3,46 m	5,47 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja
17.	Toalet i SL	6,69 m	10,66 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja
18.	Vjetrolan	2,76 m	6,75 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja
19.	Svjetloćena sa toaletima i tuševima	26,82 m	28,11 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja
20.	Prostorija za trenere	3,46 m	5,47 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja
21.	Ostava	13,88 m	15,16 m	Keramika	Dispersivna boja	Dispersivna boja

Neto objekta TIP A	340.43 ml
Neto površina objekta TIP A	340.43 ml
Bruto površina objekta TIP A	412.87 ml

LEGENDA:

- | | |
|---|--|
|  | El. grejna panel za montažu na zid sa integriranim termoregulatorom |
|  | El. grijačica za montažu u kupatilima sa integriranim termoregulatorom |
|  | Zidna unutrašnja jedinica Split Sistema |
|  | Spoljašnja jedinica Multi Split Sistema |
|  | Cjevovod razvoda freona |
|  | Cjevovod odvoda kondenzata |
|  | Termostat za el. podno grijanje |
|  | Električna grejna mrežica |

PROJEKTANT: ARTERMO PROJEKTOVANJE I INŽENJERING 11000 Beograd, Bulevar Oslobođenja 155, 1. sprat, kancelja tel: +381 11 263 11 52 fax: +381 11 263 11 53 mobil: +381 98 243 11 52 +381 98 243 11 53 e-mail: info@artermo.rs projekat@artermo.rs	INVESTITOR: OPŠTINA KOLAŠIN
Objekat: OBJEKTI SPORTSKE ZONE FAZA 1, FAZA 2, FAZA 3, FAZA 4	Lokacija: Dle UP 1, DUP Športska zona, katastarske parcelne br. 1295/6, 1295/4, 1294/4, 1292/2, 1295/5, 1294/3, 1296/9 i 1297/10 Kolašin, Opština Kolašin
Glasni iznalog: Radović Nikola, spec. sci. arh.	Vinski tehnološki ILIRIJA PROJEKT
Odgovorni iznalog: Vladimir Stijević, dipl. inž. mas.	Dle tematske dokumentacije TERMOHIDROELEKTRICNE
Saradnici: Jelena Cirković, bcc. mas.	Prirod. FAZA 1 KLIMATIZACIJA I GRUJANJE RASPORED OPIREME I INSTALACIJA Br. opreme: 2
Datum izdavanja I.M.P. 1. Septembra 2022. god.	Datum rešenja I.M.P.



GRANICA PARCELE

GRADEVINSKA LINIJA

OGRADA

ZELENA POVRŠINA

ZELENA POVRŠINA

POPLOČANJE

POPLOČANJE

ULAZ U OBJEKT

APSOLUTNA VISINSKA KOTA

VISINSKA KOTA

OZNAKA FASADNOG ZIDA

OZNAKA UNUTRAŠNJEG ZIDA

LEGENDA OBJEKTA TIP A

P (m²)

O (m)

Obrada poda

Obrada zidova

Obrada plafona

1. Trifem

34.98 m²

17.20 m

Kamen

Kamen / bavitli

Drvo

2. Vjetrobran

2.76 m²

6.75 m

Keramik

Dispersivna boja

Dispersivna boja

3. Svlačionica sa toaletima i tuševima

26.82 m²

25.11 m

Keramik

Keramik / Dispersivna boja

Dispersivna boja

4. Prostorija za trenera

3.46 m²

5.47 m

Keramik

Dispersivna boja

Dispersivna boja

5. Toalet za LSI

6.69 m²

10.66 m

Keramik

Keramik

Dispersivna boja

6. Vjetrobran

2.76 m²

6.75 m

Keramik

Dispersivna boja

Dispersivna boja

7. Svlačionica sa toaletima i tuševima

26.82 m²

25.11 m

Keramik

Keramik / Dispersivna boja

Dispersivna boja

8. Prostorija za trenera

3.46 m²

5.47 m

Keramik

Dispersivna boja

Dispersivna boja

9. Javni toalet - predulaz

12.30 m²

5.50 m

Keramik

Keramik

Dispersivna boja

10. Javni toalet - muški

4.67 m²

6.36 m

Keramik

Keramik

Dispersivna boja

11. Javni toalet - ženski

6.34 m²

7.11 m

Keramik

Keramik

Dispersivna boja

12. Trifem

97.74 m²

46.08 m

Kamen / trav

Kamen / bavitli

Drvo

13. Trifem

34.98 m²

17.20 m

Kamen

Kamen / bavitli

Drvo

14. Vjetrobran

2.76 m²

6.75 m

Keramik

Dispersivna boja

Dispersivna boja

15. Svlačionica sa toaletima i tuševima

26.82 m²

25.11 m

Keramik

Keramik / Dispersivna boja

Dispersivna boja

16. Prostorija za trenera

3.46 m²

5.47 m

Keramik

Dispersivna boja

Dispersivna boja

17. Toalet za LSI

6.69 m²

10.66 m

Keramik

Keramik

Dispersivna boja

18. Vjetrobran

2.76 m²

6.75 m

Keramik

Dispersivna boja

Dispersivna boja

19. Svlačionica sa toaletima i tuševima

26.82 m²

25.11 m

Keramik

Keramik / Dispersivna boja

Dispersivna boja

20. Prostorija za trenera

3.46 m²

5.47 m

Keramik

Dispersivna boja

Dispersivna boja

21. Ostava

13.98 m²

15.16 m

Keramik

Keramik

Dispersivna boja

Neto površina objekta TIP A

340.43 m²

Bruto površina objekta TIP A

412.87 m²

LEGENDA:

Ventilaciona jedinica sa rekuperatorom topline, opremljena sa dva ventilatora, visoko efikasnim rekuperatorom i LCD displejom za kontrolu i upravljanje radom

Vrlošni platični difuzor sa okruglom maskom i radijano postavljenim lamelama okruglog oblika. Unutar rešetke se nalaze podvisive lamelle za kontrolu disipacije vazduha. Isporučuje se sa pleksiranim kućištom

Ventilator za izvlačenje vazduha. Za montažu na kanala okolnim priključcima

Profilna žaluzija sa zaštitnom mrežicom protiv insekata, izrađena od aluminijumskih profila

Vazdušne ventile za izvlačenje vazduha

Vazdušne ventile za ubacivanje vazduha

Kanal za distribuciju obrađenog vazduha od pocikivanog lima-neizolovan

Kanal za distribuciju povratnog vazduha od pocikivanog lima-neizolovan

Kanal za distribuciju obrađenog vazduha od pocikivanog lima-izolovan

Kanal za distribuciju svježeg vazduha od pocikivanog lima-neizolovan

Pleksirano crijevo za vazduh

PROJEKTANT: ARPEP Arhep d.o.o. - Projektno inženjersko preduzeće 11000 Beograd, Bulevar Oslobođenja 154, 11000 Beograd, Srbija tel: +381 (0)11 4123 4567, +381 (0)11 4123 4568 www.arhep.rs Objekat: OBJEKTI SPORTSKE ZONE FAZA 1, FAZA 2, FAZA 3, FAZA 4	INVESTITOR: OPŠTINA KOLAŠIN Lokacija: Ulica 1. maja, 12000 Kolašin, Opština Kolašin
Glavni inženjer: Radović Nikola, spec. scij. arh. Odgovorni inženjer: Vladimir Stijević, dipl. inž. maš. Saradnik: Jelena Crnković, doc. maš.	Glavni projektant: TERMOtehničke instalacije Prilog: FAZA 1. RASPORED ORENE I INSTALACIJA Bi. prilog: 3 Bi. strane: 1:50
Datum izdaje I.M.P. Septembar 2022. god.	Datum revizije I.M.P.

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA F.2



