



MODULAR

MODULAR ENERGY d.o.o.
Petračićeva ulica br. 6, 10 000 Zagreb
OIB: 51156539951
Telefon: +385 (0)95 901 89 32
modular@modular.hr
BROJ PROJEKTA: 40121-S MAPA: 6

INVESTITOR:

Općina Dubrava
OIB:37279932922
Braće Radić 2
HR-10342 Dubrava

GRAĐEVINA:

REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA
ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE
NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ

LOKACIJA:

k.č. 577/3, k.o. Dubrava

VRSTA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA:

4011-S

MAPA:

6

ZOP:

02-01-21

STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

GLAVNI PROJEKTANT: Vlatko Matić, mag.ing.arh.
Broj ovlaštenja: A 4539

PROJEKTANT: Ivan Kovač, dipl.ing.stroj.
Broj ovlaštenja: 1799

DIREKTOR: Dinko Sladoljev dipl.ing.stroj.

Zagreb, rujan 2021.

SADRŽAJ

A) TEKSTUALNI DIO

1. Popis mapa
2. Registracija Društva
3. Rješenje o imenovanju projektanta te rješenje o upisu projektanta u imenik ovlaštenih inženjera i izjava
4. Projektni zadatak i Posebni uvjeti gradnje
5. Prikaz primijenjenih tehničkih mjera i propisa zaštite na radu i zaštite od požara
6. Tehnički opis
7. Program kontrole i osiguranja kakvoće
8. Tehnički proračun
9. Iskaz procijenjenih troškova gradnje

B) GRAFIČKI DIO

Nacrt br. 1 - Situacija	M 1:200
Nacrt br. 2 - Dispozicija sustava temeljnog grijanja - prizemlje	M 1:100
Nacrt br. 3 - Dispozicija sustava hlađenja i ventilacije - prizemlje	M 1:100
Nacrt br. 4 - Dispozicija sustava plinske instalacije - prizemlje	M 1:100
Nacrt br. 5 - Dispozicija sustava termotehničkih instalacija- krov	M 1:100
Nacrt br. 6 - Shema sustava grijanja i pripreme PTV-a	M –
Nacrt br. 7 - Shema sustava dimovoda peći na pelete	M –
Nacrt br. 8 - Shema sustava hlađenja	M –
Nacrt br. 9 - Shema sustava ventilacije kuhinje	M –
Nacrt br. 10 - Shema plinske instalacije	M –



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petračićeve ulica 6, Zagreb
tel.: 095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA: 40121-S
MAPA: MAPA 06
BROJ STRANICE: 2

1. POPIS MAPA

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA:**MAPA 1/
KNJIGA 1:****ARHITEKTONSKI PROJEKT S PROJEKTOM RACIONALNE UPORABE
ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE I PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD
BUKE**LUMING d.o.o.
Projektant: Vlatko Matić, dipl.ing.arh. A 4539
TD: 02-01-21**MAPA 1/
KNJIGA 2:****PRIKAZ SVIH PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA**INSPEKTING d.o.o.
Projektant: Josip Radeljić, dipl.ing.građ.
TD: 336/21 - ZOP**MAPA 2:****GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA ALEKSANDAR
PETROVIĆ
Projektant: Aleksandar Petrović, mag.ing.aedif. ovlašteni inženjer građevine: G
5849
TD: 40-2021**MAPA 3:****GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT VODOOPSKRBE I ODVODNJE**LUMING d.o.o.
Projektant: Vlatko Matić, dipl.ing.arh.
TD: 04-01-21**MAPA 4:****GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT PROMETNIH POVRŠINA**RADIUS PROJEKT d.o.o.
Projektant: Hrvoje Kostelac, mag.ing.aedif. G4525
TD: 429/21/G**MAPA 5:****ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**TERAVOLT d.o.o.
Projektant: Goran Gudelj, mag.ing.el.
TD: 212516**MAPA 6:****STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**MODULAR ENERGY d.o.o.,
Projektant: Ivan Kovač, dipl.ing.stroj.
BP: 40121-S**ELABORATI:****ELABORAT ZAŠTITE NA RADU**INSPEKTING d.o.o.
Projektant: Josip Radeljić, dipl.ing.građ.
TD: 336/21 - ZNR**ELABORAT TEHNOLOGIJE KUHINJE**JEDRO-PROJEKTI d.o.o.
Projektant: Goran Jedrejčić
TD: 32/2021



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petračićeve ulica 6, Zagreb
tel.: 095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA: 40121-S
MAPA: MAPA 06
BROJ STRANICE: 4

2. REGISTRACIJA DRUŠTVA

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBUElektronički zapis
Datum: 01.12.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

081250221

OIB:

51156539951

EUID:

HRSR.081250221

TVRTKA:

- 1 MODULAR ENERGY društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, savjetovanje i usluge
- 1 MODULAR ENERGY d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Zagreb (Grad Zagreb)
Petračićeva ulica 6

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

- 2 modular@modular.hr

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PRETEŽITA DJELATNOST:

- 2 71.12 - Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - projektiranje i građenje građevina, te stručni nadzor građenja
- 1 * - energetska certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- 1 * - djelatnost prostornog uređenja i gradnje
- 1 * - djelatnost upravljanja projektom gradnje
- 1 * - djelatnost tehničkog ispitivanja i analize
- 1 * - geodetska djelatnost
- 1 * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 1 * - posredovanje u prometu nekretnina
- 1 * - poslovanje nekretninama
- 1 * - poslovi ovjeravanja zakonitih mjerila i/ili poslove pripreme zakonitih mjerila za ovjeravanje
- 1 * - stručni poslovi zaštite okoliša
- 1 * - stručni poslovi zaštite od buke
- 1 * - proizvodnja električne energije
- 1 * - prijenos električne energije
- 1 * - distribucija električne energije
- 1 * - organiziranje tržišta električne energije
- 1 * - opskrba električnom energijom
- 1 * - trgovina električnom energijom
- 1 * - kupnja i prodaja robe

Izrađeno: 2020-12-01 15:04:46
Podaci od: 2020-12-01D004
Stranica: 1 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBUElektronički zapis
Datum: 01.12.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - pružanje usluga u trgovini
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - usluge informacijskog društva
- 1 * - prijevoz osoba i tereta za vlastite potrebe

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Dinko Sladoljev, OIB: 73682049697
Koprivnica, Ulica Zvonimira Goloba 3
- član društva
- 2 Ivan Kovač, OIB: 27322292696
Zagreb, Jaruščica 17 B
- član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Dinko Sladoljev, OIB: 73682049697
Koprivnica, Ulica Zvonimira Goloba 3
1 - direktor
1 - zastupa samostalno i pojedinačno
- 2 Ivan Kovač, OIB: 27322292696
Zagreb, Jaruščica 17 B
2 - direktor
2 - zastupa samostalno i pojedinačno, od 31.01.2020. godine

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od dana 30.05.2019. godine.
- 2 Odlukom članova društva od dana 31.01.2020. godine, o izmjenama i dopunama Izjave o osnivanju od 30.05.2019. godine, promijenjene su odredbe o poslovnim udjelima, te je usvojen novi tekst Društvenog ugovora koji se dostavlja sudu i ulaže u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	19.06.20	2019	26.06.19 - 31.12.19	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-19/21572-2	26.06.2019	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-20/5502-2	20.03.2020	Trgovački sud u Zagrebu

Izrađeno: 2020-12-01 15:04:46
Podaci od: 2020-12-01D004
Stranica: 2 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBUElektronički zapis
Datum: 01.12.2020

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
eu	/	19.06.2020	elektronički upis

Sudska pristojba po Tbr. 29. st. 1. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 15.00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA HR26635293339, C=HR

Broj zapisa: 00srV-eT9gS-vVzdx-wR5tu-GIM9A
Kontrolni broj: esXFX-R5z5w-JlFn0-WaoGn

Skeniranjem ovog QR koda možete provjeriti točnost podataka.
Isto možete učiniti i na web stranici
http://sudreg.pravosudje.hr/registar/kontrola_izvornika/ unosom gore navedenog broja zapisa i kontrolnog broja dokumenta.
U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. Ukoliko je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Ministarstvo pravosuđa i uprave potvrđuje točnost isprave i stanje podataka u trenutku izrade izvotka.
Provjera točnosti podataka može se izvršiti u roku tri mjeseca od izdavanja isprave.



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petračićeve ulica 6, Zagreb
tel.: 095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA: 40121-S
MAPA: MAPA 06
BROJ STRANICE: 8

3. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA TE RJEŠENJE O UPISU PROJEKTANTA U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA I IZJAVA



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petrachićeva ulica 6, Zagreb
tel.: 095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA: 40121-S
MAPA: MAPA 06
BROJ STRANICE: 9

Na temelju čl. 50. i 51. Zakona o gradnji (N.N. broj 153/2013, N.N. 20/17, N.N. 39/19 i N.N. 125/19), izdaje se:

RJEŠENJE BROJ 40121-S

Kojim se imenuje: IVAN KOVAČ, dipl.ing.stroj.

Za projektanta: STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT TERMOTEHNIČKIH I PLINSKE INSTALACIJE

Za građevinu: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA ZGRADE DJEČJEG VRTIĆA

Na lokaciji: DUBRAVA, RADNIČKA ULICA
K.Č.BR. 577/3, K.O. DUBRAVA

Investitor: OPĆINA DUBRAVA,
BRAĆE RADIĆ 2, HR-10342 DUBRAVA,
OIB: 37279932922

Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera: KLASA: UP/I-310-01/15-01/1799

U Zagrebu, rujan 2021.

DIREKTOR:

Dinko Sladoljev, dipl.ing.str.

Modular Energy
d.o.o. ZAGREB

**REPUBLIKA HRVATSKA**
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA STROJARSTVAKlasa: UP/I-310-01/15-01/1799
Urbroj: 503-04-15-1
Zagreb, 13. siječnja 2015. godine

Na temelju članka 103. stavaka 1. i 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 152/08., 49/11. i 25/13) i članka 57. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva ("Narodne novine", br. 82/09. i 78/13.), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera strojarstva, rješavajući po Zahtjevu za upis IVAN KOVAČ, dipl.ing.stroj., MILANA REŠETARA 18, ZAGREB-SUSEDGRAD u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva Hrvatske komore inženjera strojarstva, donio je

RJEŠENJE
o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva
Hrvatske komore inženjera strojarstva

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS** upisuje se **IVAN KOVAČ**, dipl.ing.stroj., MILANA REŠETARA 18, ZAGREB-SUSEDGRAD, pod rednim brojem **1799**, s danom upisa **13.01.2015.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, IVAN KOVAČ, dipl.ing.stroj. stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer strojarstva**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće strojarske struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće strojarske struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 60. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 71. i 72. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru strojarstva HKIS izdaje "inženjersku iskaznicu" i "pečat", koji su trajno vlasništvo HKIS.
Ovlašteni inženjeri strojarstva svojim potpisom i otiskom žiga potvrđuju istinitost i točnost proračuna, crteža, izjava, podataka, izvješća, očitovanja i drugog što je sastavni dio dokumenata koje izrađuju ili potpisuju sukladno zakonima koji uređuju građevine, Statutom i drugim aktima Komore, te preuzimaju odgovornost za sadržaje tih dokumenata. Ovlašteni inženjer strojarstva iskaznicom dokazuje indetitet i javne ovlasti u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe.
4. Ovlaštenom inženjeru strojarstva dodjeljuju se strukovni smjerovi: **grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, rashladnu tehniku, pripremu i obradu vode.**
5. Ovlašteni inženjer strojarstva dobiva posredstvom HKIS policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera strojarstva.

6. Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je plaćati HKIS članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIS, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIS podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.
7. Ovlašteni inženjer strojarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 79. do 86. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva.
8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS uplatio je upisninu u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa HKIS.

Obrazloženje

IVAN KOVAČ, dipl.ing.stroj., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS.

Odbor za upis HKIS proveo je na sjednici održanoj 13.01.2015. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS u skladu s člancima 24. i 25. Pravilnika o upisima HKIS, te je ocijenio da imenovani u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.) i člankom 57. Statuta HKIS ("Narodne novine", broj 82/09. i 78/13.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS.

Ovlašteni inženjer strojarstva upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće strojarске struke te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće strojarске struke sve u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 60. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.), sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 71. i 72. Statuta HKIS ("Narodne novine", broj 82/09. i 78/13.), te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer strojarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjeri strojarstva svojim potpisom i otiskom žiga potvrđuju istinitost i točnost proračuna, crteža, izjava, podataka, izvješća, očitovanja i drugog što je sastavni dio dokumenata koje izrađuju ili potpisuju sukladno zakonima koji uređuju građevine, Statutom i drugim aktima Komore, te preuzimaju odgovornost za sadržaje tih dokumenata. Ovlašteni inženjer strojarstva iskaznicom dokazuje indetitet i javne ovlasti u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe.

Ovlašteni inženjer strojarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIS policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera strojarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIS, a koji su trajno vlasništvo HKIS temeljem članka 58. podstavka 2. Statuta HKIS ("Narodne novine", broj 82/09. i 78/13.)

Ovlašteni inženjer strojarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 79. do 86. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva.

Prava ovlaštenog inženjera strojarstva jesu: surađivati u radu svih tijela i radnih tijela Komore; birati i biti biran u tijela Komore; biti imenovan u radna tijela i tijela Komore; koristiti pravne i stručne usluge koje pruža Komora; prisustvovati seminarima, simpozijima i ostalim stručnim usavršavanjima, te susretima koje organizira Komora; pravo na stalno stručno usavršavanje i primanje Glasila Komore; pravo na pomoć i organiziranje obvezatnog osiguranja od odgovornosti; pravo na slobodno istupanje iz članstva Komore; podnošenje zahtjeva za pokretanje stegovnog postupka; podnošenje prigovora na rad

pojedinih tijela Komore; davanje prijedloga za donošenje novih te za izmjene i dopune akata Komore; podnošenje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.

Dužnosti ovlaštenog inženjera strojarstva jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike, pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; savjesno obavljanje funkcije u tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavješćavanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podacima, koje određuju propisi iz područja građenja, Statut i ostali akti Komore, u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev Komore javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poštovanja Kodeksa strukovne etike i ostalih akata Komore, prije svega u stegovnim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine, redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrđenih propisima, Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospelja navedenom na računu; redovito uredno podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospjele obveze prema Komori, poštivati Zakon i druge propise koji uređuju poslove ovlaštenog inženjera strojarstva.

Ovlašteni inženjer strojarstva je dužan u skladu s člankom 81. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva, redovito plaćati članarinu.

Ovlaštenom inženjeru strojarstva dodijeljen/i je/su strukovni smjer/ovi u skladu s osobnim stručnim i akademskim kompetencijama stečenima diplomskim sveučilišnim studijem strojarstva, odnosno specijalističkim diplomskim stručnim studijem strojarstva. Ukoliko ovlašteni inženjer strojarstva stekne uvjete za dodjelu dodatnih strukovnih smjerova, o istome će se izdati dopunsko rješenje.

Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s točkom II. Odluke o visini upisnine Hrvatske komore inženjera strojarstva, uplaćena je upisnina u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera strojarstva broj: HR5623600001102094156.

Upravna pristojba u iznosu od 70,00 kuna uplaćena je upravnim biljezima prema tarifnom br. 1 i 2 Zakona o upravnim pristojbama (NN 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13) koji su zalijepljeni na podnesak i poništeni pečatom ovog tijela.

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIS u skladu s člankom 28. stavkom 1. Pravilnika o upisima Hrvatske komore inženjera strojarstva donosi ovo rješenje.

Pouka o pravnom lijeku:

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.


Predsjednik
Hrvatske komore inženjera strojarstva
mr. sc. Luka Čarapović, dipl.ing.stroj.

Dostaviti:

1. IVAN KOVAČ, 10090 ZAGREB-SUSEDGRAD, MILANA REŠETARA 18
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petračićeve ulica 6, Zagreb
tel.: 095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA: 40121-S
MAPA: MAPA 06
BROJ STRANICE: 13

Na temelju članka Zakona o gradnji (N.N. broj 153/2013, N.N. 20/17, N.N. 39/19 i N.N. 125/19), donosi se:

IZJAVA BROJ 40121-S

o usklađenosti glavnog projekta prema arhitektonskim crtežima s odredbama posebnih zakona i propisa

PROJEKTANT: IVAN KOVAČ, dipl.ing.stroj.

RJEŠENJE O UPISU U IMENIK
OVLAŠTENIH INŽENJERA: KLASA: UP/I-310-01/15-01/1799

TVRTKA: MODULAR ENERGY d.o.o.
ZAGREB, PETRAČIĆEVA ULICA 6.

NAZIV: STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT
TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

kojom se potvrđuje da su mjere zaštite i tehnička rješenja primijenjena na ovoj građevini, u skladu sa svim propisima navedenim u poglavlju br. 5 ovog projekta te da je cjelokupna dokumentacija usklađena u svim dijelovima po sadržaju i vrstama prema izdanim Uvjetima gradnje, Zakonu o gradnji (N.N. broj 153/2013, N.N. 20/17, N.N. 39/19 i N.N. 125/19).

U Zagrebu, rujan 2021.

PROJEKTANT:

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Ivan Kovač
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1799

Ivan Kovač, dipl.ing.stroj.

DIREKTOR:

Modular Energy
d.o.o. ZAGREB

Dinko Sladoljev, dipl.ing.stroj.

INVESTITOR: Općina Dubrava, Braće Radić 2, HR-10342 Dubrava, OIB: 37279932922

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petračićeve ulica 6, Zagreb
tel.: 095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA: 40121-S
MAPA: MAPA 06
BROJ STRANICE: 14

4. PROJEKTNI ZADATAK I POSEBNI UVJETI GRADNJE

PROJEKTNI ZADATAK

Za investitora OPĆINA DUBRAVA, Braće radić 2, HR-10342 Dubrava, OIB: 37279932922 prema arhitektonskim crtežima za **REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ** u ulici Radnička ulica, na k.č.br. 577/3, k.o. Dubrava, 10342 Dubrava (u daljnjem tekstu Dokumentacija).

Dokumentacijom je potrebno riješiti postrojenja i instalacije kako je navedeno slijedećim tekstom.

A) TERMOTEHNIČKA INSTALACIJA

GRIJANJE

Kao izvor ogrjevnog medija (tople vode) predvidjeti toplovodni kotao na pelete, čijim će radom upravljati automatika. Glavni energent su drvni peleti, a pomoćni električna energija.

Pokrivanje toplinskih gubitaka na nivou novoprojektiranog dijela objekta riješiti pomoću toplovodnog podnog grijanja.

Za ogrjevni medij (vodu) sustava podnog grijanja grijanja usvojiti temperaturni režim 45/37 °C.

HLAĐENJE

Za hlađenje ljeti i dogrijavanje prostora u prijelaznim razdobljima građevine, potrebno je predvidjeti VRF sustav s jednom vanjskom jedinicom i unutarnjim jedinicama u svim boravišnim prostorijama. Kondenzat izvesti kao toplinski izoliran s parnom branom do najbližeg odvoda i spojiti preko sifona s plovkom ili upustiti u teren.

B) PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE (PTV-a)

Pripremu potrošne tople vode (PTV) za sanitarne prostore i kuhinju predvidjeti pomoću PTV spremnika 1000 L spojenog na sustav pripreme tople vode. Predvidjeti potrošnu toplu vodu temperature 45°C.

C) VENTILACIJA

Prostoriju kuhinje potrebno je ventilirati odisavanjem otpadnog zraka na kuhinjskim napama te ubacivanjem obrađenog zraka. Potrebno je predvidjeti rekuperaciju zraka za prostoriju kuhinje. Za potrebe dvorane/višenamjenske prostorije potrebno je predvidjeti ventilaciju zraka s rekuperacijom sa zakonski propisanom minimalnom izmjenom zraka.

Sve sanitarne prostorije potrebno je prisilno ventilirati sa zakonski propisanom minimalnom izmjenom zraka.

Sve ostale prostorije predvidjeti prirodnu ventilaciju preko otklopnih prozora na fasadi.

D) INSTALACIJA PLINA

Na postojećoj instalaciji plina potrebno je predvidjeti demontažu mjerenog dijela plina od mjerača plinske energije do plinskog kotla. Potrebno je predvidjeti novu plinsku instalaciju za potrebe aparata u kuhinji.



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petračićeva ulica 6, Zagreb
tel.: 095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA: 40121-S
MAPA: MAPA 06
BROJ STRANICE: 16

Plinska instalacija mora biti izvedena i ispitana sukladno projektu plinske instalacije, a u svemu se pridržavati Zakona o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95 i 56/10) i Tehničkih propisa za plinske instalacije HSUP – P600. U nastavku su nabrojani potrošači plina:

D) AUTOMATSKA REGULACIJA I UPRAVLJANJE

Postrojenja i Instalacije opremiti elementima automatske regulacije potrebnim za siguran i funkcionalan pogon.

Dokumentaciju izraditi u skladu važećih propisa i uzanci struke, a na osnovi arhitektonsko-građevinskih podloga izrađenih od strane ovlaštenog arhitekta i zakonskih uvjeta gradnje te uz konzultacije s investitorom, predstavnicima investitora, autorom arhitektonsko-građevinskog projekta i projektantima ostalih struka.

U Zagrebu, _____

ZA PROJEKTANTA:

ZA INVESTITORA:



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petravićeva ulica 6, Zagreb
tel.: 095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA: 40121-S
MAPA: MAPA 06
BROJ STRANICE: 17



PLIN VRBOVEC d.o.o.
za distribuciju i opskrbu plinom
10340 VRBOVEC, Kolodvorska 29
Tel: 01 2791-417 Fax: 01 2791-112
E-mail: info@plin-vrbovec.hr

Trgovački sud Zagreb, Tt – 08/6229-4
Temeljni kapital: 20.000,00 kn.
IBAN: HR70 23600001102030272
Matični broj: 2397854
Direktor Mladen Octenjak

Vrbovec, 10.09.2021.
Broj: 534/2021

OPĆINA DUBRAVA
Braće Radić 2
Dubrava

Predmet: Uvjeti priključenja na plinski distribucijski sustav

Na temelju zahtjeva za izdavanje Posebnih uvjeta za **REKONSTRUKCIJU I DOGRADNJU ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ** na lokaciji Dubrava, Radnička ulica, k.č.br.: 577/3 k.o. Dubrava, investitora **Općina Dubrava, Braće Radić 2, Dubrava**, izrađenom po LUMING d.o.o., Ante Starčevića 4, Vinkovci, pregledano je dostavljeno Idejno rješenje.

Pregledom rješenja utvrdili smo:

- Postojeća građevina – Dječji vrtić priključena je na uličnu plinsku mrežu, postoji mjerno redukcijska stanica (plinomjer G10, 150 kWh/h), te razvod plina po građevini.
- Rekonstrukcijom i dogradnjom ne povećava se priključni kapacitet.
- U planu je rekonstrukcija postojeće plinske instalacije mjereni dio.
- Potrebno je izraditi Strojarski projekt rekonstrukcije plinske instalacije koji mora biti izrađen u skladu s važećim propisima i normama. Navedeni projekt po izradi obavezno dostaviti u ODS i zatražiti Potvrdu glavnog projekta strojarskih instalacija.

Ovi uvjeti vrijede dvije godine od dana izdavanja, a nakon toga roka investitor je dužan zatražiti nove.

Plin Vrbovec d.o.o.


PLIN VRBOVEC
d.o.o. za distribuciju i opskrbu plinom
VRBOVEC — Kolodvorska 29



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petračićeve ulica 6, Zagreb
tel.: 095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA: 40121-S
MAPA: MAPA 06
BROJ STRANICE: 18

5. PRIKAZ PRIMIJENJENIH TEHNIČKIH MJERA I PROPISA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

Na osnovi Zakona o zaštiti od požara (N.N. broj 92/10), daje se:

**PRIKAZ PRIMIJENJENIH TEHNIČKIH MJERA I PROPISA ZA PRIMJENU
PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA**

primijenjenih u glavnom strojarskom projektu naziva "STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA", BP 40121-S, za građevinu REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - DJEČJEG VRTIĆA na lokaciji Radnička ulica, 10342 Dubrava, nak.č.br. 577/3, k.o. Dubrava.

PRIMIJEJENI PROPISI:

1. Zakon o gradnji (N.N. broj 153/13, N.N.20/17, N.N.39/19 i N.N.125/19).
- 2.Zakon o prostornom uređenju (N.N. broj 153/13, N.N. 65/17, N.N. 114/18, N.N. 39/19, N.N. 98/19).
- 3.Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (N.N. broj 152/08, 124/09, 49/11 i 25/13).
- 4.Zakon o zaštiti na radu (N.N. broj 71/14, N.N. 118/14, N.N. 154/14 , N.N. 94/18, N.N. 96/18).
- 5.Zakon o zaštiti od požara (N.N. broj 92/10).
- 6.Zakon o normizaciji (N.N. broj 80/13).
- 7.Zakon o zaštiti zraka (N.N. broj 130/11).
- 8.Zakon o zaštiti okoliša (N.N. broj 80/13).
- 9.Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (N.N. broj 80/13).
- 10.Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (N.N. broj 108/95 i 56/10).
- 11.Zakon o kemikalijama (N.N. broj 18/13).
- 12.Zakon o otpadu (N.N. broj 178/04, 111/06, 60/08, 87/09).
- 13.Zakon o zaštiti od buke (N.N. broj 30/09, 55/13 i 153/13).
- 14.Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N. broj 145/04).
- 15.Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (N.N. broj 29/13).
- 16.Pravilnik o dopunama Pravilnika o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (N.N. broj 69/97).
- 17.Pravilnik o tlačnoj opremi (N.N. broj 58/10, 140/12).

18. Pravilnik o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (N.N. broj 01/06).
19. Pravilnik o gospodarenju otpadom (N.N. broj 23/07, 111/07).
20. Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (N.N. broj 39/06).
21. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (N.N. broj 21/08).
22. Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o energetske pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada (N.N. broj 78/13).
24. Uredba o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (N.N. broj 21/07, 150/08 i 05/09).
25. Uredba o izmjenama i dopunama uredbe o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (N.N. broj 105/02).
26. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (N.N. broj 03/07).
27. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (N.N. broj 110/08).
28. Tehnički propis o uštedi toplinske energije i toplinske zaštite u zgradama (N.N. broj 79/05, 155/05, 74/06 i 89/09)
29. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (N.N. broj 110/08, 89/09 i 79/13)
30. Propisi i pravila preuzeti iz sljedećih pravilnika:
- Opći pravilnik o higijensko-tehničkim zaštitnim mjerama pri radu (Sl. list broj 14/47, 18/47, 36/50, 56/51, 18/67 i 28/67)
 - Pravilnik o općim i tehničkim propisima za izradu predmeta i konstrukcija zavarivanjem (Sl. list broj 19/59)
 - Pravilnik o općim mjerama i normativima zaštite na radu na oruđima za rad i uređajima (Sl. list broj 18/67)
 - Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacije sustave (Sl. list broj 38/89)
31. Tehnička rješenja, norme i propisi obuhvaćeni priručnicima:
- RECKNAGEL-SPRENGER: "Priručnik za grijanje i klimatizaciju"
 - ASHRAE: "Handbook - Applications"
32. Tehnička rješenja zastupljena u projektnoj dokumentaciji pod brojevima 4. TEHNIČKI OPIS, 5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE i 6. TEHNIČKI PRORAČUN.

TEHNIČKA RJEŠENJA PRIMIJENJENIH PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

4.1. ZAŠTITA NA RADU

- Primijenjenom instalacijom temeljnog grijanja i hlađenja za predmetnu građevinu podnog grijanja i hlađenja putem sustava s direktnom ekspanzijom osigurani su potrebni klimatski uvjeti u tretiranim prostorima. Obzirom na namjenu, temperatura za pojedine prostorne cjeline iznosi kako slijedi:

PROSTOR		
NAZIV	TEMPERATURA	
	ZIMA	LJETO
Sobe dnevnog boravka za vrtičku djecu	22 ± 2°C	26 ± 2°C
Uredske prostorije	20 ± 2°C	26 ± 2°C
Hodnici	20 ± 2°C	-
Prostorije za njegu djece i garderobe	24 ± 2°C	-
Dvorana/višenamjenski prostor	20 ± 2°C	26 ± 2°C
Kuhinja	20 ± 2°C	-
Ured i spremište kuhinje	20 ± 2°C	26 ± 2°C
WC-i	20 ± 2°C	-

- U prostorima boravka higijenski minimum svježeg zraka, odnosno potrebna količina svježeg zraka osigurava se putem otklopnih prozora na fasadi objekta.
- Sva predviđena oprema posjeduje ateste i odgovara priznatim standardima.
- Sav predviđeni materijal posjeduje ateste glede kvalitete i postojanosti pri predviđenim pogonskim uvjetima.
- Recirkulacijski uzduh koji prelazi preko izmjenjivača topline ventilokonvektora u prostoru prethodno se filtrira.
- Zbog sprječavanja zamrzavanja izmjenjivača predviđeni su zaštitni termostati, odnosno omogućeno je ispuštanje vode u najnižim točkama.
- Temperatura ogrijevnog medija (topla voda) iznosi do 50°C i kao takva ne predstavlja opasnost od opekotina na dodirnim površinama instalacije.
- Što se tiče nekontroliranog porasta temperature, sustav je zaštićen automatikom energetskeg postrojenja kao i toplinske podstanice te automatikom svakog potrošača. Ista održava unaprijed namještenu vrijednost temperature ograničavanjem postavljenih vrijednosti.

- Nekontrolirani porast tlaka u sklopu postrojenja energetskog postrojenja kao i toplinske podstanice, spriječen je odgovarajućim ekspanzijskim sustavima te sigurnosnim ventilima baždarenim na tlak otvaranja za max. 10% veći od predviđenih radnih tlakova. Uz navedeno, sva oprema, uređaji i materijal posjeduju odgovarajuće ateste glede kvalitete i izdržljivosti na potrebnu čvrstoću za predviđene radne tlakove i temperature.
- Vruće površine opreme i cjevovoda izolirane su slojem mineralne vune u oblozi od Al-lima te je tako spriječena mogućnost nastajanja opekotina slučajnim dodirima. Površine koje moraju odavati toplinu, održavaju se u dozvoljenim granicama temperature.
- Sigurnost protiv pucanja cjevovoda uslijed unutarnjeg tlaka osigurana je projektiranjem atestirane opreme i materijala koji odgovaraju najnepovoljnijim uvjetima.
- Dimenzioniranje cjevovoda bazirano je, između ostalog, i na brzinama strujanja medija, koje ne uvjetuju stvaranje šumova pri protoku.
- Cjevovodi su trasirani tako da ne ometaju prolaz.
- Rad cjevovoda (protok) obustavlja se zapornim tijelima u toplinskoj stanici.
- Sva armatura i kontrolni instrumenti lako su dostupni za rukovanje i održavanje.
- Kompenzacija toplinskih dilatacija riješena je na prirodan način i tako je izbjegnuta opasnost od pucanja cjevovoda.
- Pomicanje cjevovoda uslijed toplinskih dilatacija omogućeno je ugradnjom odgovarajućih tipskih kliznih i čvrstih točaka.
- Na mjestima prodora cjevovoda kroz zidove ugrađene su proturane cijevi koje omogućuju slobodno toplinsko dilatiranje cjevovoda i štite pri tom zidove od pucanja.
- Razmak između pojedinih oslonaca usvojen je prema važećim preporukama proizvođača cijevi i oslonaca.
- Svi cjevovodi predviđeni su s potrebnim padom radi mogućnosti odzračivanja, odnosno pražnjenja mreže.
- Dio opreme predviđen je da se postavi preko antivibratora na betonske temelje, odgovarajuće izdignute od okolne podloge.
- Udar električne struje onemogućen je predviđenom zaštitom pripadnim elektro projektom.
- Potencijalni izvori buke vezani uz strojarske instalacije, a koji se prenose na okolinu su pogonska oprema namijenjena proizvodnji medija za grijanje poput peći na pelete, ormarić podnog grijanja, recirkulacijska crpka tople vode, vanjska i unutarnje jedinice sustava s direktnom ekspanzijom. Kataloške vrijednosti zvučnog tlaka navedene opreme iznose:

- Vanjska jedinica sustava s direktnom ekspanzijom - do 48 dB(A) zvučnog tlaka na udaljenosti 1,0 m od uređaja
- Unutarnje jedinice sustava hlađenja do 30 dB(A) zvučnog tlaka na udaljenosti 1,0 m od uređaja

Ostala ostala oprema strojarских termotehničkih postrojenja i instalacija locirana je u zatvorenim prostorima adekvatno štićenim od buke.

4.2. ZAŠTITA OD POŽARA

- Za izolaciju cijevnog razvoda predviđena je izolacija klase A1, odnosno klase B1, prema DIN 4102 dio 1 ili prema HRN EN 13501-1 ili jednakovrijedno.
- Radi nesmetane evakuacije iz prostora tehnike, na vratima se s unutarnje strane nalaze natpisi "IZLAZI".
- Sav cijevni razvod ogrjevnog i rashladnog medija predviđen je od nezapaljivog i negorivog materijala.
- Sva uzemljenja, premoštenja i slično, predviđena su pripadnim elektro projektom.
- Prolazi cjevovoda kroz granice požarnih sektora protupožarno se brtve.

Opasnosti od mehaničkih povreda

Pri normalnoj uporabi i servisiranju opreme nema opasnosti od mehaničkih povreda. Svi pokretni dijelovi sustava su smješteni u kućišta i nedostupni za dohvata ruke. Sva oprema je razmještena tako da se osigura dovoljno prostora za manipulaciju i sigurno kretanje. Rukovanje opremom se obavlja sa lako pristupačnih mjesta. Sva ventilacijska oprema je predviđena sa servisnim sklopkama s blokadom protiv neovlaštenog uključivanja, preko koje se ventilatori isključuju iz pogona za vrijeme redovitog servisa. Svi radovi na opremi sa rotirajućim elementima se mogu obavljati isključivo u fazi mirovanja opreme i od strane ovlaštenog, stručnog servisera.

Jako važno je zabraniti i spriječiti pristup ogrjevnj i rashladnoj opremi nestručnih osoba, do tehničke prostorije. Poduzeće, koje isporučuje ili montira rashladnu, ogrijevnu ili ventilacijsku opremu dužno je izdati upute na hrvatskom jeziku za kvalitetno rukovanje, o načinu montaže i demontaže, pregleda i održavanja, te o sigurnom načinu rukovanja.

Poduzeće koje stavlja u promet uvozna sredstva za rad s povećanim opasnostima dužne su pribaviti ispravu (atest) da su navedena sredstva u skladu s hrvatskim i EU normama, propisima o zaštiti na radu. Proizvođač je dužan od ovlaštene ustanove ili trgovačkog društva pribaviti ispravu kojom se potvrđuje da je stroj ili uređaj proizveden u skladu s propisima zaštite na radu.

Opasnosti od buke

Postoje izvori buke unutar i izvan građevine koji se prenose na okolinu i u prostor građevine, izvori u tehničkoj prostoriji kao i van nje (vanjska jedinica MS sustava).

Osnovni izvori buke su rotirajući elementi ventilatora, kompresori dizalica topline, te cirkulacijske crpke. Za sprječavanje širenja strukturalne buke uređaja kroz objekt su svi uređaji postavljeni na antivibracijske podloške, a od cijevnog razvoda su odvojene gumenim kompenzatorima vibracijama.

Opasnosti za okolinu

Predmetni sustavi ne ugrožavaju okoliš opasnim i po zdravlje štetnim tvarima.


Opasnosti električnog udara

Kompletna elektroinstalacija mora biti propisno zaštićena od dodirnog napona, izvedena kvalitetnim materijalom i opremom sa popratnom atestnom dokumentacijom gdje sva oprema i cijevna instalacija trebaju biti zaštitno uzemljene. Kompletna instalacija i potrošači su zaštićeni od kratkog spoja odgovarajućim osiguračima. Kompletnu instalaciju izvesti sa sigurnosnim zaštitnim vodičima. Zaštitu izvesti po hrvatskim propisima (uzemljenjem ili nulovanjem). Sva elektroinstalacija je propisno zaštićena od dodirnog napona primjenom razvodnih ormara sa bravom, dok sva oprema i cijevna instalacija imaju zaštitno uzemljenje. Prikaz mjera zaštite na radu usljed opasnosti od električnog udara dat je detaljno u Glavnom projektu elektroinstalacija.

PROJEKTANT:



IVAN KOVAČ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Ivan Kovač
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1799



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petračićeve ulica 6, Zagreb
tel.: 095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA: 40121-S
MAPA: MAPA 06
BROJ STRANICE: 25

6. TEHNIČKI OPIS

TEHNIČKI OPIS

Za investitora OPĆINA DUBRAVA, Braće radić 2, HR-10342 Dubrava, OIB: 37279932922 prema arhitektonskim crtežima za REKONSTRUKCIJU I DOGRADNJU ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE - DJEČJEG VRTIČA u ulici Radnička ulica, na k.č.br. 577/3, k.o. Dubrava, 10342 Dubrava (u daljnjem tekstu Dokumentacija).

Predmetnom Dokumentacijom obuhvaćena su slijedeća postrojenja i instalacije:

- 1) PROJEKTNI UVJETI
- 2) TERMOTEHNIČKA INSTALACIJA
- 3) PRIPREMA PTV-a
- 4) VENTILACIJA

2.1. PROJEKTNI UVJETI

Projektni parametri prema metodologiji iz HRN EN ISO 15927-5:

Vanjski projektni parametri:

Osnovni podaci (najbliže dostupno mjesto - Maksimir) za dimenzioniranje termotehničkih instalacija su slijedeći:

	Temperatura	Rel. vlažnost
Ljeto	+ 29,6 °C	24%
Zima	- 12,8 °C	98%

- vanjska projektna temperatura: $t_v = - 12,8 \text{ °C}$
- relativna vlažnost: $\varphi = 98 \%$
- objekt: samostojeći , pojedinačni
- koeficijenti prolaza topline građevinskih konstrukcija prema građevinskom projektu koeficijentima toplinske provodljivosti.

Unutarnji projektni parametri:

Za pojedine tehnološke cjeline predviđene su slijedeće unutarnje temperature (režim grijanja i hlađenja):

PROSTOR		
NAZIV	TEMPERATURA	
	ZIMA	LJETO
Sobe dnevnog boravka za vrtićku djecu	22 ± 2°C	26 ± 2°C
Uredske prostorije	20 ± 2°C	26 ± 2°C
Hodnici	20 ± 2°C	-
Prostorije za njegu djece i garderobe	24 ± 2°C	-
Dvorana/višenamjenski prostor	20 ± 2°C	26 ± 2°C
Kuhinja	20 ± 2°C	-
Ured i spremište kuhinje	20 ± 2°C	26 ± 2°C
WC-i	20 ± 2°C	-

Vlažnost zraka u prostorijama nije potrebno garantirati (već ona ovisi o vanjskom zraku).

INVESTITOR: Općina Dubrava, Braće Radić 2, HR-10342 Dubrava, OIB: 37279932922

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIČ

Strojarske instalacije građevine su podijeljene na sustave grijanje i hlađenje te mehaničko provjetravanje (ventilacija). Pri koncipiranju ovih sustava vodio se račun o njihovoj prilagodljivosti arhitektonsko-građevinskom rješenju, namjeni pojedinih prostora i cjelina u sklopu objekta, kao i ostalim kriterijima, sve na način da se osiguraju optimalni mikroklimatski uvjeti boravka i rada ljudi (unutarnja temperatura, količina svježeg zraka, nivo buke i brzina strujanja zraka).

Opisom u slijedećem tekstu navedeni su predviđeni sustavi instalacija.

2.2. TERMOTEHNIČKA INSTALACIJA

ENERGETSKI SUSTAV

Koncepcija novoprojektiranog termotehničkog tretmana predmetne građevine bazira se kotlu na pelete (28,8-96,0 kW). Kotao je smješten u prostoru kotlovnice. Kotao se pomoću novoprojektirane dimnjače spaja na postojeći rekonstruirani dimnjak s izvodom vertikalno iznad krova koji služi za izbacivanje produkata izgaranja. Postojeći dimnovodni sustav je izveden kao zidani dimnjak do visine 8,0 m iznad kosog krova. Kotao priprema toplu ogrjevnu vodu temperature 80 °C te je spojen na pripadajuću akumulacijsku posudu koja služi za osiguravanje minimalne količine vode u sustavu te za povećanje efikasnosti rada kotla. Nakon akumulacijske posude sustav se dijeli na razdjelniku na ogranak postojećeg razdova radijatorskog grijanja temperaturnog režima 80/60 °C te ogranak novoprojektiranog dijela toplovodnog podnog grijanja temperaturnog režima 45/37 °C.

Ovim projektom ne razmatra se instalacija radijatorskog grijanja u postojećem dijelu zgrade.

Za pokriće toplinskih gubitaka zimi u tretiranim prostorima predviđen je toplovodni sustav podnog grijanja s režimom grijanja maksimalnog temperaturnog nivoa 45/37 °C.

Predviđen energent u objektu su peleti (biomasa). Ekspanzijska posuda sustava i sigurnosna armatura predviđeni su ovim projektom.

Generator topline opremljen je svim potrebnim elementima neophodnim za siguran i funkcionalan rad.

KOTAO NA PELETE

Kotao, sa stupnjem iskoristivosti min. 85%, namijenjen za loženjem drvenim peletima. Integrirani plamenik za izgaranje drvenih peleta s funkcijom automatske potpale i samočišćenja.

Multifunkcionalna digitalna kotlovska regulacija, kontrola razine peleta u spremniku. Spremnik peleta je sastavni dio kotla. Projektiran je i krug zaštite kotla od niskotemperaturne korozije koji se sastoji od crpke i četveroputnog miješajućeg ventila s motornim pogonom.

KRUTO GORIVO - PELETI

Preporučene karakteristike peleta su:

- 1) ogrjevna vrijednost ≥ 5 kWh/kg (18 MJ/kg)
- 2) promjer = 6 mm
- 3) maksimalni postotak vlage $\leq 12\%$
- 4) maksimalni postotak pepela $\leq 1,5\%$

VRF SUSTAV

Sukladno namjeni prostornih cjelina predviđen je sustav s dizalicom topline, zrak/zrak, tzv. VRF sustav, kojom će upravljati automatika. Dizalica omogućava grijanje i hlađenje prostorija. Osnovni energent je električna energija.

Odabrani sustav se sastoji od:

- zrakom hlađene vanjske jedinice;
- unutarnjih jedinica s direktnom ekspanzijom
- prostornih žičanih termostata za reguliranje temperature po svim tretiranim prostorijama lokalno;
- bakrenog cijevnog razvoda za distribuciju radne tvari

Vanjska jedinica smjestit će se na ravni dio krova, a kao svoj toplinski izvor/ponor koristi zrak iz okoliša, prema grafičkoj dokumentaciji. Dizalica topline ugrađuje se na antivibracijske podloge koje isporučuje dobavljač opreme.

Unutarnje jedinice su projektirane po prostorima na temelju proračuna gubitaka i dobitaka topline. Za tretman prostora predviđaju se zidne jedinice s direktnom ekspanzijom i jednim smjerom istrujavanja zraka u prostor. Zidna unutarnja jedinica se postavlja s tipskim ovjesnim elementima. Unutarnje jedinice grupiraju se radi regulacije automatskog rada prema želji korisnika. Moguće je povezati do 8 jedinica na zidni upravljački uređaj koji je predmet isporuke dobavljača unutarnjih jedinica.

Iz svake unutarnje jedinice potrebno je odvesti kondenzat, cijevi toplinski izolirane s parnom branom, u odvod preko sifona s plovkom radi sprječavanja povrata mirisa iz kanalizacije. Sve cjevovode i spojne kabele, ukoliko idu po zidu, potrebno je zatvoriti u ukrasne kanalice prema izboru investitora.

Cijevni razvod radnog medija se izvodi predizoliranim bakrenim cijevima u kolutu i u šipci. Cijevi moraju biti odmašćene, očišćene i osušene prije ugradnje. Kompletan toplinski izolirani cjevovod vođen izvan građevine dodatno se izolira mineralnom vunom ($s = 30 \text{ mm}$) i oblaže aluminijskim limom debljine $s = 0,6 \text{ mm}$ uz silikonsko brtvljenje svih njegovih spojeva.

Cijevni razvodi odvoda kondenzata s unutarnjih jedinica predviđeni su iz PP cijevi. Odvod kondenzata izvodi se u minimalno padu od 1% te se instalacija odvodnje kondenzata ukoliko je to moguće na sustav postojeće odvodnje unutar objekta. Tamo gdje to nije moguće odvodnja kondenzata riješiti će se na način da se u sloju nove izolacije na stupovima sa vanjske strane svakog pročelja izvedu PEHD cijevi odgovarajućeg promjera na koje će se spajati vodovi kondenzata sa unutarnjih zidnih jedinica koje će se instalirati uz vanjske stijene objekta. Na dnu objekta, odnosno na razini prizemlja kondenzat će se slobodno pušteti/drenirati u okolinu.

TEMELJNO GRIJANJE

Za temeljno grijanje prostora koji su predviđeni za tretiranje, projektirano je toplovodno podno grijanje.

Voda temperaturnog nivoa 45/37 °C vodi se toplinski izoliranim PE-X cijevnim razvodom do razvodnih ormarića sustava grijanja (RAZ1 – RAZ9). Razvodni ormari grijanja opremljeni su razdjelnikom, sabirnikom, priključnim kuglastim slavinama, termometrima, ispusnim i odzračnim ventilima, elementima potrebnim za montažu te elementima za priključenje na cijevni razvod. Upravljanje sustavom toplovodnog podnog grijanja moguće je preko zidnog termostatskog upravljača, spojenog na glavnu crpku sustava. U prostorije gdje nema termostata, na radijatore se ugrađuju termostatske glave.

Pozicija ugradnje opreme, kao i trase cijevnih razvoda jasno su prikazani u grafičkom dijelu projekta. Dimenzioniranje toplovodnog podnog grijanja obavljeno je na osnovi izračuna transmisijских gubitaka topline. Po završetku montaže pristupa se tlačnoj probi, propuhivanju i vakuumiranju instalacije.

Za ogrijevni medij – voda usvojena je polazna/povratna temperatura 45/37 °C za vanjske temperature ispod 0°C.

CIJEVNI RAZVOD

Predviđeni materijal za izradu cijevne instalacije toplovodnog podnog grijanja od izvora do ormarića podnog grijanja je PE-X. Cijevi za sustav pitke vode koriste se PPR cijevi ili kako je predviđeno projektom vodovoda.

Cijevi odvoda kondenzata nastalog hlađenjem učvršćuje se obujmicom na priključak aparata. Kompletna instalacija za odvod kondenzata predviđena je PP DN32 cjevovodom s toplinskom izolacijom s parnom branom i vodi se u propisanom padu do mjesta gdje se spaja na instalaciju odvodnje preko sifona s plovkom protiv povrata mirisa ili se pušta po terenu. Sifon s plovkom se mora ugraditi što niže, odnosno pri podu, s minimalnom visinskom razlikom od unutarnje jedinice od 2m.

Izolacija mora biti postavljena tako da ne bude labava, ne bude pritisnuta ili priklještena tako da joj se smanji debljina, osim ako se radi o lokalnim prolazima, osloncima i sl., ne bude zračnosti između nje i cijevi, pogotovo na krajevima, rubovi izolacijskih dijelova koji moraju biti u dodiru budu čvrsto spojeni ne ostane neizoliranih dijelova (npr. koljena i čeonih dijelova razvoda).

Prije građevinskog zatvaranja potrebno je obavezno obaviti tlačne probe instalacije na nepropusnost, propuhivanje i vakuumiranje instalacije. U slučaju zamjene materijala obavezno je zadržati unutarnji svjetli promjer cijevi ili veći.

U sve prodore cjevovoda kroz zidove, podove i stropove obavezno se ugrađuju proturane cijevi (radi slobodne toplinske dilatacije). Naročitu pažnju obratiti pri formiranju proturnih cijevi u podnim ploham sanitarija, koje moraju biti izdignute od poda te adekvatno brtvljene u zazornoj zoni, kako ne bi došlo do propuštanja vode u donju etažu i korozije cjevovoda.

Sve vidljive prodore cjevovoda kroz zidove obavezno maskirati ukrasnim rozetama.

Prekoračenje radnog tlaka i održavanje tlaka u sustavu pripreme potrošne tople vode osigurano je sigurnosnim ventilima.

Cjevovode voditi striktno prema prikazu u grafičkom dijelu projekta, kako bi bili zadovoljeni uvjeti prirodne kompenzacije toplinskih dilatacija cjevovoda. Prekoračenje radnog tlaka i održavanje tlaka u sustavu pripreme potrošne tople vode osigurano je sigurnosnim ventilima. Punjenje i dopunjavanje sustava grijanja predviđeno je ručno putem kuglastih slavina. Održavanje tlaka u sustavu osigurano je zatvorenim membranskom ekspanzijskom posudom, a prekoračenje radnog tlaka onemogućeno je sigurnosnim ventilima.

Po završetku montaže pristupa se hladnoj i toploj tlačnoj probi instalacije (detaljno opisano u poglavlju br. 5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE).

2.3. PRIPREMA PTV-a

Za pripremu potrošne tople vode, predmetne građevine, predviđen je monovalentni spremnik od 1000,0 L koji osigurava stalnu dostupnost tople vode. Projektirana temperatura spremnika je 45 °C.

Jednom tjedno potrebno je zagrijati spremnik PTV-a na iznad 70°C radi zaštite od legionele te na sve potrošače pustiti vodu iznad min. 60°C. Cijela instalacija je osigurana od kvara ekspanzijskim posudama i sigurnosnim ventilima.

2.4. VENTILACIJA

Sustav ventilacije dijeli se na sustav ventilacije kuhinje, sustav ventilacije dvorane/višenamjenske prostorije te sustave odsisa sanitarija.

Za prostoriju kuhinje predviđena je klima komora oznake KK-1, smještena na ravnom dijelu krova, kojom se osigurava dobava svježeg zraka za potrebe nape u kuhinji u iznosu od 6000 m³/h. Klima komora zajedno s toplovodnim podnim grijanjem osigurava potpuni mikroklimatski tretman. U kuhinjskoj napi je integriran rekuperator topline koji omogućava prijenos topline otpadnog zraka na ulazni svježi zrak. Svježi zrak se preko nape ubacuje u prostoriju kuhinje.

Prostorija dvorane/višenamjenski prostor se tretira mehaničkom ventilacijom s povratom topline preko rekuperatora. Svježi zrak se zahvaća iz vanjskog prostora, vodi se kroz ventilacijski uređaj gdje se svježi zrak zagrijava pomoću otpadnog i dogrijava elektrogrijačem po potrebi.

U prostorijama sanitarija te u prostorima bez vanjskog prozora predviđena je mehanička odsisna ventilacija.

Zrak se unutar prostora razvodi kanalima. Preko usisno istrujnih rešetki ubacuje se u prostor.

Zavisno od uvjeta unutar građevine kao i uvjeta izvan građevine, potrebno je konstantno regulirati temperaturu zraka radi postizanja stalne minimalne količine ubacivanja određene količine zraka da se zadovolje higijenski minimumi prostora. Ventilacijskom jedinicom upravlja jedan prostorni upravljač koji vodi rad prema namještenim parametrima. Tlačni i odsisni distributeri moraju biti locirani na suprotnim stranama prostora. Regulacija protoka u ventilacijskom sustavu ostvaruje se ručnim regulacijskim žaluzinama, koje se smještaju na početak svake tlačne grane.

Svi kanali su dimenzionirani za brzine preporučene komfornom ventilacijom, a rešetke su dimenzionirane za male brzine strujanja zraka u prostoru boravka ljudi.

Tokom korištenja objekta, ovisno o broju korisnika i postavljanju opreme u pojedine prostore, potrebno je dodatno podesiti protoke dok se ne postigne zadovoljavajuća klima unutar prostora.

U vrata sanitarija potrebno je ugraditi prestrujne rešetke ili podrezati vrata 3,0 cm čime se omogućuje strujanje zraka iz drugih okolnih prostora u prostore sanitarija, te se nadoknađuje odsisana količina zraka, a istovremeno se postiže i strujanje zraka u željenom smjeru. Odsisni elementi (odsisne i prestrujne rešetke) odabrani su tako da uz odgovarajuću količinu zraka ne stvaraju buku u prostoru.

Zaštita od vibracija predviđena je postavljanjem opreme (klima komore) na podlogu preko antivibracijskih podložaka te spajanjem opreme (ventilatori) s kanalskim razvodom putem fleksibilnih priključaka.

Napomena za izoliranje kanala montiranih u vanjskom prostoru

Tlačne kanale koji se nalaze u vanjskom prostoru izvan objekta, na otvorenom prostoru, potrebno je izolirati paronepropusnom izolacijom od pjenastog materijala, debljine 50 mm i aluminijskim limom debljine 0,7 – 1,0 mm.

Limeni zračni kanali

Svi limeni kanali za sve sisteme klimatizacije, zračnog grijanja i ventiliranja biti će isporučeni, instalirani, kompletno priključeni, ispitani i podešeni prema dispozicionim nacrtima.

Svi elementi koji se sastavni dijelovi limenih kanala kao npr. usmjerivači zraka (skretne lopatice, strujnice), regulacione zaklopke i sl. moraju imati iste osobine materijala kao i onaj od koga su izrađene stijenke kanala.

Na mjestima gdje je neophodna regulacija zraka mora se na ograncima predvidjeti regulaciona žaluzina ili regulaciona zaklopka sa četvrtastim završetkom osovine jasno izbačene izvan kanala (predviđena za ručnu ili regulaciju pomoću el. pogona).

A/ Pravokutni kanali

Konstrukcija kanala je klasificirana prema pritisku i brzini u dvije kategorije. Kanali niskog pritiska (brzina ispod 10 m/s) i visokog pritiska (brzina 10 - 15 m/s). Dimenzije prostora i pozicije plana će biti provjerene na licu mjesta prije no što proizvodnja i montaža limenih kanala započne. Sve spojnice i veze na postrojenju biti će postavljene tako da se na minimum svedu gubici zraka. Propusnost kanala smije pri 400 Pa razlike pritisaka iznositi max. 0,5 m³/h po m² vanjske površine kanala, uključivo spojeve kao prirubnice, trake, pregibi i sl.

U kanalima neće biti unutarnjih prepreka i neravnina koje bi spriječavale protok zraka (osim regulacionih žaluzina i zaklopki, protupožarnih zaklopki, usmjerivača itd.). Sistem kanala za ovaj sistem će biti napravljen od valjanog čel. poc. lima.

Pravokutni ventilacijski kanali izrađuju se od pocinčanog čeličnog lima - klasa 1,4 po DIN 24191 (EUROVENT 2,2 ili jednakovrijedno) uključivo prirubnički profili Mez/Gephard P20/30 ili jednakovrijedno i kutnici.

Ovješnje kanala vrši se prema situaciji na licu mjesta i na razmaku 1-2 m zavisno o veličini kanala.

Prirubnice, ovjesnice i ostalo premazati zaštitnim slojem temeljne boje. Moguće je izvršiti izradu, spajanje i učvršćivanje kanala na drugi način uz uvjet potpune nepropusnosti i krutosti kanala.

Slijedeća tablica navodi preporučene konstrukcije za pravokutne kanale.

Dim. najduže stranice (mm)	Debljina lima (mm)	Min. vel. kutnika ukrućenja i max. produžni prostor među kutnim vez. (mm)
do 224	0.50	nepotrebno
250 - 450	0.60	nepotrebno
500 - 900	0.75	25x25x3 1500
1000 - 1400	0,90	25x25x3 1500
1600 - 2000	1,00	40x40x3 1500
2240 - 2500	1,13	40x40x3 750
2800 - 3150	1,25	50x50x6 750

Stranice od 450 mm - 1600 mm širine koje zauzimaju više od 1,0 m² prostora biti će učvršćene ukrštanjem osim ako kanal ima oblogu od izolatora ili postavu koja apsorbira zvuk. Kutni profili su na prirubnicama pričvršćeni na razmacima od 150 mm. Obodni slojevi će biti pričvršćeni plastičnom ljepljivom smjesom i zakovani sa:

6 mm vijkom i maticom za kutne profile od 25x25x3 mm

8 mm vijkom i maticom za kutne profile od 40x40x4 mm i većim vijkom na razmacima od maksimalno 150 mm

Na obodnim spojevima krajevi kanala će se preklapati. Širina preklopa je min. 10 mm. Kanali će iznutra biti opremljeni usmjerivačima i svim potrebnim elementima da se osigurava pravilan protok zraka.

Svaki pocinčani dio kanala na kojem je galvanizacija oštećena prilikom proizvodnje ili montaže biti će premazana sa dva sloja obogaćenog cinka ili neke druge boje otporne na koroziju. Izvođač radova se obvezuje da će po završetku izvođenja razvodne mreže kanala obezbijediti garantna ispitivanja propusnosti ovih sistema, a od strane za to specijalizirane institucije i prema propisima ili načinu usaglašenom sa stručnom službom Investitora.

B/ Okrugli kanali

Okrugli («spiro») ventilacijski kanali izrađuju se od pocinčanog čeličnog lima – izrada po DIN 24147 (klasa 1,4 po DIN 24194 ili EUROVENT 2,2 ili jednakovrijedno) i trebaju biti slijedećih debljina:

promjer kanala - mm	debljina lima - mm
do 224	0,5
250 - 450	0,6
500 - 800	0,75
900 - 1250	1,0
1400 - 1600	1,13
preko 1600	1,25

Pomoćni kanali - fitinzi za spajanje, račvanje moraju imati mogućnost uvlačenja u okrugle kanale. Pomoću silikonskog kita premazati površine spojnih fazonskih komada, a zatim presvući, odnosno bandažirati plastičnom trakom ili PVC trakom spojeve. kako bi se dobilo dobro brtvljenje. U pogonu propuštanje zraka ne smije biti veće od 0,5 m³/h po m² vanjske površine kanala pri 400 Pa razlike pritisaka.

Dužina uvučenog dijela za spajanje kanala treba biti:

promjer kanala - mm	minimalno prelaženje - mm
do 125	60
125 - 355	80
355 - 630	100
preko 630	150

Izvođač radova radova se obvezuje da će po završetku izvođenja razvodne mreže kanala osigurati garantna ispitivanja propusnosti ovih sistema od strane za to specijalizirane institucije a prema propisima ili načinu usuglašavanja sa stručnom službom Investitora.

Toplinska izolacija zračnih kanala

Svi tlačni kanali će se gdje to bude potrebno toplinski izolirati. Kanali odsisa zraka za sisteme ventilacije neće biti toplinski izolirani.

Toplinska izolacija ventilacijskih kanala je elastomerna izolacija debljine 10 mm s parnom branom samoljepljivom površinom zaštićenom silikoniranim filmom- faktor otpora na difuziju vodene pare po DIN 52615 ili jednakovrijedno $\mu \geq 7.000$.

Na evakuacijskim hodnicima ventilacijski kanali se izoliraju mineralnom vunom debljine 30 mm u završnoj oblozi od Al-folije (u prostorima), a na krovu mineralnom vunom debljine 50 mm u završnoj oblozi od Al-lima. Ova izolacija je negoriva A2 prema DIN 4102 dio I, $\lambda = 0,040$ W/mK.

Prigušivači zvuka

Prigušivači zvuka ugrađuju se na tlačnoj strani neposredno iza ventilatora, odnosno usisnoj strani neposredno ispred ventilatora, u sklopu klima komora. Prigušivači su kulisne izvedbe s nehigroskopnom površinom otpornom na habanje u struji zraka.

Razmaci između kulisa, debljine kulisa i dužina kulisa prigušivača moraju biti takvi da obezbijede efikasno slabljenje zvuka u frekventnom području 63 - 8000 Hz, što je područje buke ventilatora.

Uz prigušivače potrebno je dostaviti kompletnu dokumentaciju i ateste o mjerenju u akustičnoj laboratoriji u rasponu od 63 - 8000 Hz.

Nakon **završene montaže** svih elemenata sustava, potrebno je pristupiti probnom puštanju uređaja u rad, balansiranju sistema, kontroli zadanih parametara, te o tome napisati izvješće. Kanali su iz pocinčanog lima, a dimenzije su im određene da zrak struji preporučenom brzinom bez pojave buke i turbulencije zraka.

2.5. PLINSKA INSTALACIJA

Projekt plinskog priključaka građevine potrebno je izraditi u skladu s uvjetima nadležnog operatora distribucijskog sustava (ODS) GPZ d.o.o. iz Zagreba.

Postojeća plinska instalacija sastoji se od nemjerenog dijela plinovoda i mjerenog dijela plinovoda. Nemjereni dio plinovoda koji se spaja na magistralni plinovod tlaka 3 bar dolazi do plinskog ormarića u kojem se nalazi zaporna i mjerna armatura te regulator tlaka. Mjereni dio plinovoda se sastoji od plinskih aparata za pripremu ogrjevnice vode i potrošne tople vode te potrebnog razvoda do istih.

Ovim projektom predviđena je demontaža postojećeg mjernog dijela plinovoda s pripadajućom opremom.

Novoprojektirani dio plinovoda predviđen je za potrebe plinskih uređaja za kuhanje u prostoriji kuhinje.

Plinska instalacija mora biti izvedena i ispitana sukladno projektu plinske instalacije a u svemu se pridržavati Zakona o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95 i 56/10) i Tehničkih propisa za plinske instalacije HSUP – P600.

U nastavku su nabrojani potrošači plina:

- | | | |
|------------------------|---------|-------|
| - Plinski konvektomat; | 22 kW | (PK) |
| - Plinski štednjak; | 28,5 kW | (PŠ) |
| - Plinska tava, 120L; | 25 kW | (PT) |
| - Plinski kotao, 150L; | 42 kW | (PKK) |

Na sve prodore predviđeno je postavljanje zaštitne proturane cijevi prema prikazu u grafičkom dijelu. Nakon montaže plinovoda obavlja se ispitivanje plinske instalacije prema DVGW-TRGI 1986, a što uključuje da se nakon završetka spajanja, a prije ličenje, treba obaviti tlačna proba prema pravilima struke i od strane ovlaštene osobe. Budući se u konkretnom slučaju radi o NTP radni tlak do 100 mbar i NTP plinskoj instalaciji, tlačna proba se sastoji od prethodnog i glavnog ispitivanja. Koristiti baždarene manometre prema propisima.

Ispitivanje plinskog priključka

Plinski priključak građevine ST radnog tlaka 1,0 – 3,0 bara nakon završene montaže potrebno je ispitati tlačnom probom. Plinovod mora biti nepropustan, mehanički otporan i zaštićen od atmosferilija i korozije.

Priključni plinski priključak ispitati na čvrstoću i nepropusnost tlačanjem zraka (ili nekog inertnog plina) na ispitni pritisak koji je jednak radnom tlaku uvećanom za 2 bar (2,1 bar). Prije početka izvođenja tlačne probe, izvori ispitnih tlakova moraju biti isključeni, a sva plinska oprema koja ne smije biti izložena djelovanju ispitnih tlakova, demontirana. Kontrolu nepropusnosti izvršiti baždarenim mjernim instrumentom (manometrom) s mjernim područjem 0-1Mp, promjera Ø160 mm, klase 0.6, nakon što se pouzdano utvrdilo da je temperatura stlačenog zraka u plinskoj instalaciji izjednačena sa temperaturom cjevovoda, armature i okoliša. Manometar mora biti

osjetljiv da pokazuje pad tlaka od 0,1 mbar. Očitavanje pritiska na manometru izvršiti 30 minuta poslije tlačenja zraka. Pri tom se ne smije pojaviti odstupanje tlaka, izuzev odstupanja koje je uzrokovalo promjenom temperature.

Ispitivanje instalacije plina

Instalaciju plina nakon završene montaže potrebno je ispitati tlačnom probom. Instalacija plina mora biti nepropustan, mehanički otporan i zaštićen od atmosferilija i korozije.

U niskotlačnom području do 50 mbar plinski cjevovodi podliježu prethodnom i glavnom ispitivanju. Prethodno ispitivanje vrši se pri ispitnom pritisku od 1,0 bar, pa se zbog toga moraju skinuti plinomjer i armature koje predviđene za ispitni tlak od 0,5 bar. Ako se koriste armature većeg ispitnog pritiska od 1,0 bar, tada se one mogu uključiti u ovo ispitivanje. Za vrijeme prethodnog ispitivanja čelični dio

cjevovoda treba lagano kucati drvenim čekićem, da bi prašina ili prljavština oslobodila eventualno začepljene pore, kao i da se otkriju greške na materijalu i varovima.

Nakon završetka ispitivanja komprimirani zrak ili inertni plin treba ispuhati na najvećem promjeru cjevovoda kako bi se eventualno zaostali strani predmeti uspješno odstranili iz cjevovoda. Prilikom tlačne probe ispitivani dio plinovoda ne smije biti spojen na plinovod koji se nalazi u pogonu.

Glavno ispitivanje provodi se pritiskom od 110 mbar, a obuhvaća i zaporne uređaje ispred trošila. Ovo ispitivanje provoditi sa U – cijevnim manometrom, obzirom da je zahtijevana točnost očitavanja 0,1 mbar. Vrijeme čekanja je najmanje 30 minuta, te ima za cilj da se dobiju točni rezultati.

Puštanje u pogon

Radove na postojećoj plinskoj instalaciji voditi sa najvećom mjerom opreza, tek pošto se sa sigurnošću utvrdi da u cjevovodu nema plina. Radove na zavarivanju plinskog cjevovoda mogu vršiti samo atestirani varioci. Posebno važna sigurnosno tehnička mjera kod puštanja u rad novoizrađene plinske instalacije je da se neposredno prije puštanja plina u instalaciju utvrdi da su provedene odgovarajuće tlačne probe za provedeni radni pritisak i da se pregleda da li su svi otvori na cjevovodu zatvoreni. Nakon što se donese zaključak da se plin može pustiti u instalaciju, potrebno je propuhati sa plinom, tako se iz njih istjera sav inertni plin ili zrak. Propuhivanje vertikalnih vodova preko plinomjera i instalacije je nesvrishodno, jer može oštetiti plinomjer. Nakon što je plin pušten u instalaciju, potrebno je sva spojna mjesta, koja nisu ranije ispuštana, sada ispitati premazivanjem pjenušavim sredstvom. T su svakako priključci plinomjera i izlazna strana priključaka plinskih trošila, te regulator tlaka plina i ostalih dijelova plinske instalacije koji se naknadno montirani.

Antikorozivna zaštita plinovoda

Dijelove plinske mreže izvedene iz cijevi od tvrdog polietilena nije potrebno posebno antikorozivno štiti, s obzirom na to da je materijal tih cijevi otporan na agresivna djelovanja tla i podzemnih voda. Dijelove plinske mreže izvedene iz čeličnih cijevi prema gore navedenim normama u pogledu materijala i uvjeta isporuke moraju se antikorozivno štiti kako slijedi:

a) Ukopani dijelovi plinovoda

Prije polaganja cijevi plinovoda u zaštitne cijevi, potrebno je izvesti antikorozivnu zaštitu. Terenska izolacija se izvodi polyken trakom uz prethodno čišćenje do metalnog sjaja i premazivanja primerom. Prilikom izoliranja cjevovoda o svemu se pridržavati uputa proizvođača materijala za izolaciju.

b) Nadzemni dijelovi plinovoda

Antikorozivna zaštita nadzemnih dijelova cjevovoda i nosivih elemenata sastoji se od premaza temeljnom bojom (minimumom) na površinu prethodno očišćenom od svih nečistoća do metalnog sjaja i od dva premaza zaštitne uljane boje (žute za cjevovod, a sive za nosive elemente cjevovoda i opreme).

Zavarivanje plinovoda iz cijevi od tvrdog polietilena

Zavarivanje plinovoda iz cijevi od tvrdog polietilena može se izvoditi na slijedeće načine:

- a) čeonno zavarivanje pomoću elementa za zagrijavanje čeonih krajeva cijevi za cijevi do 110 mm vanjskog promjera
- b) čeonno zavarivanje pomoću elementa za zagrijavanje čeonih krajeva cijevi za cijevi preko 110 mm vanjskog promjera
- c) čeonno zavarivanje cijevi pomoću preklopnog zavarnog komada
- d) elektrozavarivanje pomoću obujmice s ogrjevnom žicom do vanjskog promjera cijevi od 225 mm
- e) elektrozavarivanje obujmice za priključke s garniturom za bušenje pod tlakom

Kontrola

Vizualna kontrola:

prije zavarivanja:

- unutarnja čistoća cijevi
- obrada spoja
- čišćenje
- centriranje
- parametri zavarivanja
- tehnika rada zavarivača

nakon zavarivanja:

- geometrija šava
- izgled
- površinske greške
- kontrola ultrazvukom za plastične cijevi ukoliko to zahtijeva nadzorni inženjer.

Zavarivači

Za zavarivanje cijevi i fazonskih komada od tvrdog polietilena zavarivači moraju proći poseban tečaj za sve načine zavarivanja. Najbolje je da se obuka obavi kod proizvođača cijevi koji se ujedno i bave montažom i postavljanjem tih vrsta cijevi.

Svaki zavarivač treba imati oznaku koju će bojom upisati na svaki zavareni spoj koji je izveo. Kopija atesta zavarivača mora biti pohranjena za sve vrijeme zavarivanja kod voditelja zavarivačkih radova.

Ako zavarivač svojim radom ne postiže traženu kvalitetu, napraviti će se probno zavarivanje na gradilištu i nakon kontrole, ukoliko kvaliteta zadovoljava, nastaviti će se sa radom, a u suprotnom će biti prebačen na rad u grupu nižeg ranga.

Meteorološki uvjeti

U slučaju oborina ili vjetera, zavarivanje nije dozvoljeno ako spoj pripremljen za zavarivanje i zavarivač nisu dobro zaštićeni od navedenih nepogoda. Pri zavarivanju cijevi iz tvrdog polietilena potrebno je provesti mjere zaštite ukoliko je vanjska temperatura ispod 0° (osiguravanje propisnog zagrijavanja i održavanje temperature zavarnih mjesta), ukoliko je nepovoljan utjecaj vlage ili postoje uvjeti za pregrijavanje cijevi uslijed prejakog sunčevog zračenja.

Dokumentacija

Nadzornom inženjeru treba pravovremeno dostaviti slijedeće ateste:

- ateste osnovnog materijala
- ateste dodatnog materijala
- ateste postupka zavarivanja
- ateste zavarivača

Izvođač je dužan za sve radove zavarivanja voditi dnevnik zavarivanja. Dnevnik zavarivanja moraju biti uredno potpisani od osobe koja vodi dnevnik, odgovornog lica za zavarivanja na

gradilištu i u radionici, te nadzornog inženjera za zavarivanje na gradilištu. Dnevnik se mora voditi svakodnevno.

Nakon kompletnog završnog ispitivanja, a najkasnije do internog tehničkog prijema, investitoru se mora predati sljedeće:

- a) izvještaje ispitivanja ultrazvukom ukoliko je to zahtijevao nadzorni inženjer s pripadajućim skicama i dokazima položaja odgovarajućih zavarenih spojeva te zbirnim pregledom ustanovljene kvalitete zavarenih spojeva na svim dionicama i objektima cjevovoda
- b) zapisnik o izvršenim ostalim ispitivanjima
- c) ostale zapisnike i dokumente o kvaliteti izvedenih radova na zavarivanju
- d) dnevnike zavarivanja

Ispitivanje plinske mreže iz cijevi od tvrdog polietilena

a) Ispitivanje na čvrstoću

Nakon polaganja plinovoda u rov potrebno je plinovod opteretiti i osigurati od pomicanja zatrpavanjem u sloj od pijeska. Spojna mjesta na kojima je vršeno zavarivanje moraju ostati slobodna.

Čvrstoća plinskog cjevovoda do 3 bara ispituje se zrakom ili dušikom. Ispitni tlak veći je od radnog tlaka za 2 bara i iznosi 5 bara (6 bara apsolutno). Ispituje se novopoloženi cjevovod bez armature. Pošto se izjednači temperatura cjevovoda i okolice, ispitni tlak ne smije pasti u tijeku 30 minuta. Temperatura ispitnog medija u plinovodu mora biti između 5 i 45 °C.

Nakon dostizanja ispitnog tlaka potrebno je sva zavariva mjesta premazati pjenušavim sredstvom koje ne izaziva štetna djelovanja na materijal plinovoda.

Ukoliko se otkriju propuštanja, na takvim mjestima je potrebno izvršiti popravak i postupak ispitivanja ponoviti.

b) Ispitivanje na nepropusnost

Nakon uspješno provedene probe na čvrstoću pristupa se ispitivanju na nepropusnost. Ispitivanje na nepropusnost se provodi pri potpuno zatrpanom plinovodu i obično nakon završetka pojedinih dijelova plinske mreže.

Ispitivanje na nepropusnost se provodi pri istoj visini ispitnog tlaka kao i kod ispitivanja na čvrstoću. Za mjerenje tlaka potrebno je koristiti manometar sa mjernim područjem do 1,5 x ispitni tlak.

Također se preporučuje i uporaba pisača za bilježenje ponašanja tlaka u mreži. Mjerno područje pisača je kao i mjernog manometra.

Nakon dosizanja ispitnog tlaka potrebno je jedno vrijeme mirovanja od cca 6 sati. Pri tome je potrebno kompenzirati opadanje tlaka koje nastaje uslijed rastezanja plinovoda.

Trajanje ispitivanja je minimalno 24 sata. Dozvoljeno opadanje tlaka mora biti u skladu s propisima. Kućni priključci koji se naknadno izvode na plinskoj mreži moraju se ispitati na čvrstoću prije izvođenja samog priključenja.

Ispitivanje priključnog mjesta na nepropusnost vrši se premazivanjem spojnog mjesta pjenušavim sredstvom koje nema štetnog djelovanja na materijal plinovoda, i to pod pogonskim tlakom.

Da bi se isključili mogući utjecaji temperaturnih razlika, potrebno je provoditi ispitivanje na nepropusnost na početku i na kraju pri približno istim temperaturama.

Cijevi i armature plinskih vodova - čelične cijevi

Sve čelične cijevi plinske instalacije obuhvaćene ovim projektom su:

- bešavne čelične crne cijevi prema DIN 2448 normalne debljine stjenki, kvalitetne St 35 prema DIN 1700 s tehničkim uvjetima isporuke prema DIN 1629, odnosno iz materijala Č.1212, s tehničkim uvjetima izrade i isporuke HRN C.B2.071.
- bešavne čelične srednje teške crne navojne cijevi prema DIN 2440 kvalitete St 000, a s tehničkim uvjetima isporuke prema HRN C.B5.225, materijal Č.000 prema HRN C.B5.020.
- bešavne čelične cijevi prema API 5L grade B

Zaporni elementi

Zaporni elementi upotrijebljeni kao sastavni dijelovi plinske instalacije iz ovog projekta su specijalni plinski s neoprenskim brtvama na pladnju i u brtvenicima i to:

- standardni prirubnički prema DIN-u za specificirane nazivne otvore i tlak od min NP 16 ili standardni navojni s unutarnjim (ženskim) cilindričnim cijevnim navojem prema din 2999 odnosno HRN M.B0.056 za specificirane nazivne otvore i pritisak od minimum NP 10.

Fitinzi

Fitinzi upotrijebljeni kao sastavni dijelovi plinske instalacije iz ovog projekta su: ili standardni navarni, čelično prema DIN-u za specificirane nazivne otvore i tlak min NP 10, ili standardni navojni od temperirani s cilindričnim cijevnim navojem prema DIN 2950 odnosno HRN M.B0.036 za specificirane nazivne otvore od minimum NP 10.

Manometri

Manometri upotrijebljeni za ovu plinsku instalaciju trebaju biti standardni industrijski opružni, tvornički baždareni, s kružnom skalom područje mjerenja 0-0,5 bar s cilindričnim navojnim priključkom NO 15 prema DIN 2999 odnosno HRN M.B0.056 (odnosno 0 - 6 bara).

Manometarske slavine trebaju biti NO 15 s ručicom i s unutarnjim cilindričnim navojem s otvorima NO 15 prema DIN 2999, odnosno HRN M.B0.056, a trebaju odgovarati nazivnom tlaku od minimalno NP 10.

Ispitivanje na nepropusnost

Ovo ispitivanje se izvodi ovisno o visini tlaka koji vlada u plinovodu. Za tlačno područje do 100 mbar vrijede propisi prema DVGW (TRGI) G 600, a za područje od 100 mbar do 4 bar vrijede propisi prema DVGW G490.

Zavarivanje cijevi i predradovi

- Čišćenje unutarnjih površina cijevi od olupine i nečistoće provlačenjem specijalne čelične četke
- Električno zavarivanje cjevovoda i fittinga i to do debljine stjenki od 3 mm zavarivati će se u jednom sloju, do deblj. stjenki 3 - 6 mm, u dva sloja, a stjenke 6 - 9 mm u tri zavarne sloja. Kod toga je potrebno korijen nakon zavarivanja izbrusiti, a daljnje zavarne slojeve očistiti čeličnom četkom.

Premoštenje i uzemljenje

Sve prirubničke spojeve na objektu potrebno je premostiti pocinčanom čeličnom trakom.

Sve nadzemne dijelove razvodne plinske mreže potrebno je propisno uzemljiti. Isto vrijedi za metalne ograde i druge metalne dijelove, koji su u vezi s razvodom plinske mreže.

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE

Najmanje jedanput godišnje treba obaviti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja.

Kontrolu uređaja i opreme, kao što su: filteri, mjerni uređaji i slično obavlja se više puta u godini, prema potrebi i tehničkim zahtjevima.

Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba kontrolirati i servisirati prema posebnim tehničkim uputama koje su date uz navedene uređaje.



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petračićeve ulica 6, Zagreb
tel.: 095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA: 40121-S
MAPA: MAPA 06
BROJ STRANICE: 38

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

Predviđeni vijek trajanja instalacije iznosi 25 godina.

Projektant:

IVAN KOVAČ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Ivan Kovač

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1799



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petračićeve ulica 6, Zagreb
tel.: 095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA: 40121-S
MAPA: MAPA 06
BROJ STRANICE: 39

7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

7.1. OPĆI UVJETI

OVI UVJETI REGULIRAJU I SPECIFICIRAJU:

- prava, dužnosti i obveze investitora, izvođača radova i projektanta ovom projektnom dokumentacijom tretiranog postrojenja ili instalacije;
- izbor, nabavu i izradu opreme specificirane u specifikaciji;
- montažu, ispitivanje i preuzimanje projektiranog postrojenja ili instalacije;
- garanciju za kvalitetu i funkcionalnost postrojenja ili instalacije.

STAVKE IZ OVIH OPĆIH UVJETA TREBA DOSLJEDNO PRIMJENJIVATI OSIM:

- ako nije drugačije precizirano ugovorom između investitora i izvođača radova;
- ako nije drugačije regulirano Zakonom.

UGOVARANJE

- Zaključivanjem ugovora o izvođenju postrojenja ili instalacije po ovoj projektnoj dokumentaciji, izvođač radova usvaja sve točke ovih općih uvjeta, kao i tehničkih uvjeta koji su dio ove dokumentacije i isti se tretiraju kao dio ugovora o izvođenju radova.
- Sukladno važećim zakonskim propisima investitor može na osnovi ove projektne dokumentacije, kada je ista revidirana i odobrena od nadležne službe, zaključiti ugovor o isporuci i montaži opreme i materijala pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu radova.
- Investitor može zaključiti ugovor samo s onim izvođačem radova koji je registriran za izvođenje radova specificiranih specifikacijom ove projektne dokumentacije, te da ima odgovarajuće reference.
- Prije sklapanja ugovora izvođač radova je dužan proučiti projektnu dokumentaciju, provjeriti istu u kvantitativnom i kvalitativnom smislu, provjeriti rokove i mogućnosti nabavke opreme i materijala, mogućnosti transporta, unošenja i montaže opreme, naročito opreme većih gabarita i specijalnih zahtjeva.
- U slučaju bilo kakvih primjedbi ili nejasnoća u smislu prethodno navedenih, izvođač radova je dužan iste prije sklapanja ugovora razriješiti s projektantom ili investitorom i sukladno svom nahođenju o tome se pismeno izjasniti investitoru. U protivnom se smatra da nema primjedbi niti bilo kakvih naknadnih potraživanja s relevantnih naslova.
- U slučaju potrebe za bilo kakvim promjenama u projektnoj dokumentaciji izvođač radova je dužan za to ishoditi pisanu suglasnost projektanta i investitora.

- Radovi se ugovaraju po sistemu definiranom ugovorom, a sukladno tehničkim normama, propisima i standardima važećim za predmetne radove.
- Svaka izmjena ili nadopuna opsega radova iz ugovora nakon stupanja na snagu istog, sporazumno se utvrđuje u pisanom obliku u pogledu cijena i rokova, te potpisuje od strane investitora i izvođača radova.

PRIPREMA RADOVA

- Izvođač radova je obavezan po potpisu ugovora imenovati za rukovoditelja radova na građevini osobu u skladu sa zakonskim propisima i o tome u pisanoj formi obavijestiti investitora.
- Izvođač radova je obavezan dostaviti investitoru usuglašenu dinamiku izvođenja radova od početka do završetka istih, sa popisom radnika na građevini. Usuglašena dinamika radova treba biti izrađena na način da ista ne remeti kontinuitet proizvodnje investitora.
- Investitor je dužan prije početka izvođenja radova osigurati izvođaču projektnu dokumentaciju za izvođenje istih u dva primjerka, slobodan prostor za smještaj opreme, materijala i alata, čuvarsku službu, vatrogasnu službu na mjestima gdje može doći do požara, te priključak električne energije i vode na mjestu radova, bez naknade.
- Prije početka radova izvođač radova je dužan detaljno proučiti i provjeriti projektnu dokumentaciju, kontrolirati kompletnost dokumentacije te predložiti eventualno potrebne izmjene i dopune iz naknadnih razloga, više sile ili sl. i o tome u pisanoj formi zatražiti suglasnost projektanta i investitora.
- Izvođač radova je dužan provjeriti na građevini da li se radovi mogu izvesti prema projektnoj dokumentaciji, da li na mjestu gdje je predviđeno postavljanje projektiranog postrojenja ili instalacije već postoji neko drugo postrojenje ili instalacija koje ne dopuštaju da se radovi izvedu prema projektnoj dokumentaciji.
- Također je izvođač radova dužan prije početka radova provjeriti stanje građevinskih i drugih radova (stupanj izvedenosti), kao i građevinske izmjene vezane za postavljanje strojariskog postrojenja ili instalacije. Pri tom je bitno sagledati raspoloživi prostor, kote, mogućnost unašanja opreme i sve ostale relevantne čimbenike.

OPREMA

- U projektirano postrojenje ili instalaciju izvođač radova je dužan ugraditi opremu specificiranu projektnom dokumentacijom ili neku drugu, ali karakteristike koje odgovaraju zahtjevima navedenim u istoj.
- Kompletanu opremu i materijal neophodan za izvođenje predmetnih radova koji treba ugraditi, osim materijala koji je dužan nabaviti i dopremiti investitor, izvođač radova treba dopremiti na mjesto ugradnje.

- Prilikom utovara, istovara i manipulacije na građevini, opremom i materijalima treba pažljivo manipulirati kako ne bi došlo do onečišćenja i oštećenja istih. Također treba obratiti pažnju na zaštitu opreme i materijala od nepovoljnih vremenskih utjecaja. Ugrađivati se smije samo ispravna oprema.
- Kod zaprimanja opreme obavlja se vizualna kontrola iste. O uočenim nedostacima sastavlja se zapisnik koji potpisuje izvođač radova i prijevoznik. O tome se obavještava investitor i isporučitelj opreme.
- Nije dozvoljena ugradnja neispravne opreme, osim ako se popravak može obaviti i onda kada je ista već ugrađena i ako to ne ide na uštrb održavanja roka za montažu i kvalitete postrojenja ili instalacije.

RADOVI

- Radove mogu izvoditi samo ovlašteni izvođači radova na distributivnom području Gradske Plinare Zagreb d.o.o. (upisani u registar ovlaštenih izvoditelja Gradske Plinare Zagreb d.o.o.), koji ujedno i prijavljuju radove.
- Prvo puštanje plina radi isključivo Gradska Plinara Zagreb d.o.o.. Ispitivanje plinskih instalacija obavljaju isključivo Gradska Plinara Zagreb d.o.o. ili od strane Gradske Plinare Zagreb d.o.o. ovlaštene tvrtke.
- Radove treba izvoditi pod stručnom kontrolom rukovoditelja gradilišta koji će zastupati izvođača radova, obavljati svu potrebnu koordinaciju s investitorom, te rješavati aktualnu tehničku problematiku na građevini.
- Izvođač radova postrojenja ili instalacije dužan je isto-u izvesti tako da bude funkcionalno-a, trajno-a i kvalitetno-a. Radovi se moraju izvoditi sukladno postojećim tehničkim propisima, normativima i standardima.
- Ukoliko izvođač radova utvrdi da će uslijed eventualno naknadno utvrđenih grešaka u projektnoj dokumentaciji ili pogrešnih uputa od strane investitora, odnosno njegove nadzorne službe radovi biti izvedeni na uštrb trajnosti, kvalitete ili funkcionalnosti postrojenja ili instalacije, dužan je o tome u pisanoj formi izvijestiti investitora, da ovaj prekine započete radove. Ako investitor to ne učini, snosi punu odgovornost za nastalu štetu.
- Ako izvođač radova odstupi od projektne dokumentacije bez pisane suglasnosti projektanta ili nadzorne službe, isti snosi punu odgovornost za funkcioniranje i trajnost postrojenja ili instalacije.
- Pri ugradnji, puštanju u pogon, kao i eksploataciji pojedine tehnološke cjeline postrojenja potrebno je strogo se pridržavati uputstava proizvođača ugrađene opreme.
- Izvođač radova je dužan prilikom izvođenja radova voditi građevinski dnevnik koji mora kontrolirati i potpisivati nadzorna služba investitora.

- U građevinski dnevnik unosit će se svi podaci o građevini, kao: opis radova koji se izvode, broj radne snage, poteškoće u radu, kao i sve izmjene koje se ukažu tijekom izvođenja radova u odnosu na tehničku dokumentaciju.
- Svi podaci uneseni u građevinski dnevnik, potpisani od strane nadzorne službe investitora i rukovoditelja radova izvođača, obvezni su za obje strane.
- Izvođač radova je dužan prilikom izvođenja radova voditi i građevinsku knjigu u koju unosi podatke o svim izvedenim radovima, isporučenoj opremi i materijalu. Građevinska knjiga služi kao baza za sastavljanje situacije za isplatu, kao dokument pri tehničkom pregledu i konačnom obračunu. Ista se potpisana od njega i nadzorne službe predaje investitoru.
- U slučaju da tijekom izvođenja radova dođe do zastoja ili prekida istih zbog razloga za koje nije kriv izvođač radova, nadzorna služba investitora dužna je vrijeme prekida ili zastoja radova upisati u građevinsku knjigu ili građevinski dnevnik.
- Vrijeme zastoja ili prekida obračunava se vrijednošću režijskog sata izvođača radova po prisutnom radniku. U slučaju nastupa više sile, koja se zapisnički obostrano konstatira, izvođač radova nema pravo na naknadu za vrijeme trajanja prekida radova.
- Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran izvođač radova, ili ako isti učini materijalnu štetu na građevini ili uređajima investitora, dužan je učinjenu štetu u potpunosti nadoknaditi investitoru. Šteta se mora utvrditi zapisnički između zainteresiranih strana.
- Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran investitor ili ako isti odustane od ugovora, investitor je dužan isplatiti do tada obavljene radove, kao i svaku započetu fazu radova kao završenu.
- Ukoliko izvođač radova ne izvodi radove solidno i sukladno uzancama struke investitor ima pravo radove prekinuti i povjeriti ih drugom izvođaču radova, a na teret izvođača radova potpisnika ugovora, neovisno o opsegu neizvedenih radova i cijeni koju će postići investitor s drugim izvođačem radova.
- Za izvođenje naknadnih radova, koji nisu obuhvaćeni ugovorom, izvođač radova je dužan investitoru podnijeti zahtjev u pisanoj formi, uz koji prilaže odgovarajuću dokumentaciju kojom se ti radovi specificiraju.
- Investitor je dužan u roku od 15 dana od završetka radova staviti eventualne primjedbe na iste, kako bi se moglo pristupiti preuzimanju postrojenja.

IZVEDBENA I OSTALA DOKUMENTACIJA

- Radioničku dokumentaciju, ukoliko je ista potrebna, izrađuje i isporučuje izvođač radova.
- Izvođač radova dužan je u projektnu dokumentaciju unijeti sve izmjene i dopune na postrojenju ili instalaciji nastale tijekom izvođenja radova u odnosu na istu, te u formi projektne dokumentacije izvedenog stanja isporučiti investitoru u dva primjerka.
- Izvođač radova dužan je izraditi upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom u dva primjerka. Upute se sastoje od tekstualnog i grafičkog dijela te zasebne funkcijske sheme odgovarajuće pripremljene za postavljanje na zid.

NADZOR NAD IZVEDBOM RADOVA

- Investitor je obavezan po potpisu ugovora imenovati nadzornu službu koja će pratiti radove i o tome u pisanoj formi obavijestiti izvođača radova.
- Nadzorna služba ovlaštena je zastupati investitora u svim pitanjima vezanim za izvođenje ugovorenih radova kao njegov opunomoćenik.

PREUZIMANJE POSTROJENJA

- Nakon obavljene montaže, obavljenih ispitivanja, balansiranja i reguliranja postrojenja ili instalacije, te obavljenog probnog pogona, izvođač radova daje investitoru zahtjev za primopredaju postrojenja ili instalacije.
- Investitor je dužan u roku 8 dana od dobivanja zahtjeva (s priloženim kopijama zapisnika o obavljenim ispitivanjima) imenovati komisiju koja će u njegovo ime od izvođača radova preuzeti postrojenje ili instalaciju.
- Izvođač radova je dužan prilikom primopredaje radova uručiti investitoru svu relevantnu dokumentaciju, uključivo postaviti upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom na pogodno mjesto u prostoriji iz koje se rukuje istima.
- Na zahtjev investitora izvođač radova je dužan obučiti osoblje koje će rukovati postrojenjem kad ga investitor preuzme, a troškovi obuke padaju na teret investitora.
- Troškove pogonskog medija i energije za potrebe ispitivanja, regulacije i probnog pogona snosi investitor.
- Troškove primopredajne komisije u cijelosti snosi investitor.

JAMSTVO

- Projektant daje jamstvo za funkcionalnost i ostvarenje projektiranih parametara postrojenja ili instalacije pod uvjetom da se radovi izvode kvantitativno i kvalitativno na način kako je predviđeno projektnom dokumentacijom, odnosno uzancama struke.
- Izvođač radova daje jamstvo na izvedene radove od dana primopredaje radova za period preciziran ugovorom.
- Izvođač radova daje jamstvo za kvalitetu radova, trajnost postrojenja ili instalacije te ugrađenu opremu i materijal koji nije atestiran ili nije pod jamstvom proizvođača.
- Za ugrađeni materijal i opremu koju ne proizvodi izvođač radova vrijede tvornička jamstva proizvođača istih. Jamstvo ne vrijedi za one dijelove opreme koja bi postala neupotrebljiva nestručnim rukovanjem ili održavanjem od strane investitora ili pak uslijed više sile.
- Izvođač radova je dužan u jamstvenom roku otkloniti o svom trošku sve nedostatke na postrojenju ili instalaciji odnosno njegovim dijelovima za koje daje jamstvo, a po pozivu investitora u zakonskom roku.

PROBNI RAD

- Zahtjev za probni rad potpisuju ovlaštena tvrtka i Nadzorni inženjer.
- Odgovornost za instalaciju za vrijeme probnog rada u cijelosti preuzimaju ovlaštena firma i nadzorni inženjer.
- Potvrdu nakon uspješno provedenog probnog rada potrebno je dostaviti u Gradsku plinaru Zagreb d.o.o.

7.2. TEHNIČKI UVJETI ZA POVRŠINSKO (PODNO) GRIJANJE

OPĆENITO, OPREMA, UGRADNJA, ISPITIVANJE I PUŠTANJE U POGON

- Sve montažne i instalaterske radove na postrojenju preporučuje se povjeriti specijaliziranom izvođaču radova koji posjeduje svu potrebnu opremu, alat, pribor i naprave za izvođenje radova i koji ima vještu i iskusnu radnu snagu za stručno, kvalitetno i brzo izvođenje radova.
- Izrada predmetnog postrojenja mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikaciji i navedenim uvjetima o važećim tehničkim propisima.
- Pri ugradnji, puštanju u pogon kao i eksploataciji pojedine tehnološke cjeline postrojenja potrebno je strogo se pridržavati uputstava proizvođača ugrađene opreme.
- Tijekom same eksploatacije postrojenja treba se pridržavati propisa o evidentiranju i periodičnim pregledima postrojenja.
- Ispitivanje postrojenja mora se obaviti sukladno važećim tehničkim propisima.

- Rad postrojenja predviđen je automatski pa nije neophodno stalno prisustvo rukovatelja istog, osim u slučajevima koji bi mogli dovesti do poremećaja u radu i oštećenja.
- Sve plastične cijevi na bazi kopolimera koje se većinom koriste u instalacijama podnih grijanja spajaju se međusobno isključivo polifuzijskim zavarivanjem pri temperaturi 250°C - 275°C. Pri tome se upotrebljava aparat za polifuzno zavarivanje te dvostruki naglavak (mufa) koja je od istog materijala kao i cijev.
- Plastične cijevi su fleksibilne do određene granice. Najmanji radijus savijanja dozvoljen je 15 cm. Iz tog razloga najmanji raster čelične armature mreže na koju se postavljaju registri plastičnih cijevi je 15 x 15 cm (kvadratičan). Za pravilno krivljenje cijevi preporučuje se šablona. Radi lakšeg savijanja, cijevi zagrijemo toplom vodom do najviše 80°C ili toplim zrakom. Upotreba otvorenog plamena strogo je zabranjena.
- Pri prolazu čeličnih cijevi (na razdjeljivače) u prodorima podova mokrih čvorova potrebno je ugraditi proturne cijevi (čahure) na visini od nivoa mokre površine min. 5 cm, radi zaštite cjevovoda od korozije.
- Po kompletno položenim plastičnim cijevima i registrima, pristupa se hladnoj tlačnoj probi pod tlakom od 6 bara u vremenu 24 sata. Svaki registar ispituje se i kontrolira posebno. Ispitivanje je uspješno završeno ako ne dođe do pada tlaka i ako je instalacija vodonepropusna.
- Uglavnom su sve plastične cijevi za podno grijanje iz sličnog materijala pa se preporuča da temperatura vode ne prijeđe 55-60°C. U svakom slučaju preporuča se pridržavati preporuke proizvođača.
- Slojevi poda u koji se ugrađuju cijevni registri podnog grijanja određeni su projektnom dokumentacijom instalacije podnog grijanja. Te slojeve, kao i samo postavljanje registra podnog grijanja, može izvoditi samo ovlaštena organizacija za takvu vrstu radova.
- Estrich-sloj kojim se zalijevaju cijevni registri suši se najmanje 28 dana. Za to vrijeme su cijevni registri skroz ispunjeni vodom iz vodovodne vode i pod tlakom min. 2 bara.
- Prostor u kojem se izvodi instalacija podnog grijanja mora biti potpuno zatvoren (zastakljen). Ne smije biti propuha i sve ostale instalacije moraju biti dovršene. Prilikom puštanja sustava u pogon pazimo da nam temperatura vode u sustavu ne prekorači temperaturu iz vodovodne mreže. Temperaturu postupno dižemo svaki dan za 10°C dok se ne postigne radna. Radna temperatura dovodne vode u registre neka ne prijeđe 55°C, inače mogu nastati oštećenja estricha.
- Izvođač radova dužan je dogotoviti, dotjerati i izregulirati instalaciju do potpune pogonske sposobnosti, pustiti instalaciju u pogon, voditi probni pogon u trajanju najmanje od 3 dana, te podučiti osoblje investitora u rukovanju instalacijom i njezinom pravilnom iskorištavanju.
- Ukoliko investitor želi obaviti određena mjerenja i ispitivanja uređaja i instalacija kao cjeline, izvođač je dužan staviti na raspolaganje potrebne instrumente i stručno osoblje, a sve troškove s tim u vezi snosi investitor.

- Trajanje probnog rada minimalno je 16 sati, ako nije drugačije specificirano.
- Automatika je samo pomoćno sredstvo za olakšanje rada, a istu ugrađuje i obavlja regulaciju ovlaštena osoba od strane proizvođača.
- Obvezno je ugraditi mjerno-regulacijsku armaturu predviđenu specifikacijom i prikazom na crtežima (shema postrojenja). Kod ugradnje paziti da se ista pravilno montira, na mjestu gdje se dobiva najbrže i najtočnije očitavanje (mjerenja).
- Na svim posudama pod tlakom i kompletnoj opremi koja je primljena i atestirana od strane ovlaštene inspekcije, strogo se zabranjuje bilo kakvi naknadni radovi i dorade na istima.
- Cijevnu mrežu i priključke izvesti na način predviđen tehničkim opisom i crtežima u projektnoj dokumentaciji. Cjevovodi se spajaju zavarivanjem, a armatura prirubničkim i vijčanim spojem. Za brtvljenje prirubničkih spojeva brtve moraju biti iz materijala klingerit kvalitete It-200 ili tesnit 25.
- Kod ugradnje armature paziti da se ostvari osno poklapanje, da prirubnice budu paralelne, da međusobno odgovaraju po broju i diobenom promjeru rupa za vijke i da ne dođe do prednaprezanja armature.
- Kod ugradnje tuljka termometra treba paziti da se ne zatvori slobodan presjek cjevovoda.
- Oslonci cjevovoda moraju se izvesti prema datom dispozicijskom crtežu. Raspon oslonaca ne smije se izvesti manji od propisanog. Paziti da se kod kliznih oslonaca izvede zračnost (min. 3 mm) između vodilice i stope oslonaca.
- Na prolazu cjevovoda kroz zidove i pokrove kanala treba ugraditi proturane cijevi da se omoguće toplinske dilatacije.
- Cjevovode voditi načelno u padu u smjeru strujanja medija, osim ako crtežima nije drugačije prikazano.
- Priključke za odzračivanje i pražnjenje cjevovoda izvesti na mjestima gdje je to projektom predviđeno.
- Prije zavarivanja krajeve cijevi treba skositi. Poslije zavarivanja zona vara mora se osloboditi unutarnjih naprezanja. Cijevi debljine stijenke do 3 mm zavariti u jednom sloju, a iznad toga u dva ili više, ovisno o debljini stijenke.
- Sve površine na koje se nanosi temeljna boja moraju se prije ličenja očistiti od hrđe i masnoće. Temeljna boja nanosi se u dva sloja i dvije nijanse.
- Sve neizolirane površine cijevi, armature i oslonaca liče se lakom otpornim na radnu temperaturu, a boja se definira prema važećim propisima.
- Izolirani cjevovodi i posude liče se samo temeljnom zaštitnom bojom. Upotrebljena boja mora biti otporna na temperaturu za 20°C višu od maksimalnih radnih temperatura.

- Toplinska izolacija mora se izvesti debljinom kako je projektnom dokumentacijom određeno, te se pri tom mora paziti da se omoguće slobodne toplinske dilatacije.
- Sve hladne površine, uključivo armatura i cijevi za vodovodnu i omekšanu vodu također se izoliraju odgovarajućom izolacijom.
- Prije puštanja u pogon moraju se obaviti potrebna ispitivanja.
- Ispitivanje varova obavlja se tijekom izvedbe cjevovoda vizualno.
- Hladna proba je uspješna ako na kraju ispitivanja probni tlak ne padne više od 5% od početne vrijednosti (početna vrijednost očitava se 5 minuta nakon početka stavljanja cjevovoda pod probni tlak) i ako se nigdje ne pokaže propuštanje.
- Ispitni tlak hladne probe iznosi za 50% više od radnog tlaka, ali minimalno 6 bar pretlaka.
- Topla proba obavlja se nakon ličenja, izolacije i hladne probe. Ona mora pokazati da li oslonci, cijevi i izolacija ne pucaju kad je instalacija pod radnim tlakom i radnom temperaturom.
- Uspješnost tople i hladne probe mora se zapisnički konstatirati.
- Balansiranje i regulacija uređaja mora se obaviti pri takvim klimatskim uvjetima da rezultati budu trajni i pouzdani.

7.3. TEHNIČKI UVJETI ZA POSTROJENJE DJELOMIČNE KLIMATIZACIJE (VRF SUSTAVOM)

OPĆENITO, OPREMA, UGRADNJA, ISPITIVANJE I PUŠTANJE U POGON

- Ovi tehnički uvjeti obuhvaćaju uvjete isporuke i montaže postrojenja klimatizacije. Ukoliko se u njima nalaze i uvjeti koji se ne odnose na predmetno postrojenje ili instalaciju tretiranu ovom projektnom dokumentacijom, ti se uvjeti ne primjenjuju.
- Sve montažne i instalaterske radove na postrojenju i instalaciji preporučuje se povjeriti specijaliziranom izvođaču radova koji posjeduje svu potrebnu opremu, alat, pribor i naprave za izvođenje radova i koji ima vještu i iskusnu radnu snagu za stručno, kvalitetno i brzo izvođenje radova.
- Izrada predmetnog postrojenja i instalacije mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikaciji i navedenim uvjetima o važećim tehničkim propisima.
- Sva oprema i materijali moraju biti kvalitetni i imati ateste, odnosno moraju odgovarati odgovarajućem standardu (HR standard, a ako nema odgovarajućeg HR standarda moraju odgovarati nekom priznatom svjetskom standardu).

- Pri ugradnji, puštanju u pogon kao i eksploataciji pojedine tehnološke cjeline postrojenja potrebno je strogo se pridržavati uputstava proizvođača ugrađene opreme.
- Tijekom same eksploatacije postrojenja treba se pridržavati propisa o evidentiranju i periodičnim pregledima postrojenja.
- Ispitivanje postrojenja mora se obaviti sukladno važećim tehničkim propisima.
- Rad postrojenja predviđen je automatski pa nije neophodno stalno prisustvo rukovatelja istog, osim u slučajevima koji bi mogli dovesti do poremećaja u radu i oštećenja.
- Ukoliko vibracije nije proizvođač eliminirao svojom konstrukcijom, tada se navedena oprema na temelj ili konzole učvršćuje preko antivibratora ili specijalnog antivibracijskog tepiha.
- Elementi automatske regulacije ugrađuju se prema shemi proizvođača/isporučitelja automatske regulacije i odgovarajućim dispozicijskim nacrtima.
- Prirubnice od kutnog željeza zaštićuju se od korozije dvostukim premazom temeljne boje.
- Spajanje izmjenjivača topline (hladnjak, grijač) s priključnim cjevovodom, obavlja se od strane kvalificirane radne strukture koja mora stručno izvesti navedene radove.
- Za transport vanjskih jedinica koristiti odgovarajuću opremu respektirajući upute proizvođača opreme. Pri transportu i dizanju istih koristiti zaštitne mjere kako ne bi došlo do oštećenja.
- Izvođenje radova na VRF sustavu potrebno je izvesti sukladno dobroj izvođačkoj praksi za HFC sustave (posvetiti pažnju čistoći cjevovoda i nepropusnosti spojeva).
- Unutarnje i vanjske jedinice VRF sustava ugrađuju se prema dispozicijskom nacrtu u projektnoj dokumentaciji.
- Vanjske jedinice moraju biti izdignute od poda minimalno 100 mm.
- Montažu vanjskih uređaja izvesti na za to predviđeni temelj. Iste je potrebno poravnati (razmak između jedinica prema grafičkom dijelu dokumentacije) i učvrstiti za temelj sa sidrenim vijcima veličine M12.
- Cijevne razvode radnog medija (R410A) izvesti iz bakra, a spajanje izvesti lemljenjem. Koristiti bakrene predizolirane cijevi namijenjene za radni medij R410A. Kod lemljenja koristiti zaštitnu atmosferu neutralnog plina u svrhu izbjegavanja oksidacije unutarnjih površina cijevi. Za cijevne razvode uvijek koristiti nove i čiste cijevi, prije ugradnje potrebno je provjeriti da nisu masne, prašnjave ili vlažne. Za vrijeme transporta i skladištenja cijevi potrebno je krajeve istih držati zatvorene čepovima, u svrhu osiguranja od kontaminacije unutrašnjosti cijevi vlagom i prašinom.
- Kod izvođenja cijevne instalacije radnog medija R410A potrebno je koristiti odgovarajuću opremu (predviđenu za rad s predmetnim medijem).
- Kod spajanja cjevovoda na vanjske jedinice osigurati odgovarajući slobodni servisni prostor.

- Spojewe cijevnog razvoda izvesti iz odgovarajućih originalnih spojnih elemenata. Ugradnju elemenata za odvajanje izvesti prema uputama proizvođača opreme.
- Tijekom izvođenja cjevovoda potrebno je držati zatvorene priključke radnog medija na vanjskim jedinicama što dulje (čepove skinuti prije samog spajanja na cijevni razvod). Isto je potrebno zbog sintetskog ulja koje je vrlo higroskopsko i vrlo brzo veže vlagu iz atmosfere (može rezultirati ozbiljnim problemima u radu kompresora).
- Kako napreduje izvođenje cijevnih razvoda iste je potrebno propuhivati dušikom (OFN - "oxygen free nitrogen") u svrhu zaštite od oksidacije unutrašnje stijenke cjevovoda.
- Svaki novi sustav je isporučen s tvornički napunjenim radnim medijem (R410A) u vanjskoj jedinici. Sve unutarnje jedinice se isporučuju napunjene dušikom (OFN - "oxygen free nitrogen"), pod tlakom, koji se nakon spajanja unutarnje jedinice na cijevni razvod ispušta u instalaciju. U slučaju da neka od unutarnjih jedinica nije pod tlakom potrebno je provjeriti da nije došlo do procurijevanja plina tijekom transporta.
- Oslonci cjevovoda moraju se izvesti prema preporukama proizvođača. Raspon oslonaca ne smije se izvesti manji od propisanog.
- Na prolazu cjevovoda kroz zidove treba ugraditi proturane cijevi da se omoguće toplinske dilatacije.
- Cjevovode voditi prema prikazu u grafičkom dijelu dokumentacije.
- Sve površine na koje se nanosi temeljna boja moraju se prije ličenja očistiti od hrđe i masnoće. Temeljna boja nanosi se u dva sloja i dvije nijanse.
- Toplinska izolacija mora se izvesti debljinom i vrstom materijala kako je projektnom dokumentacijom određeno te se pri tom mora paziti da se omoguće slobodne toplinske dilatacije.
- Prije puštanja u pogon moraju se obaviti sva potrebna ispitivanja i mjerenja.
- Ispitivanje spojnih mjesta cjevovoda i cjevovoda i fittinga obavlja se vizualno tijekom izvedbe cjevovoda.
- Kada je cijela cijevna instalacija spojena i zalemljena potrebno je ponovno očistiti cijeli cjevovod i unutarnje jedinice s dušikom (OFN - "oxygen free nitrogen") i to prije završnog spajanja na vanjske jedinice (uklanjanje zraka iz instalacije).
- Nakon ugradnje i spajanja svih elemenata cijevnog razvoda i izvedenog propuhivanja pristupa se tlačnoj probi. Tlačnu probu izvesti korištenjem dušika (OFN - "oxygen free nitrogen").
- Prije početka tlačne probe potrebno je zatvoriti ventile na plinskoj fazi i tekućoj fazi, zatim spojiti dušik iz boce na testne priključke vanjske jedinice. Za nadgledanje iste potrebno je koristiti i baždarene manometre za praćenje tlaka u mreži (visokog i niskog), kao i reducir ventil s mogućnošću podešavanja izlaznog tlaka. Kod tlačne probe ne smije se koristiti kisik ili bilo koji drugi škodljivi plin.

- Tlačnu probu je potrebno izvesti u tri koraka i to kako slijedi:
- **1. korak:** polako povećati tlak dušika do 10,3 bar i provjeriti sve spojeve
- **2. korak:** nakon uspješno provedenog prvog koraka (nema propuštanja), polako povećati tlak do 21,5 bar i provjeriti sve spojeve, ako se pojavi propuštanje potrebno je popraviti mjesto propuštanja i ponoviti tlačnu probu
- **3. korak:** nakon uspješno provedenog 2. koraka, povećati tlak do 38,0 bar i ponoviti isti test.
- Nakon što se utvrdi da nema propuštanja potrebno je zabilježiti dostignuti tlak u sustavu i nakon toga nastaviti tlačnu probu u trajanju od 24 sata (minimalno 12 sati). Tlačna proba je uspjela ako na kraju ispitivanja ne dođe do promjene tlaka što znači da nije došlo do propuštanja.
- Nakon tlačne probe iz sustava je potrebno ispustiti dušik korištenjem vakuum crpke. Na servisne priključke tekuće faze i plinske faze potrebno je spojiti vakuum crpku s mjernom armaturom. Za vakuumiranje koristiti dvostupanjsku vakuum crpku s mogućnošću ostvarivanja vakuuma do - 755 mmHg.
- Ako za vrijeme trajanja vakumiranja (2 sata ili više) vakuum ne dostigne potrebnu razinu (prema preporuci proizvođača opreme) potrebno je vakumiranje produljiti za još jedan sat. Ako i nakon produženog trajanja vakumiranja ne postignemo zadanu vrijednost vakuuma potrebno je provjeriti sustav i pronaći mjesto propuštanja.
- Kad vakuum dosegne potrebnu razinu (prema preporuci proizvođača opreme), potrebno je odvojiti vakuum crpku od sustava zatvaranjem ventila i nakon toga isključiti istu iz pogona. Cijelu mrežu je potrebno ostaviti u zatečenom stanju 3 sata. Vakumiranje je uspješno ako se provjerom nakon 3 sata utvrdi da je razina vakuuma ostala ista. Ako je došlo do promjene razine vakuuma u sustavu to znači da postoji propuštanje i isto je potrebno otkloniti.
- Uspješnost tlačne probe i vakumiranja mora se zapisnički konstatirati i ovjeriti od strane izvođača i nadzornog inženjera.
- Nakon uspješno provedenog vakumiranja pristupa se punjenju sustava radnim sredstvom (R410A). Vanjske jedinice su tvornički prednapunjene radnim sredstvom. Potreba za dodatnim punjenjem sustava ovisi o ugrađenoj duljini cjevovoda (mjeri se samo cjevovod tekuće faze). Ukupna dodatna količina određuje se prema smjernicama proizvođača opreme. Dodatno punjenje iz boce mora biti izvedeno na način da se osigura punjenje sustava tekućom fazom radnog sredstva (okretanje boce ili korištenje boce sa sifonom). Dodatnu količinu radnog sredstva potrebno je zabilježiti na pripadajućoj vanjskoj jedinici radi budućeg održavanja.
- Ako specificiranu količinu medija ne možemo napuniti u sustav (ostaje višak) potrebno uključiti kompresor (mod hlađenja) i "povući" ostatak radnog medija.
- Kada se kod punjenja postigne ukupna količina radnog medija ± 50 g punjenje je završeno. Ukupna količina predstavlja prednapunjena + dodatna količina (izračunato prema duljini cijevi).

- Po obavljenoj kompletnoj montaži postrojenja pristupa se finoj regulaciji i balansiranju postrojenja, probnom pogonu i potrebnim mjerenjima kapaciteta postrojenja, brzina strujanja uzduha u prostoru, temperatura, vlage, nivoa buke i ostalim relevantnim mjerenjima prema zahtjevnostima koje postrojenje mora ostvariti prema projektnoj dokumentaciji.
- Preporuča se obaviti i prethodna djelomična ispitivanja pojedinih dijelova postrojenja, kako bi se utvrdila ispravnost prije povezivanja u cjeloviti sustav.
- Prije navedene radove izvođač radova dužan je izvesti o svom trošku u suradnji s ovlaštenom organizacijom registriranom za izdavanje atesta o funkcionalnosti postrojenja. Ispitivanjima je dužna prisustvovati i nadzorna služba investitora te o obavljanju ispitivanja načiniti zapisnik zajedno s ovlaštenim predstavnikom izvođača radova i izdati potrebna uvjerenja.
- Zapisnički se konstatira ujedno i ispravnost cjelokupnog postrojenja. Primijećene nedostatke izvođač radova dužan je otkloniti o svom trošku.
- Probni pogon postrojenja treba biti minimalno 48 sati, ukoliko nije drugačije definirano projektnom dokumentacijom.

7.4. ATESTI, MJERENJA, I ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED I UPORABNU DOZVOLU

- Atesti ugrađene opreme i materijala.
- Atest o obavljenom funkcijskom ispitivanju postrojenja i instalacija.
- Zapisnik o tlačnoj probi plinskih sustava.
- Dokaznica o postignutom kapacitetu postrojenja i instalacija.
- Atest zavarivača.
- Atest dimnjaka.
- Zapisnik o ispitivanju plinovoda s pogonskim pretlakom do 4 bar.
- Zapisnik o prethodnom ispitivanju ili ispitivanju čvrstoće plinske instalacije.
- Zapisnik o glavnom ispitivanju ili ispitivanju nepropusnosti plinske instalacije.
- Zapisnik o pregledu plinske instalacije od strane distributera.
- Atest o graničnim vrijedostima emisije (GVE) onečišćujućih tvari iz stacionarnog izvora.

7.5. MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI

- Najmanje jedanput godišnje treba obaviti kontrolu i funkcionalno ispitivanje instalacije.
- Kontrolu uređaja i opreme kao što su filteri, mjerni uređaji i slično, obavlja se više puta u godini, prema potrebi i tehničkim zahtjevima.
- Sve uređaje i opremu, koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve, treba kontrolirati i servisirati prema posebnim tehničkim uputama koje su date uz navedene uređaje.
- Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu obavljati samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.
- Mjerenje emisije onečišćujućih tvari iz stacionarnog izvora obavljati prema važećoj Uredbi.

Projektant:



IVAN KOVAČ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Ivan Kovač
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petračićeve ulica 6, Zagreb
tel.: 095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA: 40121-S
MAPA: MAPA 06
BROJ STRANICE: 54

8. TEHNIČKI PRORAČUN

TEHNIČKI PRORAČUN

7.01. OSNOVNI KLIMATSKI PODACI

- Vanjsko proračunsko stanje:
 - ljeto $t_{v,lj} = +29,6 \text{ °C}$; $RV_{v,lj} = 53\%$
 - zima $t_{v,z} = -12,8 \text{ °C}$; $RV_{v,z} = 90\%$

7.02. PRORAČUN GUBITAKA TOPLINE

Na osnovi arhitektonsko-građevinskih podloga građevine obavljen je proračun transmisijskih gubitaka topline. Rezultati proračuna prikazani su tablično u nastavku, a kompletan proračun arhiviran je kod projektanta pod oznakom 40121-S.

Toplinska bilanca

K1 P	Kat 1 Prostorija	A (m ²)	t _u (°C)	Q _n (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
P1	01.01. Vjetrobran	7	15	383	294	89
P2	01.02. Hodnik	162	20	6126	3763	2363
P3	01.03. Spojni hodnik	12	20	1136	960	176
P4	01.04. WC-korisnici M	3	20	261	28	233
P5	01.05. WC-korisnici Ž	3	20	261	28	233
P6	01.06. Dvorana/višenamjenski prostor	74	20	8617	1931	6686
P7	01.07. Spremište rekvizita	9	18	262	70	192
P8	02.01. Soba za odgajatelje	17	20	1257	578	679
P9	02.02. Arhiva	5	20	360	135	225
P10	02.03. Soba za pedagoga i psihologa	8	18	565	245	320
P11	02.04. Soba za računovodstvo	8	20	604	263	341
P12	02.05. Soba za ravnatelja	8	20	604	263	341
P13	02.06. Soba za tajnika	8	20	596	263	333
P14	02.07. Ured zdravstvene voditeljice	11	20	768	318	450
P15	02.08. Garderoba kuhinjskog osoblja	7	24	402	231	171
P16	02.09. Kuhinja	49	20	3479	972	2507
P17	02.10. Smeće	4	15	313	234	79



P18	02.12. Gospodarski hodnik	22	15	899	622	277
P19	03.01. Soba dnevnog boravka	62	22	5318	1993	3325
P20	03.01.a Garderoba	7	24	277	68	209
P21	03.01.b Prostor za njegu djece	12	24	703	431	272
P22	03.02. Soba dnevnog boravka	62	22	4901	1576	3325
P23	03.02.a Garderoba	7	24	277	68	209
P24	03.02.b Prostor za njegu djece	12	24	703	431	272
P25	03.03. Soba dnevnog boravka	62	22	5318	1993	3325
P26	03.03.a Garderoba	7	24	277	68	209
P27	03.03.b Prostor za njegu djece	12	24	703	431	272
P28	03.04. Soba dnevnog boravka	62	22	4901	1576	3325
P29	03.04.a Garderoba	7	24	277	68	209
P30	03.04.b Prostor za njegu djece	12	24	703	431	272
P31	03.05. Soba dnevnog boravka	62	22	4901	1576	3325
P32	03.05.a Garderoba	7	24	277	68	209
P33	03.05.b Prostor za njegu djece	12	24	703	431	272
P34	03.06. Soba dnevnog boravka	62	22	5318	1993	3325
P35	03.06.a Garderoba	7	24	277	68	209
P36	03.06.b Prostor za njegu djece	12	24	703	431	272
Ukupno: Kat 1				63430	24899	38531
Ukupno:				63430	24899	38531

7.03. PRORAČUN DOBITAKA TOPLINE

Za tretirane prostore građevine obavljen je proračun dobitaka topline za različito doba dana i godine (period svibanj-rujan). Rezultati proračuna prikazani su tablično u nastavku, a kompletan proračun arhiviran je kod projektanta pod oznakom 40121-S.

Proračunom je apliciran period okupiranosti građevine, te da su unutarnja opterećenja isključivo ljudi, rasvjeta i uređaji.

Bilanca hlađenja

K1	Kat 1	
P	Prostorija	Qn (W)
P6	01.06. Dvorana/višenamjenski prostor	2251
P8	02.01. Soba za odgajatelje	1814
P10	02.03. Soba za pedagoga i psihologa	653
P11	02.04. Soba za računovodstvo	653
P12	02.05. Soba za ravnatelja	653
P13	02.06. Soba za tajnika	653
P14	02.07. Ured zdravstvene voditeljice	653
P19	03.01. Soba dnevnog boravka	5315
P22	03.02. Soba dnevnog boravka	5315
P25	03.03. Soba dnevnog boravka	5315
P28	03.04. Soba dnevnog boravka	5315
P31	03.05. Soba dnevnog boravka	5315
P34	03.06. Soba dnevnog boravka	5315
Ukupno: Kat 1		39220
Ukupno:		39220

7.04. ODABIR KOTLA ZA GRIJANJE

Na osnovi energetske bilance toplinskih potreba odabire se kotao na pelete, sljedećih tehničkih karakteristika:

- ogrjevni učin	$Q_g \text{ (kW)} = 28,8 - 96,0$
- iskoristivost pri nazivnoj toplinskoj snazi	$\varphi \text{ (%) } = 92,7$
- potreban potlak dimnjaka	$p \text{ (mbar)} = 0,02$
- količina vode u kotlu	$V \text{ (l)} = 205$
- masa protoka dimnih plinova kod nazivne snage	$(\text{g/s}) = 73,57$
- masa protoka dimnih plinova kod minimalne snage	$(\text{g/s}) = 31,34$
- volumen ložišta	$V \text{ (l)} = 5,4$
- volumen spremnika peleta	$V \text{ (l)} = 430$
- potrebna električna snaga pri nazivnoj snazi grijanja	$N_{el} \text{ (W)} = 1300$
- priključni napon	$U \text{ (V)} = 230$
- dimenzije tijela kotla	$D \times \text{Š} \times V \text{ (mm)} = 310 \times 1965 \times 1560$
- ukupna masa kotla	$m \text{ (kg)} = 830$
- maksimalni radni pretlak	$p \text{ (bar)} = 2,5$
- dimovodna cijev vanjski promjer	$D \text{ (mm)} = 200$
- priključak polaznog i povratnog voda kotla	$G \text{ (mm)} = 6/4''$
- priključak za punjenje i pražnjenje kotla	$G \text{ (mm)} = 1/2''$

7.05. ODABIR DIZALICE TOPLINE ZA HLAĐENJE

Na osnovi energetske bilance rashladnih potreba odabire se jedna dizalica topline zrak-zrak (MULTI SPLIT sustav) sa zrakom hlađenim kondenzatorom, sljedećih tehničkih karakteristika:

- rashladni učin	$Q_h \text{ (kW)} = 20$
- ogrjevni učin	$Q_g \text{ (kW)} = 13$
- stupanj korisnosti-EUROVENT-hlađenje	$SEER \text{ (kW/kW)} = 5,98$
- stupanj korisnosti EUROVENT-grijanje	$SCOP \text{ (kW/kW)} = 4,31$
- temperatura okoline-hlađenje	$t_h \text{ (°C)} = +29,6$
- temperatura okoline-grijanje	$t_g \text{ (°C)} = -12,8$
- rashladno sredstvo	R 410 A
- nivo zvučnog tlaka na 1,0 metar - grijanje	$L_p \text{ (dBA)} = 65,0$
- apsorbirana elektro snaga-hlađenje	$N_{aps.} \text{ (kW)} = 12$
- apsorbirana elektro snaga-grijanje	$N_{aps.} \text{ (kW)} = 9,8$
- električni priključak	$(V/Hz) = 3 \times 400/50$
- pogonska masa	$m \text{ (kg)} = 304$
- dimenzije	$d \times \text{š} = 1635 \times 1340 \text{ mm}; h = 850 \text{ mm}$

7.06. EKSPANZIJSKI SUSTAV OGRJEVNOG MEDIJA

- ukupna količina medija u sustavu:

$$V_{\text{sust}} = a \times Q_o \text{ (I)}$$

$$V_{\text{sust}} = 18,50 \times 63,4$$

$$V_{\text{sust}} = 1172,9 \text{ I (PG)}$$

$$V_{\text{sust}} = a \times Q_o \text{ (I)}$$

$$V_{\text{sust}} = 8,8 \times 57,6$$

$$V_{\text{sust}} = 506,9 \text{ I (RG)}$$

$$V_k = 205,0 \text{ I}$$

$$V_s = 1000,0 \text{ I}$$

- usvojena količina ogrjevnog medija:

$$V_{\text{sust}} = 3000 \text{ I}$$

- temperatura ogrijevnog medija:

$$\text{min. } t_1 = 10^\circ\text{C}$$

$$\text{max. } t_2 = 80^\circ\text{C}$$

- promjena volumena vode:

$$V_e = V_{\text{UK}} \times \frac{n}{100} \text{ (I)}$$

$$V_e = 3000 \times \frac{2,89}{100}$$

$$V_e = 86,7 \text{ I}$$

- sigurnosni dodatak:

$$V_v = 5\% \times V_{\text{UK}} \text{ (I)}$$

$$V_v = 4,33 \text{ (I)}$$

- početni tlak:

$$p_a = p_{ST} + p_D \text{ (bar)}$$

$$p_a = 0,2 \text{ bar} + 0 = 0,2 \text{ bar}$$

- krajnji tlak:

$$p_e = p_{SV} - dp_a$$

$$p_e = 3,0 - 0,5 \text{ bar}$$

$$p_e = 2,5 \text{ bar}$$

- faktor tlačenja:

$$D_t = \frac{p_e - p_a}{p_e + 1}$$

$$D_t = \frac{2,5 - 0,2}{2,5 + 1}$$

$$D_t = 0,57$$

- nazivni volumen posude:

$$V_n = \frac{V_e - V_v}{D_t}$$

$$V_n = \frac{86,7 + 4,33 \text{ l}}{0,57}$$

$$V_n = 159,7 \text{ l}$$

Prema proračunskim podacima, odabrani sustav za održavanje tlaka sa zatvorenom membranskom ekspanzijskom posudom sastoji se od dvije ekspanzijske posude volumena 80 L. Ekspanzijski sustav se isporučuje u kompletu sa sigurnosnim ventilom dimenzije baždarenim na tlak otvaranja $p=2,5$ barg.

7.07. IZRAČUN SIGURNOSNOG VENTILA U SUSTAVU PRIPREME OGRJEVNOG MEDIJA

- teorijski protok

$$q_m = \frac{\sqrt{\Delta p \times \rho}}{0,57} \quad (\text{kg/hmm}^2)$$
$$q_m = \frac{\sqrt{(2,5) \times 998}}{0,57}$$

$$q_m = 87,63 \text{ kg/hmm}^2$$

- deklarirani protok:

$$q_{mc} = q_m \times K_d \times 0,9 \quad (\text{kg/hmm}^2)$$

$$q_{mc} = 87,63 \times 0,35 \times 0,9$$

$$q_{mc} = 27,60 \text{ kg/hmm}^2$$

- minimalni presjek istjecanja:

$$A_o = \frac{q}{q_{mc}} \quad (\text{mm}^2)$$

$$A_o = \frac{0,57 \times 998}{27,6}$$

$$A_o = 20,61 \text{ mm}^2$$

Prema katalogu proizvođača odabrani kutni sigurnosni ventil s oprugom, DN 25 PN 16, baždaren na tlak otvaranja $p = 3,5$ bar apsolutno, minimalne površine istjecanja $A_o = 150 \text{ mm}^2$ unutar kotla zadovoljava.

7.08. ODABIR EKSPANZIJSKE POSUDE U SUSTAVU PRIPREME PTV-e

- količina vode u spremniku tople vode :

$$V_{\text{sust.}} = 1000 \text{ (l)}$$

- ukupni sadržaj radnog medija u sustavu:

$$V_{uk.} = V_{sust.} + V_p \text{ (l)}$$

$$V_{uk.} = 1000 + 65$$

$$V_{uk.} = 1065 \text{ l}$$

- temperatura radnog medija:

$$\text{min. } t_1 = 10^\circ\text{C}$$

$$\text{max. } t_2 = 70^\circ\text{C (zbog legionele)}$$

- promjena volumena vode:

$$V_e = V_{uk} \times \frac{n}{100} \text{ (l)}$$

$$V_e = 1065 \times \frac{2,25}{100}$$

$$V_e = 23,96 \text{ l}$$

- sigurnosni dodatak:

$$V_v = 5\% \times V_{uk} \text{ (l)}$$

$$V_v = 1,2 \text{ l}$$

- početni tlak:

$$P_a = P_{st} + P_D \text{ (bar)}$$

$$P_a = 0,5 + 0 = 0,5 \text{ bar}$$

- krajnji tlak:

$$P_e = P_{sv} - D_{pa} \text{ (bar)}$$

$$P_e = 8 - 0,5 = 7,5 \text{ bar}$$

- faktor tlačjenja:

$$D_t = \frac{P_e - P_a}{P_e + 1}$$

$$D_t = \frac{7,5 - 0,5}{7,5 + 1}$$

$$D_t = 0,823$$

- nazivni volumen posude:

$$V_n = \frac{V_e + V_v}{D_t} \text{ (l)}$$

$$V_n = \frac{25,16}{0,823}$$

$$V_n = 30,56 \text{ l}$$

Na osnovi usvojene ekspanzirane količine radnog medija odabire se zatvorena membranska ekspanzijska posuda, volumena $V = 35$ litara.

7.09. DIMENZIONIRANJE CIJEVNIH RAZVODA

Cijevni razvodi dimenzionirani su prema sljedećim izrazima:

- svijetli promjer cijevi:

$$d = \sqrt[3]{354 \times \frac{V}{w}} \text{ (mm)}$$

- stvarna brzina medija u cijevi:

$$w_{stv.} = 354 \times \frac{V}{d^2}$$

Oznake u izrazima imaju sljedeća značenja:

d (mm) - svijetli promjer cijevi

V (m³/h) - protok medija

w (m/s) - brzina medija

7.10. PRORAČUN DIMOVODA

ložišno-tehničko mjerenje ložišta prema EN 13384-1

datum 15.9.2021.

koncept naprave - jednostruki priključak

izračunato prema	EN 13384-1
Dimovodna naprava	kućna dimovodna naprava
položaj/tok	U zgradi
opskrba zrakom	Ovisno o zraku prostorije
dovod zraka	Od prostorije za instalaciju
odjeljci	spojni element: 1, dimovodna naprava: 1
ušće	Otvoreno ušće zeta = 0



okolica

lokacija	Zagreb
geodetska visina	123 m
sigurnosni broj SE	1,5
korekcijski faktor SH	0,5

temperature okolnog zraka (vlastite vrijednosti)

na ušću	-15 °C	(temperaturni uvjeti)
na otvorenom	-15 °C	(temperaturni uvjeti)
u hladnom području	0 °C	(temperaturni uvjeti)
u toplom području	20 °C	(temperaturni uvjeti)
okolni zrak	15 °C	(tlačni uvjet)

ložište

kategorija	Grijanje peletima	
proizvođač, tip	Centrometal PelTec 96 lambda	
gorivo	Peleti	
	puno opterećenje	djelomično opterećenje
nazivna toplinska snaga	96 kW	28,8 kW
toplinska snaga loženja	101,05 kW	30,32 kW
udio CO ₂	8 %	8 %
masena struja dimnih plinova	73,57 g/s	31,34 g/s
temperatura dimnih plinova	130 °C	100 °C
potrebni potisni tlak	2 Pa	2 Pa
nastavak za dimne plinove	Okrugli 200 mm	
potreban zrak	Zrak potreban za izgaranje u grijačem aparatu je 239,7 ml/h za nom. izlaz i 102,1 ml/h za min. izlaz.	
faktor beta	1,09	
vrijednosti emisije		
ugljični monoksid (CO)	N. P.	
prašina	N. P.	
stupanj učinkovitosti	N. P.	

prostorija za instalaciju

kategorija	Ložionica
svježi zrak	Otvor od otvorenog
izlazni zrak	Otvor na otvoreno

spojni element - vrsta gradnje

kategorija	Spojni element		
proizvođač, tip	Schiedel Prima Plus model 5		
presjek	Okrugli 200 mm		
Pojedinačni slojevi	materijal	debljina	t. provodljivost
	Nehrđajući čelik 316	0,6 mm	21 W/mK
	Keramička vuna	50 mm	0,06 W/mK
srednja hrapavost	1 mm		
klasifikacija proizvoda	EN 1856-1/2 - T600 N1 W V2 L99060 O400		
upotrebljivo u skladu s	Leistungserklärung AUT-DE-021-DOP-2017-12-04 CE-Konformitätserklärung CE-0036-CPR-91236-017-Rev01		

spojni element - izmjere

otpori	3 Lukovi 90 °
učinkovita visina	1,35 m
razvijena dužina	4,62 m
udio u otvorenom prostoru	0 %
udio u hladnom području	0 %
udio u toplom području	100 %

Dimovodna naprava - vrsta gradnje



kategorija	Dimovodna naprava u oknu		
proizvođač, tip	Schiedel Prima Plus model 4		
presjek	Okrugli 200 mm		
Pojedinačni slojevi	materijal	debljina	t. provodljivost
	Nehrđajući čelik 316	0,6 mm	21 W/mK
srednja hrapavost	1 mm		
prstenasti otvor	Zaklj. sloj zraka s o. (24,4 mm)		
presjek	Okrugli 250 mm		
Pojedinačni slojevi	materijal	debljina	t. provodljivost
	Neglazirana keramika	20 mm	1,1 W/mK
	Keramička vuna	30 mm	0,048 W/mK
	Lagani beton DIN 4219	50 mm	1 W/mK
srednja hrapavost	1,5 mm		
klasifikacija proizvoda	EN 1856-1 - T600 N1 W V2 L50060 O		
Klasifikacija dimnjaka	DIN V 18160-1 - T600 N1 W 2 O L90 (R0,53)		
upotrebljivo u skladu s	Leistungserklärung AUT-DE-022-DOP-2017-12-04		
i	CE-Konformitätserklärung CE-0036-CPR-91236-019-Rev01		

Dimovodna naprava - izmjere



otpori	nema
učinkovita visina	9,5 m
razvijena dužina	9,5 m

Dimovodna naprava - protezanje (U zgradi)



dužina na otvorenom	8 m
dužina u hladnom području	0 m
dužina u toplom području	1,5 m
veza zgrada	Svestrano

dodatna izolacija

na otvorenom	materijal	debljina	t. provodljivost
	Rockwool	50 mm	0,035 W/mK
u hladnom području	otpada		

otpor ušća



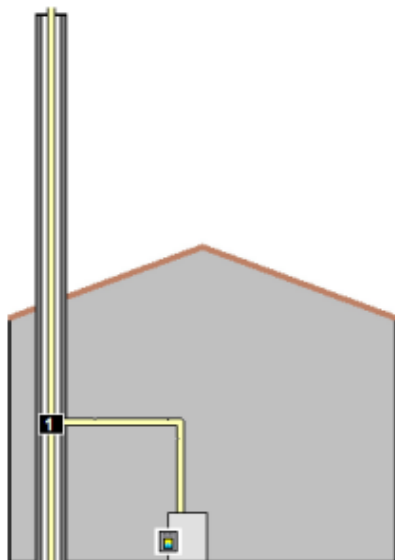
otpor ušća	Otvoreno ušće
zeta	0

ulaz



otpor	T-komad 90 °
-------	--------------

shematski prikaz dimovodne naprave



dodatni rezultati



presjek ušća	314,2 cm,
brzina izlaznog toka	2,69 m/s
gustoća dimnih plinova	0,869 kg/m ³
šum strujanja	11,5 dB(A)
maksimalni downwash	brzina vjetra
kod TZ = -15°C	5,58 m/s
kod TZ = +15°C	6,21 m/s
tlak mirovanja	27,3 Pa
gustoća dimnih plinova	0,849 kg/m ³
brzina dimnih plinova	2,76 m/s
maksimalni podtlak	30,5 Pa
(podtlak kod prekida struje)	

temperature slojeva



Temperature na vanjskoj površini pojedinačnog sloja u blizini ulaza.

odjeljak 1		
dimni plinovi		121 °C
unutarnji zid		109 °C
Nehrđajući čelik 316	0,6 mm	109 °C
Zaklj. sloj zraka s o.	24,4 mm	81 °C
Neglazirana keramika	20 mm	79 °C
Keramička vuna	30 mm	30 °C
Lagani beton DIN 4219	50 mm	27 °C
okolni zrak		20 °C

rezultat izračuna - Dimovodna naprava



način rada	Planski s podtlakom, vlažno					
uvjet	zn.form.	jedinica	nazivno opterećenje		djelomično opterećenje	
tlačni uvjet	Pz-Pze	Pa	5	+++	13,9	++
uvjeti podtlaka	Pz-PLu	Pa	11	+++	14,1	+++
temperaturni uvjeti	t _{obj} -t _g	°C	111,5	+++	71,3	+++

dodatna informacija

Dimovodna naprava
brzina dimnih plinova

W _m	m/s	2,73	1,06
----------------	-----	------	------

Postrojenje se slaže sa svim uvjetima standarda EN 13384-1.

upute

Ovaj ispušni sustav, identificiran kao W 2, je spojen na peč na kruta goriva. Ovaj se ispušni sustav tada mora označiti kao W 2 O i kao D 3 G. Stoga, molimo uzmite u obzir obavijest ZIV-a 2.2.2-01 izmjena 2 (Požar čađe u FU-ispušnim sustavima).

7.11. PRORAČUN PODNOG GRIJANJA

HZ symbol Coveri ng Rλb [(m²·K) /W]	Q req [W]	Q sur p. [W]	Δt [K]	P Z O Z	are a [m²]	VA [m]	tfs/q [°C]/[W/ m²]	Are a fee ds pas s.	Qfee ds [W]	No of cir c.	Total len. pipes feed+cir c.	Flo w [kg/ h] [m/ s]	Press.d rop pipe + fit. s.v.; r.v. [kPa]	Val ve set.
--	-----------------	-----------------------	-----------	------------------	------------------	-----------	--------------------------	------------------------------------	-------------------	-----------------------	--	-------------------------------------	---	-------------------

Storey: 0; Building unit: Default

Double apartment manifold: RAZ 1; Supplied by: (virtual) (ts = 45,0 °C)

No. of outlets: 10; Settings on: s.v.; G: 852,9 kg/h; Δp_{min} 25,70 kPa; Δp 27,35 kPa

Room: 001; ti = 20 °C; Q req. = 1100 W; Q surplus = -250 W; Result. Q_{rh} = 850 W;

No. of HZs: 1;

001 DIN - 0,100	11 00	- 25 0	7, 5	O Z:	10, 4	10 0	27,5/82				130,0 25,7+10 4,2	140 ,4 0,3 45	21,70 3,37; 0,80	2,3 0 l/mi n
-----------------------	----------	--------------	---------	---------	----------	---------	---------	--	--	--	-------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------

Room: 002; ti = 20 °C; Q req. = 1300 W; Q surplus = 0 W; Result. Q_{rh} = 1300 W;

No. of HZs: 2;

002_a DIN - 0,100	94 5		9, 8	O Z:	12, 4	10 0	27,0/76	0,1	6,7		137,9 15,0+12 2,9	106 ,7 0,2 62	14,35 11,06; 0,46	1,7 0 l/mi n
002_b DIN - 0,100	35 5		9, 9	O Z:	4,7	10 0	27,0/76				60,9 14,2+46 ,6	46, 5 0,1 14	1,02 24,76; 0,09	0,7 0 l/mi n

Room: 003; ti = 20 °C; Q req. = 400 W; Q surplus = 0 W; Result. Q_{rh} = 400 W;

No. of HZs: 1;

003 Thick cerami c tiles - 0,030	40 0		1 7	O Z:	5,6	15 0	26,6/71				43,7 6,3+37, 4	24, 6 0,0 60	0,42 25,42; 0,02	0,4 0 l/mi n
--	---------	--	--------	---------	-----	---------	---------	--	--	--	----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Room: 004; ti = 20 °C; Q req. = 600 W; Q surplus = 0 W; Result. Q_{rh} = 600 W;

No. of HZs: 1;

004 DIN - 0,100	60 0		9, 6	O Z:	8,7	15 0	26,4/69				62,9 5,1+57, 9	64, 4 0,1 58	2,72 22,98; 0,17	1,0 0 l/mi n
-----------------------	---------	--	---------	---------	-----	---------	---------	--	--	--	----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Room: 005; ti = 20 °C; Q req. = 600 W; Q surplus = 0 W; Result. Q_{rh} = 600 W;

No. of HZs: 1;



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petračićeve ulica 6, Zagreb
tel.: 095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA:
MAPA:
BROJ STRANICE:

40121-S
MAPA 06
69

005 DIN - 0,100	60 0	9, 6	O Z:	8,7 15 0	26,4/69				70,7 12,9+57 ,9	71, 7 0,1 76	3,68 21,98; 0,21	1,2 0 l/mi n
-----------------------	---------	---------	---------	----------------	---------	--	--	--	-----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Room: 006; $t_i = 20\text{ °C}$; Q req. = 600 W; Q surplus = 0 W; Result. Qrh = 600 W;
No. of HZs: 1;

006 DIN - 0,100	60 0	9, 6	O Z:	8,7 15 0	26,4/69				77,8 20,0+57 ,9	78, 4 0,1 92	4,73 20,89; 0,25	1,3 0 l/mi n
-----------------------	---------	---------	---------	----------------	---------	--	--	--	-----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Room: 007; $t_i = 20\text{ °C}$; Q req. = 600 W; Q surplus = 0 W; Result. Qrh = 600 W;
No. of HZs: 1;

007 DIN - 0,100	60 0	9, 6	O Z:	8,7 15 0	26,4/69				84,8 27,0+57 ,9	84, 9 0,2 09	5,92 19,65; 0,29	1,4 0 l/mi n
-----------------------	---------	---------	---------	----------------	---------	--	--	--	-----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Room: 015; $t_i = 20\text{ °C}$; Q req. = 3060 W; Q surplus = -30 W; Result. Qrh = 3030 W;
No. of HZs: 2;

015_a DIN - 0,100	10 42	-10	5	O Z:	16 15 0	27,2/78	9,4	509, 6	46,0 1,6+44, 4	103 ,5 0,2 54	4,48 20,96; 0,44	1,7 0 l/mi n
015_b DIN - 0,100	20 18	-20	1 1	O Z:	32 15 0	26,2/66	10, 2	553, 6	150,9 5,1+145 ,9	131 ,8 0,3 24	22,80 2,37; 0,70	2,2 0 l/mi n

Storey: 0; Building unit: Default

Double apartment manifold: RAZ 2; Supplied by: (virtual) ($t_s = 45,0\text{ °C}$)
No. of outlets: 8; Settings on: s.v.; G: 905,0 kg/h; Δp_{min} 26,52 kPa; Δp 27,28 kPa

Room: 016; $t_i = 20\text{ °C}$; Q req. = 5300 W; Q surplus = -257 W; Result. Qrh = 5043 W;
No. of HZs: 6;

016_a DIN - 0,100	87 8	-43	5	O Z:	10, 3 10 0	27,9/87	2,4	146, 2	87,2 7,9+79, 3	145 ,1 0,3 56	15,32 9,43; 0,86	2,4 0 l/mi n
016_b DIN - 0,100	80 8	-39	5	O Z:	10, 3 10 0	27,9/87	4,9	298, 5	55,7 1,6+54, 1	93, 2 0,2 29	4,51 20,74; 0,35	1,5 0 l/mi n
016_c DIN - 0,100	90 2	-44	6, 2	O Z:	10, 3 10 0	27,7/84	0,6	37,1	116,5 19,1+97 ,4	150 ,1 0,3 69	21,78 2,91; 0,92	2,5 0 l/mi n
016_d DIN - 0,100	90 3	-44	5, 4	O Z:	10, 3 10 0	27,9/86	1,2	74,1	103,9 12,7+91 ,2	157 ,8 0,3 88	21,17 3,42; 1,01	2,6 0 l/mi n
016_e DIN - 0,100	90 1	-44	6, 9	O Z:	10, 3 10 0	27,6/83			129,0 25,5+10 3,5	146 ,3 0,3 59	23,10 1,63; 0,87	2,4 0 l/mi n
016_f DIN - 0,100	90 8	-44	6, 5	O Z:	10, 3 10 0	27,7/84	0,1	6,8	121,5 19,1+10 2,4	148 ,6 0,3 65	22,35 2,36; 0,90	2,5 0 l/mi n

Room: 017; $t_i = 20\text{ °C}$; Q req. = 700 W; Q surplus = 0 W; Result. Qrh = 700 W;
No. of HZs: 1;

017 Thick cerami c tiles - 0,030	70 0		1 6	O Z:	8,2 10 0	27,8/86			98,0 16,2+81 ,7	47, 3 0,1 16	1,79 23,73; 0,09	0,7 0 l/mi n
--	---------	--	--------	---------	----------------	---------	--	--	-----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Room: 019; $t_i = 20\text{ °C}$; Q req. = 300 W; Q surplus = + 32 W; Result. Qrh = 332 W;
No. of HZs: 1;



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petračićeve ulica 6, Zagreb
tel.:095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA:
MAPA:
BROJ STRANICE:

40121-S
MAPA 06
70

019 Thick ceramic tiles - 0,030	30 0	32	2 0	O Z:	5,6 15 0	25,6/59				41,7 4,3+37, 4	16, 5 0,0 41	0,28 25,31; 0,01	0,2 0 l/mi n
---	---------	----	--------	---------	----------------	---------	--	--	--	----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Storey: 0; Building unit: Default

Double apartment manifold: RAZ 3; Supplied by: (virtual) (ts = 45,0 °C)
No. of outlets: 8; Settings on: s.v.; G: 744,3 kg/h; Δp_{min} 18,91 kPa; Δp 27,50 kPa

Room: 018; ti = 20 °C; Q req. = 700 W; Q surplus = 0 W; Result. Qrh = 700 W;
No. of HZs: 1;

018 Thick ceramic tiles - 0,030	70 0		1 6	O Z:	8,2 10 0	27,8/86				97,6 15,9+81, 7	47, 2 0,1 16	1,78 24,51; 0,09	0,7 0 l/mi n
---	---------	--	--------	---------	----------------	---------	--	--	--	-----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Room: 020; ti = 20 °C; Q req. = 300 W; Q surplus = + 32 W; Result. Qrh = 332 W;
No. of HZs: 1;

020 Thick ceramic tiles - 0,030	30 0	32	2 0	O Z:	5,6 15 0	25,6/59				41,9 4,6+37, 4	16, 6 0,0 41	0,28 26,08; 0,01	0,2 0 l/mi n
---	---------	----	--------	---------	----------------	---------	--	--	--	----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Room: 021; ti = 20 °C; Q req. = 4900 W; Q surplus = 0 W; Result. Qrh = 4900 W;
No. of HZs: 6;

021_a DIN - 0,100	77 0		5	O Z:	10, 3 0	27,9/87	4,9	296, 5		56,0 1,6+54, 4	93, 8 0,2 30	4,59 21,42; 0,36	1,5 0 l/mi n
021_b DIN - 0,100	82 0		5, 9	O Z:	10, 3 0	27,8/85	2,4	146, 1		87,1 7,8+79, 3	119 ,2 0,2 93	10,88 14,91; 0,58	2,0 0 l/mi n
021_c DIN - 0,100	82 5		7, 2	O Z:	10, 3 0	27,5/82	1,2	74,1		103,8 12,6+91, 2	113 ,9 0,2 80	12,02 13,83; 0,53	1,9 0 l/mi n
021_d DIN - 0,100	82 7		7, 7	O Z:	10, 3 0	27,4/81	0,6	37,1		116,3 19,0+97, 4	117 ,1 0,2 88	14,15 11,66; 0,56	1,9 0 l/mi n
021_e DIN - 0,100	82 9		8, 1	O Z:	10, 3 0	27,4/80	0,1	3,8		121,9 19,0+10, 2,9	115 ,7 0,2 84	14,53 11,30; 0,54	1,9 0 l/mi n
021_f DIN - 0,100	83 0		8, 1	O Z:	10, 3 0	27,4/80				128,9 25,4+10, 3,5	120 ,8 0,2 97	16,58 9,19; 0,59	2,0 0 l/mi n

Storey: 0; Building unit: Default

Double apartment manifold: RAZ 4; Supplied by: (virtual) (ts = 45,0 °C)
No. of outlets: 9; Settings on: s.v.; G: 450,3 kg/h; Δp_{min} 14,62 kPa; Δp 27,29 kPa

Room: 008; ti = 20 °C; Q req. = 800 W; Q surplus = 0 W; Result. Qrh = 800 W;
No. of HZs: 1;

008 DIN - 0,100	80 0		6, 6	O Z:	10, 6 0	26,9/75				83,6 12,7+70, 9	133 ,6 0,3 28	12,76 13,39; 0,72	2,2 0 l/mi n
-----------------------	---------	--	---------	---------	---------------	---------	--	--	--	-----------------------	------------------------	-------------------------	-----------------------

Room: 009; ti = 20 °C; Q req. = 400 W; Q surplus = + 10 W; Result. Qrh = 410 W;
No. of HZs: 1;

009 Thick ceramic tiles - 0,030	40 0	10	2 0	O Z:	6,9 15 0	25,6/59				54,1 8,0+46, 1	22, 1 0,0 54	0,49 26,37; 0,02	0,3 0 l/mi n
---	---------	----	--------	---------	----------------	---------	--	--	--	----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

INVESTITOR: Općina Dubrava, Braće Radić 2, HR-10342 Dubrava, OIB: 37279932922

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ

Room: 010; $t_i = 20\text{ °C}$; Q req. = 3500 W; Q surplus = -967 W; Result. Qrh = 2533 W;

No. of HZs: 4;

010_a Thick cerami c tiles - 0,030	11 32	- 31 3	1 3	O Z:	8,4 0	10 0	28,8/98				101,6 18,1+83 ,5	72, 7 0,1 79	5,47 21,19; 0,21	1,2 0 l/mi n
010_b Thick cerami c tiles - 0,030	90 2	- 24 9	1 3	O Z:	7 0	10 0	28,8/98	2,5	214, 9		56,6 12,0+44 ,7	39, 8 0,0 98	0,84 25,97; 0,06	0,6 0 l/mi n
010_c Thick cerami c tiles - 0,030	11 54	- 31 9	1 3	O Z:	8,7 0	10 0	28,8/98	1,7	147		91,4 21,2+70 ,2	65, 2 0,1 60	4,07 22,63; 0,17	1,0 0 l/mi n
010_d Thick cerami c tiles - 0,030	31 2	-86	1 3	O Z:	2,3 0	10 0	28,8/98				60,7 37,7+23 ,0	42, 1 0,1 03	0,95 25,85; 0,07	0,7 0 l/mi n

Room: 011; $t_i = 20\text{ °C}$; Q req. = 900 W; Q surplus = + 147 W; Result. Qrh = 1047 W;

No. of HZs: 1;

011 DIN - 0,100	90 0	14 7	2 0	O Z:	22, 3	15 0	24,2/43	7,5	411, 1		99,8 1,6+98, 2	31, 5 0,0 77	1,28 25,56; 0,04	0,5 0 l/mi n
-----------------------	---------	---------	--------	---------	----------	---------	---------	-----	-----------	--	----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Room: 013; $t_i = 20\text{ °C}$; Q req. = 300 W; Q surplus = 0 W; Result. Qrh = 300 W;

No. of HZs: 1;

013 Thick cerami c tiles - 0,030	30 0		1 6	O Z:	3,5 0	10 0	27,9/87				40,7 6,1+34, 6	20, 3 0,0 50	0,32 26,54; 0,02	0,3 0 l/mi n
--	---------	--	--------	---------	----------	---------	---------	--	--	--	----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Room: 014; $t_i = 20\text{ °C}$; Q req. = 300 W; Q surplus = 0 W; Result. Qrh = 300 W;

No. of HZs: 1;

014 Thick cerami c tiles - 0,030	30 0		1 6	O Z:	3,5 0	10 0	27,9/87				45,9 11,2+34 ,6	23, 1 0,0 57	0,41 26,45; 0,02	0,3 0 l/mi n
--	---------	--	--------	---------	----------	---------	---------	--	--	--	-----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Storey: 0; Building unit: Default

Double apartment manifold: RAZ 5; Supplied by: (virtual) ($t_s = 45,0\text{ °C}$)

No. of outlets: 12; Settings on: s.v.; G: 1277,7 kg/h; Δp_{min} 27,34 kPa; Δp 27,34 kPa

Room: 012; $t_i = 20\text{ °C}$; Q req. = 300 W; Q surplus = + 93 W; Result. Qrh = 393 W;

No. of HZs: 1;

012 DIN - 0,100	30 0	93	2 0	O Z:	9,1 0	15 0	24,2/43				85,4 24,7+60 ,7	26, 9 0,0 66	0,93 23,05; 0,03	0,4 0 l/mi n
-----------------------	---------	----	--------	---------	----------	---------	---------	--	--	--	-----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Room: 022; $t_i = 20\text{ °C}$; Q req. = 2190 W; Q surplus = 0 W; Result. Qrh = 2190 W;

No. of HZs: 3;

022_a DIN - 0,100	73 0		1 8	O Z:	14, 6	15 0	24,8/50				105,2 7,9+97, 3	44, 0 0,1 08	1,83 22,11; 0,08	0,7 0 l/mi n
022_b DIN - 0,100	73 0		1 8	O Z:	14, 6	15 0	24,7/49	1,5	82		88,9 1,6+87, 3	35, 9 0,0 88	1,26 22,70; 0,05	0,6 0 l/mi n
022_c DIN - 0,100	73 0		1 8	O Z:	14, 6	15 0	24,8/50				102,7 5,3+97, 3	42, 7 0,1 05	1,73 22,21; 0,07	0,7 0 l/mi n

Room: 023; $t_i = 20\text{ °C}$; Q req. = 8600 W; Q surplus = -2535 W; Result. Qrh = 6065 W;
No. of HZs: 8;

023_a DIN - 0,100	10 40	- 30 7	5	O Z:	9,1 10 0	27,9/87	2,3 137, 2	75,8 7,1+68, 6	125 ,4 0,3 08	10,32 13,05; 0,64	2,1 0 l/mi n
023_b DIN - 0,100	10 97	- 32 3	5, 2	O Z:	9,1 10 0	27,9/86	0,6 37,9	102,7 17,6+85, 1	160 ,5 0,3 94	21,52 1,45; 1,05	2,7 0 l/mi n
023_c DIN - 0,100	10 06	- 29 7	5	O Z:	9,1 10 0	27,9/87	3,2 192	61,3 1,7+59, 6	102 ,6 0,2 52	5,87 17,71; 0,43	1,7 0 l/mi n
023_d DIN - 0,100	11 17	- 32 9	5, 3	O Z:	9,1 10 0	27,9/86		103,9 12,6+91, 3	161 ,0 0,3 95	21,90 1,06; 1,05	2,7 0 l/mi n
023_e DIN - 0,100	10 42	- 30 7	5	O Z:	9,1 10 0	27,9/87	2,2 134	73,1 4,0+69, 1	122 ,1 0,3 00	9,51 13,90; 0,61	2,0 0 l/mi n
023_f DIN - 0,100	11 12	- 32 8	5, 5	O Z:	9,1 10 0	27,8/86		105,8 14,4+91, 3	156 ,6 0,3 85	21,26 1,75; 1,00	2,6 0 l/mi n
023_g DIN - 0,100	10 82	- 31 9	5	O Z:	9,1 10 0	27,9/87	1,2 70,8	88,2 8,6+79, 6	146 ,3 0,3 59	15,72 7,42; 0,87	2,4 0 l/mi n
023_h DIN - 0,100	11 04	- 32 5	5, 8	O Z:	9,1 10 0	27,8/85		111,2 19,8+91, 3	153 ,7 0,3 77	21,63 1,42; 0,96	2,5 0 l/mi n

Storey: 0; Building unit: Default

Double apartment manifold: RAZ 6; Supplied by: (virtual) ($t_s = 45,0\text{ °C}$)
No. of outlets: 8; Settings on: s.v.; G: 905,9 kg/h; Δp_{min} 25,88 kPa; Δp 27,27 kPa

Room: 034; $t_i = 20\text{ °C}$; Q req. = 700 W; Q surplus = 0 W; Result. Qrh = 700 W;
No. of HZs: 1;

034 Thick cerami c tiles - 0,030	70 0		1 6	O Z:	8,2 10 0	27,8/86		97,9 16,2+81, 7	47, 3 0,1 16	1,79 23,72; 0,09	0,7 0 l/mi n
--	---------	--	--------	---------	----------------	---------	--	-----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Room: 035; $t_i = 20\text{ °C}$; Q req. = 300 W; Q surplus = + 32 W; Result. Qrh = 332 W;
No. of HZs: 1;

035 Thick cerami c tiles - 0,030	30 0	32	2 0	O Z:	5,6 15 0	25,6/59		41,6 4,3+37, 4	16, 5 0,0 41	0,28 25,31; 0,01	0,2 0 l/mi n
--	---------	----	--------	---------	----------------	---------	--	----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Room: 036; $t_i = 20\text{ °C}$; Q req. = 5300 W; Q surplus = -257 W; Result. Qrh = 5043 W;
No. of HZs: 6;

036_a DIN - 0,100	87 8	-43	5	O Z:	10, 3 0	27,9/87	2,4 145, 5	87,4 8,0+79, 4	145 ,3 0,3 57	15,39 9,35; 0,86	2,4 0 l/mi n
036_b DIN - 0,100	80 8	-39	5	O Z:	10, 3 0	27,9/87	5 299, 4	55,5 1,6+54, 0	92, 9 0,2 28	4,48 20,77; 0,35	1,5 0 l/mi n
036_c DIN - 0,100	90 2	-44	6, 2	O Z:	10, 3 0	27,7/84	0,6 37,1	116,5 19,1+97, 4	150 ,1 0,3 69	21,78 2,90; 0,92	2,5 0 l/mi n
036_d DIN - 0,100	90 5	-44	5, 3	O Z:	10, 3 0	27,9/86	1,2 74,1	103,9 12,7+91, 2	161 ,2 0,3 77	21,95 2,59; 1,06	2,7 0 l/mi n



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petračićeve ulica 6, Zagreb
tel.:095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA:
MAPA:
BROJ STRANICE:

40121-S
MAPA 06
73

												0,3 96		l/mi n
036_e DIN - 0,100	89 9	-44	7	O Z:	10, 3	10 0	27,6/83				129,0 25,5+10 3,5	143 ,9 0,3 53	22,45 2,31; 0,84	2,4 0 l/mi n
036_f DIN - 0,100	90 8	-44	6, 5	O Z:	10, 3	10 0	27,7/84	0,1	6,2		121,6 19,1+10 2,5	148 ,8 0,3 65	22,40 2,30; 0,90	2,5 0 l/mi n

Storey: 0; Building unit: Default

Double apartment manifold: RAZ 7; Supplied by: (virtual) (ts = 45,0 °C)

No. of outlets: 11; Settings on: s.v.; G: 820,2 kg/h; Δpmin 19,01 kPa; Δp 27,40 kPa

Room: 024; ti = 20 °C; Q req. = 3060 W; Q surplus = + 2 W; Result. Qrh = 3062 W;

No. of HZs: 6; incl. to other manifolds: 3;

024_a DIN - 0,100	50 1		2 0	O Z:	11, 6	15 0	24,2/43					93,6 16,1+77 ,5	31, 3 0,0 77	1,19 24,80; 0,04	0,5 0 l/mi n
024_b DIN - 0,100	52 3		2 0	O Z:	11, 6	15 0	24,2/43	1,9	105, 5			68,5 3,9+64, 6	21, 7 0,0 53	0,60 25,40; 0,02	0,3 0 l/mi n
024_c DIN - 0,100	50 7		2 0	O Z:	11, 6	15 0	24,2/43	0,5	29,5			75,6 1,7+73, 9	23, 7 0,0 58	0,73 25,28; 0,02	0,3 0 l/mi n

Room: 031; ti = 20 °C; Q req. = 4900 W; Q surplus = 0 W; Result. Qrh = 4900 W;

No. of HZs: 6;

031_a DIN - 0,100	77 1		5	O Z:	10, 3	10 0	27,9/87	4,8	292, 7			56,6 1,6+55, 1	94, 9 0,2 33	4,74 20,92; 0,37	1,5 0 l/mi n
031_b DIN - 0,100	81 9		5, 9	O Z:	10, 3	10 0	27,8/85	2,4	146, 7			86,8 7,6+79, 2	119 ,0 0,2 92	10,81 14,65; 0,58	2,0 0 l/mi n
031_c DIN - 0,100	82 4		7, 2	O Z:	10, 3	10 0	27,5/82	1,2	74,1			103,6 12,4+91 ,2	113 ,5 0,2 79	11,91 13,59; 0,52	1,9 0 l/mi n
031_d DIN - 0,100	82 7		7, 7	O Z:	10, 3	10 0	27,4/81	0,6	37,1			116,2 18,8+97 ,4	116 ,7 0,2 87	14,04 11,43; 0,55	1,9 0 l/mi n
031_e DIN - 0,100	82 9		8, 1	O Z:	10, 3	10 0	27,4/80	0,1	3,8			121,7 18,8+10 2,9	115 ,2 0,2 83	14,40 11,09; 0,54	1,9 0 l/mi n
031_f DIN - 0,100	82 9		8, 1	O Z:	10, 3	10 0	27,4/80					128,7 25,2+10 3,5	120 ,4 0,2 96	16,45 8,99; 0,59	2,0 0 l/mi n

Room: 032; ti = 20 °C; Q req. = 700 W; Q surplus = 0 W; Result. Qrh = 700 W;

No. of HZs: 1;

032 Thick cerami c tiles - 0,030	70 0		1 6	O Z:	8,2	10 0	27,8/86					97,8 16,1+81 ,7	47, 2 0,1 16	1,78 24,15; 0,09	0,7 0 l/mi n
--	---------	--	--------	---------	-----	---------	---------	--	--	--	--	-----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Room: 033; ti = 20 °C; Q req. = 300 W; Q surplus = + 32 W; Result. Qrh = 332 W;

No. of HZs: 1;

033 Thick cerami c tiles - 0,030	30 0	32	2 0	O Z:	5,6	15 0	25,6/59					42,2 4,8+37, 4	16, 7 0,0 41	0,29 25,73; 0,01	0,2 0 l/mi n
--	---------	----	--------	---------	-----	---------	---------	--	--	--	--	----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

INVESTITOR: Općina Dubrava, Braće Radić 2, HR-10342 Dubrava, OIB: 37279932922

GRAĐEVINA: REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE – DJEČJI VRTIĆ

Storey: 0; Building unit: Default

Double apartment manifold: RAZ 8; Supplied by: (virtual) (ts = 45,0 °C)

No. of outlets: 11; Settings on: s.v.; G: 824,3 kg/h; Δpmin 18,85 kPa; Δp 27,39 kPa

Room: 024; ti = 20 °C; Q req. = 3060 W; Q surplus = + 2 W; Result. Qrh = 3062 W;

No. of HZs: 6; incl. to other manifolds: 3;

024_d DIN - 0,100	50 3	2 0	O Z:	11, 6	15 0	24,2/43	0,1	7,9	78,3 1,7+76, 5	24, 5 0,0 60	0,78 25,20; 0,02	0,4 0 l/mi n
024_e DIN - 0,100	52 4	2 0	O Z:	11, 6	15 0	24,2/43	2	108	67,0 2,7+64, 3	21, 0 0,0 52	0,57 25,42; 0,02	0,3 0 l/mi n
024_f DIN - 0,100	50 1	2 0	O Z:	11, 6	15 0	24,2/43			92,4 14,9+77, 5	30, 8 0,0 76	1,16 24,81; 0,04	0,5 0 l/mi n

Room: 028; ti = 20 °C; Q req. = 700 W; Q surplus = 0 W; Result. Qrh = 700 W;

No. of HZs: 1;

028 Thick cerami c tiles - 0,030	70 0	1 6	O Z:	8,2	10 0	27,8/86			98,2 16,5+81, 7	47, 4 0,1 16	1,80 24,12; 0,09	0,7 0 l/mi n
--	---------	--------	---------	-----	---------	---------	--	--	-----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Room: 029; ti = 20 °C; Q req. = 300 W; Q surplus = + 32 W; Result. Qrh = 332 W;

No. of HZs: 1;

029 Thick cerami c tiles - 0,030	30 0	32 0	O Z:	5,6	15 0	25,6/59			41,9 4,6+37, 4	16, 6 0,0 41	0,28 25,71; 0,01	0,2 0 l/mi n
--	---------	---------	---------	-----	---------	---------	--	--	----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Room: 030; ti = 20 °C; Q req. = 4900 W; Q surplus = 0 W; Result. Qrh = 4900 W;

No. of HZs: 6;

030_a DIN - 0,100	81 8	5, 6	O Z:	10, 3	10 0	27,8/86	2,7	161, 4	84,5 7,7+76, 8	122 ,6 0,3 01	11,07 14,32; 0,61	2,0 0 l/mi n
030_b DIN - 0,100	77 7	5	O Z:	10, 3	10 0	27,9/87	4,6	280, 6	58,6 1,6+57, 1	98, 3 0,2 41	5,22 20,40; 0,39	1,6 0 l/mi n
030_c DIN - 0,100	82 5	7, 5	O Z:	10, 3	10 0	27,5/82	0,9	55,6	113,3 19,0+94, 3	117 ,3 0,2 88	13,81 11,64; 0,56	1,9 0 l/mi n
030_d DIN - 0,100	82 5	7, 5	O Z:	10, 3	10 0	27,5/82	0,9	55,6	106,9 12,6+94, 3	111 ,6 0,2 74	11,94 13,56; 0,51	1,8 0 l/mi n
030_e DIN - 0,100	82 8	8, 2	O Z:	10, 3	10 0	27,3/80			128,9 25,4+10 3,5	119 ,6 0,2 94	16,29 9,13; 0,58	2,0 0 l/mi n
030_f DIN - 0,100	82 8	8, 1	O Z:	10, 3	10 0	27,4/80	0,1	6,8	121,4 19,0+10 2,4	114 ,6 0,2 82	14,24 11,23; 0,53	1,9 0 l/mi n

Storey: 0; Building unit: Default

Double apartment manifold: RAZ 9; Supplied by: (virtual) (ts = 45,0 °C)

No. of outlets: 8; Settings on: s.v.; G: 912,2 kg/h; Δpmin 26,58 kPa; Δp 27,26 kPa

Room: 025; ti = 20 °C; Q req. = 5300 W; Q surplus = -250 W; Result. Qrh = 5050 W;

No. of HZs: 6;

025_a DIN - 0,100	80 8	-38	5	O Z:	10, 3	10 0	27,9/87	4,9	295, 9	56,1 1,6+54, 5	93, 9 0,2 31	4,61 20,59; 0,36	1,5 0 l/mi n
025_b DIN - 0,100	87 7	-41	5	O Z:	10, 3	10 0	27,9/87	2,4	145, 5	87,2 7,8+79, 4	145, 1 0,3 56	15,31 9,40; 0,86	2,4 0 l/mi n
025_c DIN - 0,100	90 6	-43	5, 2	O Z:	10, 3	10 0	27,9/86	1,2	74,1	103,7 12,5+91, 2	164 4 0,4 04	22,68 1,79; 1,10	2,7 0 l/mi n
025_d DIN - 0,100	90 1	-43	6, 2	O Z:	10, 3	10 0	27,7/84	0,6	37,1	116,3 18,9+97, 4	149 9 0,3 68	21,69 2,96; 0,91	2,5 0 l/mi n
025_e DIN - 0,100	90 8	-43	6, 5	O Z:	10, 3	10 0	27,7/84	0,1	3,8	121,8 18,9+10 2,9	149 1 0,3 66	22,52 2,14; 0,90	2,5 0 l/mi n
025_f DIN - 0,100	90 0	-42	6, 9	O Z:	10, 3	10 0	27,6/83			128,8 25,3+10 3,5	146 1 0,3 59	23,01 1,68; 0,87	2,4 0 l/mi n

Room: 026; $t_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; Q req. = 700 W; Q surplus = 0 W; Result. Qrh = 700 W;
No. of HZs: 1;

026 Thick cerami c tiles - 0,030	70 0		1 6	O Z:	8,2	10 0	27,8/86			97,6 15,9+81, 7	47, 2 0,1 16	1,78 23,70; 0,09	0,7 0 l/mi n
--	---------	--	--------	---------	-----	---------	---------	--	--	-----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Room: 027; $t_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$; Q req. = 300 W; Q surplus = + 32 W; Result. Qrh = 332 W;
No. of HZs: 1;

027 Thick cerami c tiles - 0,030	30 0	32	2 0	O Z:	5,6	15 0	25,6/59			41,9 4,6+37, 4	16, 6 0,0 41	0,28 25,27; 0,01	0,2 0 l/mi n
--	---------	----	--------	---------	-----	---------	---------	--	--	----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

7.12. PRORAČUN PLINSKE INSTALACIJE

Osnovne karakteristike plina

- donja ogrjevna vrijednost:

$$H_d = 33.338 \text{ kJ/m}^3$$

- pretlak mjerenog plina kućne instalacije:

$$p = 22 \text{ mbar}$$

Potrošači plina s faktorom sigurnosti

Vrsta trošila	Snaga kW	Trošila kom.	Priključna vrijednost m ³ /h	Priključna vrijednost Ukupno m ³ /h	Faktor istovremenosti	Priključna vrijednost s faktorom m ³ /h
PK	22	1	2,37	2,37	0,253	0,60
PŠ	28,5	1	3,07	3,07	0,253	0,78
PT	25	1	2,70	2,70	0,253	0,68
PKK	42	1	4,53	4,53	0,253	1,15
UKUPNI VRŠNI PROTOK:						3,21

Legenda:

- PK -Plinski konvektomat
- PŠ -Plinski štednjak
- PT -Plinska tava
- PKK -Plinski kotao

Dimenzioniranje plinskog razvoda

Protočni volumen plina za koji se računa postojeći priključak 1,0 – 3,0 bar:

$$V = 3,21 \text{ m}^3/\text{h}$$

- pogonski volumen ST plina u postojećem priključku:

$$V_p = \frac{V}{f_R}$$

- faktor redukcije volumena plina za efektivni tlak p = 1,0 bar pretlaka:

$$f_R = \frac{273,15}{273,15 + 15} \cdot \frac{998 + 1000}{1013,25} = 1,869$$

$$V_p = \frac{3,21}{1,869} = 1,717 \text{ m}^3/\text{h}$$

- dimenzija plinovoda:

$$d = \sqrt{354 \cdot \frac{V_p}{w}} [\text{mm}]$$

$w = 3,5 \text{ m/s} \rightarrow$ nominalna brzina strujanja plina kroz cijev

$$d = \sqrt{354 \cdot \frac{1,717}{3,5}} = 13,18 \text{ mm}$$

- cijev PEHD d32 (φ 32x3,0), a stvarna brzina iznosi:

$$w_{stv} = 354 \cdot \frac{1,869}{26^2} = 0,98 \text{ m/s}$$

→ proračunata brzina zadovoljava

Izračun pada tlaka plinske instalacije

Pad tlaka najopterećenije plinske instalacije računat je na osnovi sljedećih izraza:

- pad tlaka u ravnom dijelu dionica:

$$\Delta p_R = R \times L = \lambda \times \frac{L}{d} \times \frac{\rho \times w^2}{2} \times 10^{-2} \text{ (mbar)}$$

- pad tlaka u mjesnim otporima:

$$\Delta p_F = Z = \sum \xi \times \frac{\rho \times w^2}{2} \times 10^{-2} \text{ (mbar)}$$

- porast tlaka, uzgon:

$$\Delta p_A = g \times H \times (\rho_Z - \rho_{PL}) \times 10^{-2} \text{ (mbar)}$$

Oznake u gornjim izrazima znače:

L (m)	-	duljina dionice plinovoda
d (m)	-	unutarnji promjer plinovoda
λ	-	koeficijent trenja u plinovodu
ρ (kg/m ³)	-	gustoća plina
w (m/s)	-	brzina strujanja plina
$\sum \xi$	-	suma koeficijenata gubitaka tlaka u mjesnim otporima
g (m/s ²)	-	ubrzanje sile teže
H (m)	-	visinska razlika

Godišnja potrošnja plina za kuhanje:

B _{K,TR}	m ³ /h	3,21	satna potrošnja oplina za kuhanje
τ_K	h/dan	4	broj sati korištenja kuhinjskih trošila na dan
i	-	0,3	iskoristivost kapaciteta kuhinjskih trošila
n	-	1	broj kuhanja
N	dan	330	broj dana korištenja
B _{PP,K}	kWh/god	1271,16	ukupna godišnja potrošnja plina za kuhanje

Projektant:



IVAN KOVAČ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Ivan Kovač
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1799



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petračićeve ulica 6, Zagreb
tel.: 095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA: 40121-S
MAPA: MAPA 06
BROJ STRANICE: 78

9. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE



MODULAR ENERGY d.o.o.
Petračićeve ulica 6, Zagreb
tel.: 095/901 89 32, modular@modular.hr
Datum: 09/2021

BROJ PROJEKTA: 40121-S
MAPA: MAPA 06
BROJ STRANICE: 79

Predviđeni troškovi izvođenja plinske instalacije, uključivo izvedba kućnog priključka prirodnog plina ovim projektom koji uključuju troškove nabave opreme, ugradnju opreme, troškove pripremnih i završnih radova na gradilištu, kao i troškove osiguranja gradilišta, a sve prema ovome projektu, iznose:

880.000,00 kn

Navedena cijena ne sadržava porez na dodanu vrijednost.

Projektant:

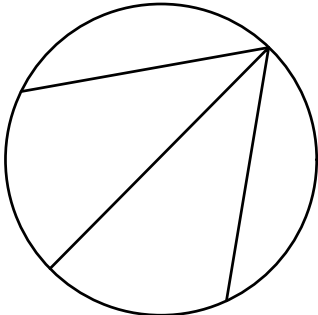
IVAN KOVAČ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

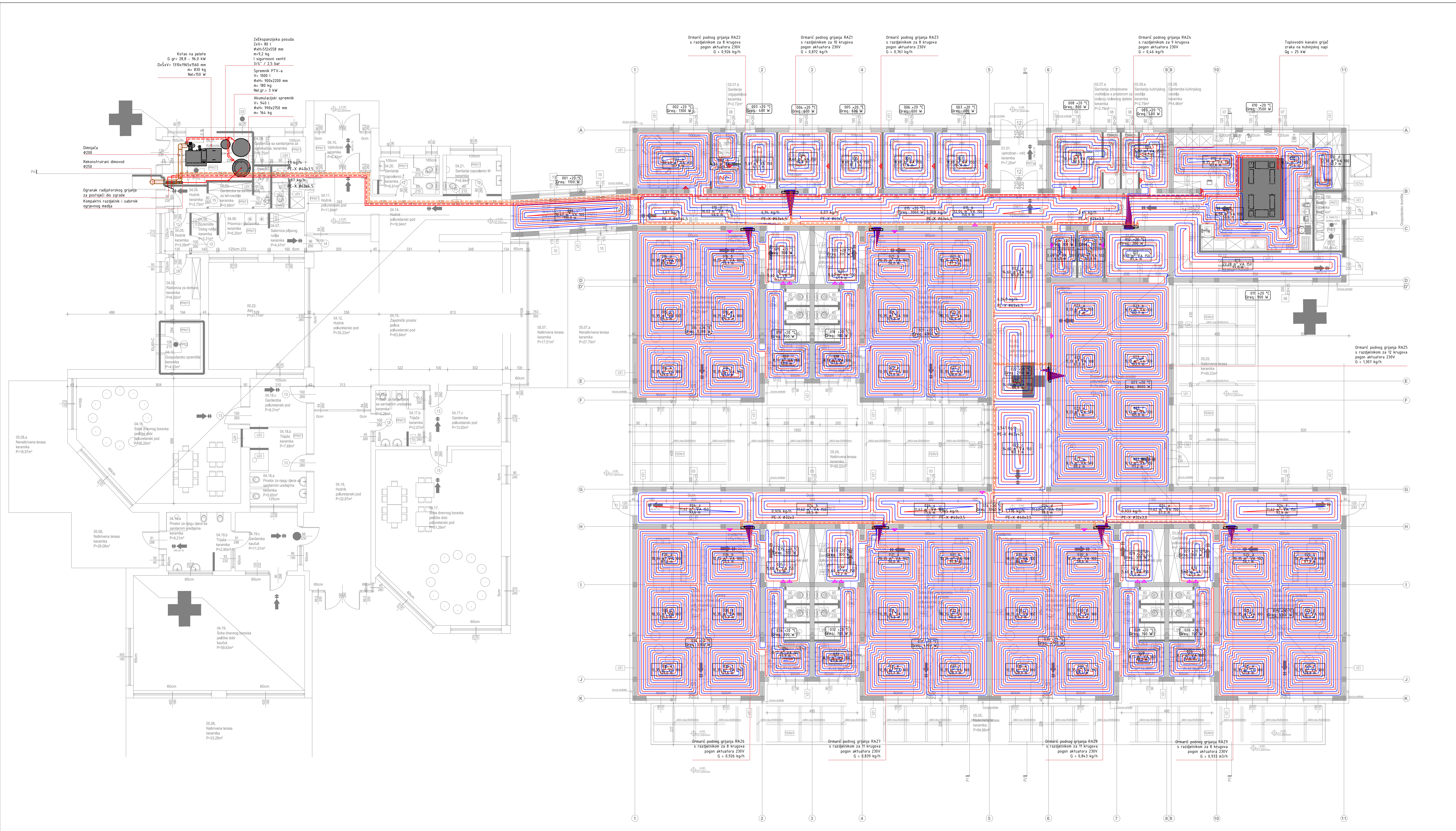
Ivan Kovač
dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva





Ovaj crtež i svi podaci na njemu vlasništvo su poduzeća MODULAR ENERGY d.o.o. Koristištenje u nedopovrene svrhe povlači obvezu obeštećenja. Sva prava pridržana



- LEGENDA:
- Polaz sustava grijanja i pripreme PTV-a 80°C;
 - Povrat sustava grijanja i pripreme PTV-a 60°C;
 - Polaz sustava grijanja i pripreme PTV-a 80°C;
 - Povrat sustava grijanja i pripreme PTV-a 60°C;
 - Polaz kruga sustava podnog grijanja 45°C;
 - Povrat kruga sustava podnog grijanja 39°C;
 - Dimovod
 - Termostat s mogućnošću namještanja temperature
 - Termostat bez mogućnosti namještanja temperature

NAPOMENE

- Cijeni razvod sustava opjegnog medija unutar stropnice predviđeni su od bežavnih želičnih cijevi prema standardu DN 2448, kvalitete SI 35.8 ili jednakovrijedno.
- Cijeni razvod opjegnog medija predviđeni su od predizoliranih višeslojnih PE-Xc/Alumini/PE-Xc cijevi.
- Cijeni razvod opjegnog medija predviđeni su za vođenje unutar spošnog stropa.
- Cijeni razvod podnog grijanja predviđeni su od PE-Xc cijevi 16x2.0 prema DIN EN ISO 5875-2.
- Prije naruđbe i montaže opreme, lokaciju iste, sve kote i trase cijevnih razvoda sustava temeljnog grijanja i pripreme PTV-a potrebno je provjeriti u naran i po potrebi uskladiti s izvedenim građevinskim mjerama prostora i konačnim rješenjem interijera.

Investitor:
Općina Dubrava
Braće Radić 2, HR-10342 Dubrava
OIB: 37279932922

Gradjevina:
Rekonstrukcija i dogradnja zgrade javne i društvene namjene - dječji vrtić
Lokacija:
Dubrava, Radnička ulica
k.č.br. 577/3 k.o. Dubrava

Projektni ured:
MODULAR ENERGY d.o.o.
za inženjering i usluge,
Petračićeva ulica br.6, 10000 Zagreb;
OIB: 5156539951
tel.: +385 (0)95 901 89 32;
e-mail: modular@modular.hr, web: www.modular.hr

Projektant:
Ivan Kovač dipl.ing.stroj.
Inovativna komora inženjera strojarstva
Ivan Kovač
dipl.ing.stroj.
Dvačestni inženjer strojarstva
5 1799

Faza: Glavni projekt

Zajednička oznaka projekta:

02-01-21

Sadržaj nacrt:

Dispozicija sustava temeljnog grijanja - prizemlje

Datum:

09.2021.

Vrsta projekta: STROJARSKI PROJEKT

TERMOTEHNIČKI INSTALACIJA

Mapa:

6

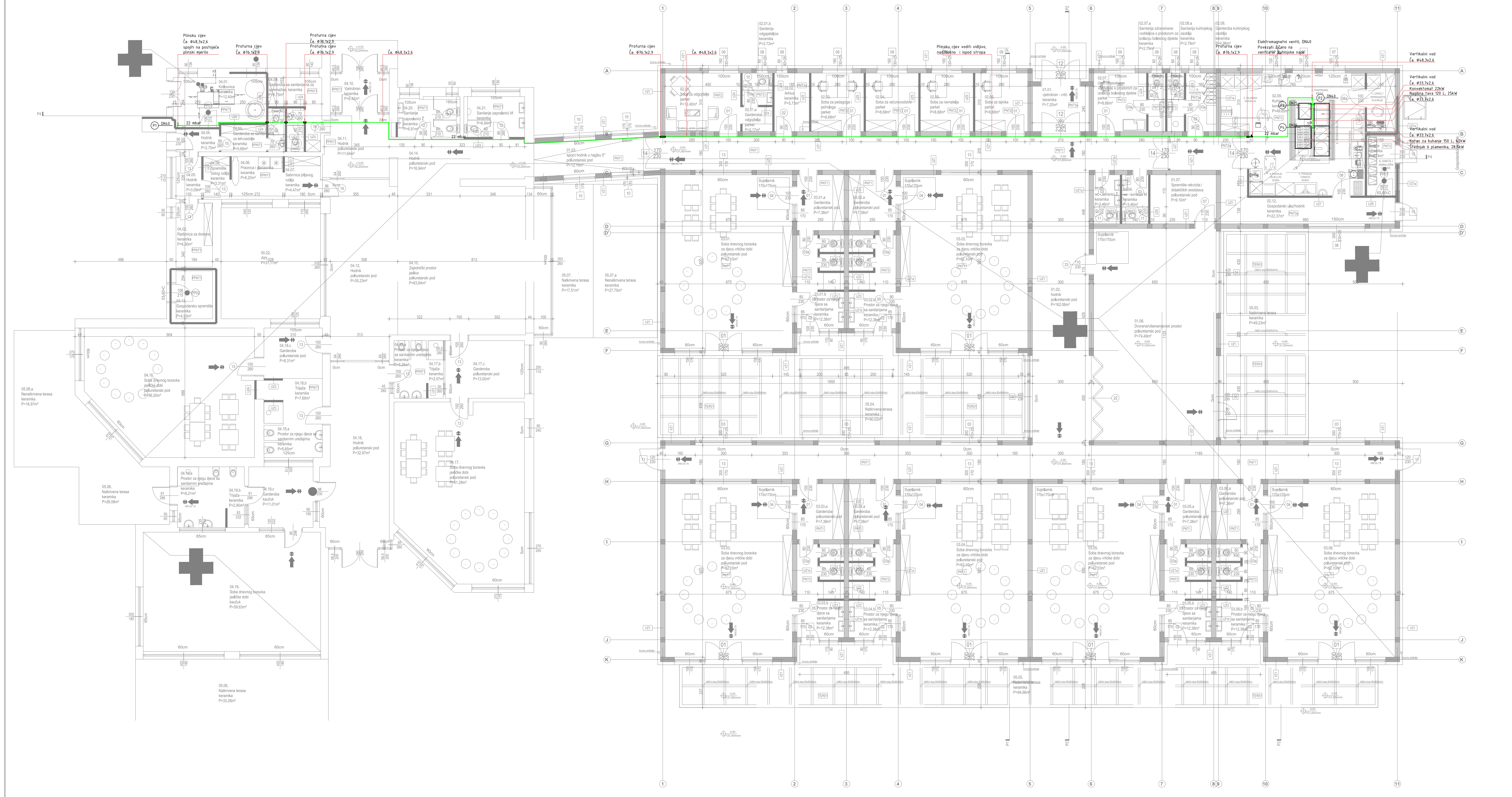
Mjerilo:

M 1:100

Nacrt broj:

02

jevnih razvoda sustava temelnog grijanja i pripreme PTV-a potrebno je provjeriti
prostora i konažnim rješenjem interijera.



This drawing and all the information contained in it are the copyright of MODULAR ENERGY d.o.o.
Any unauthorized usage espases MODULAR ENERGY d.o.o. is identification. All rights reserved.

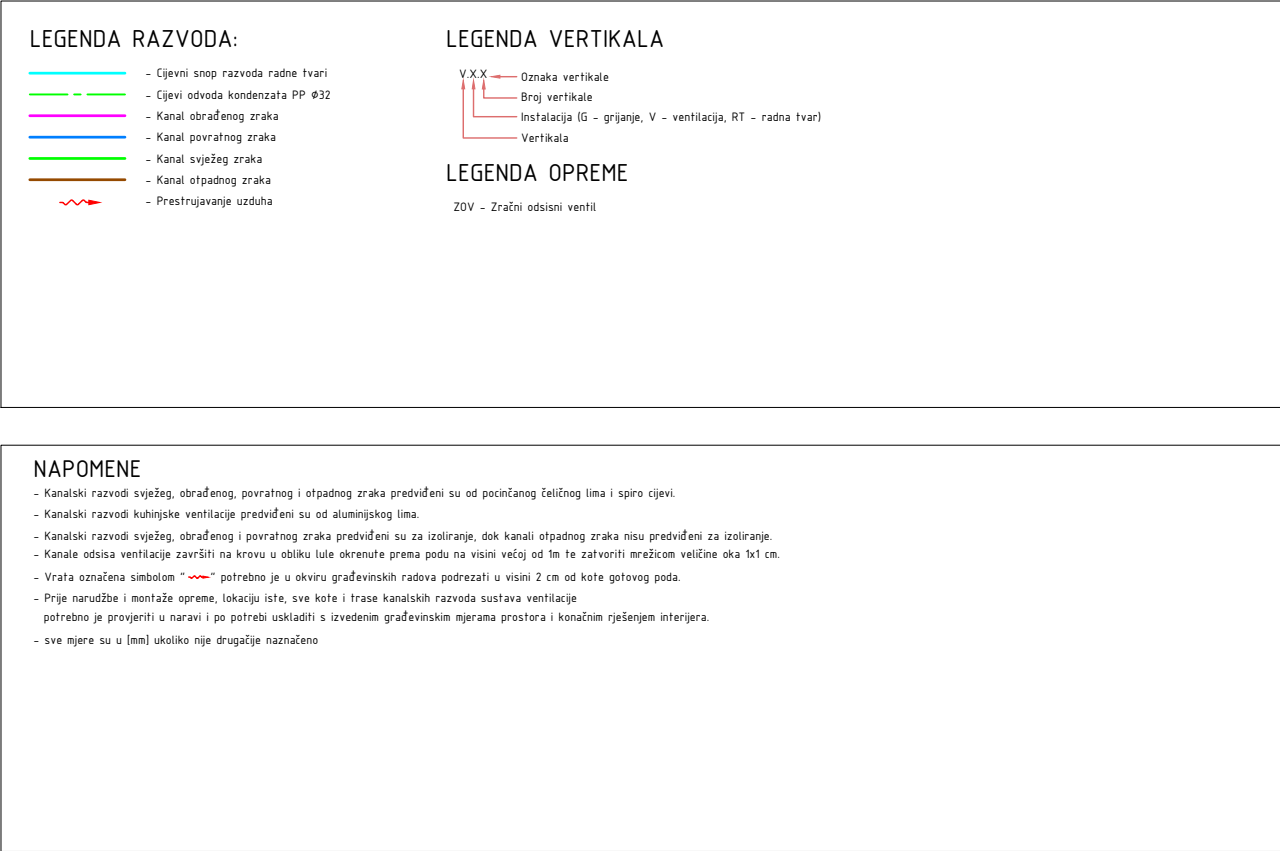
Ovaj crteg i svi podaci na njemu. Kautiziraju su poduzet MODULAR ENERGY d.o.o.
Kautiziranje u nadoptivene vrine pouzati direktno dazidatititit. Sva prava pridržana.

LEGENDA:
Px - Potražnja vodu 22 mbar
Px - Vertikalna plinska instalacija

NAPOMENE:
- Prije nametbe i montaze opreme, lokaciju istu, sve kote i trase cijevnih razvoda sustava temeljnog grijanja i pripreme PTV-a potrebno je provjeriti u naravi i po potrebi uskladiti s izvedenim grafičkim mjerama prostora i konažnim rješenjem interijera.

Investitor: Općina Dubrava Braće Radić 2, HR-10342 Dubrava OIB: 37279932922	Projektni ured: MODULAR ENERGY d.o.o. za inženjering i usluge, Petračićeva ulica br.6, 10000 Zagreb; OIB: 5156539951 tel: +385 (0)95 901 89 32; e-mail: modular@modular.hr, web: www.modular.hr
Građevina: Rekonstrukcija i dogradnja zgrade javne i društvene namjene – dječji vrtić Lokacija: Dubrava, Radnička ulica k.č.br. 577/3 k.o. Dubrava	Projektant: Ivan Kovač dipl.ing.stroj. Njvatska komora inženjera strojarstva Ivan Kovač dipl.ing.stroj. Dvaženil inženjer strojarstva počpis
Faza Glavni projekt	Vrsta projekta: STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA
Zajednička oznaka projekta: 02-01-21	Broj projekta: 40121-S
Sadržaj nacrt:	Mjerilo: M 1:100
Datum: 09.2021.	Forma/POV: A1
List/listova: 1/1	Nacrt broj: 04










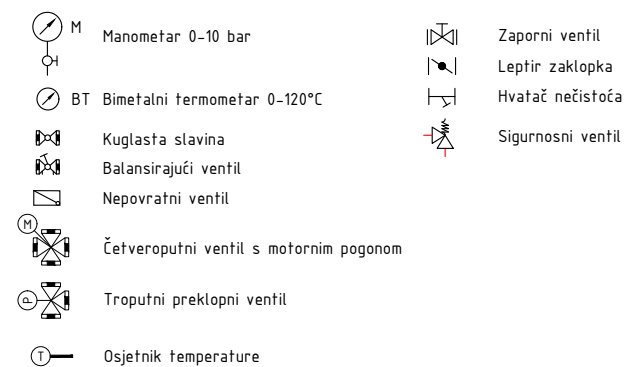


List/listova:



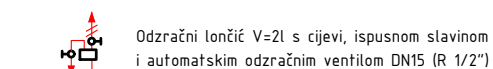


-  - Polaz sustava grijanja i pripreme PTV-a 80°C;
-  - Povrć sustava grijanja i pripreme PTV-a 60°C;
-  - Polaz sustava grijanja i pripreme PTV-a 80°C;
-  - Povrć sustava grijanja i pripreme PTV-a 60°C;
-  - Ispusni cjevovodi, ekspanzije
-  - Sanitarni cjevovodi
-  - Impulsni vod



NAPOMENA:

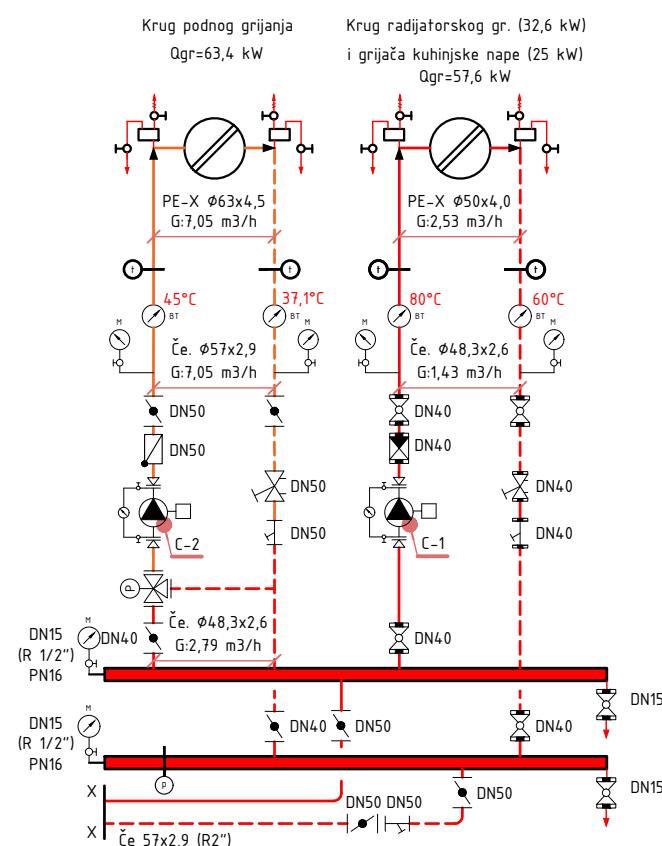
- krug zaštite kotla u isporuci proizvođača kotla



Frekventno regulirana crpka

POPIS CRPKI:

Crpka	dp	q
C.1	50 kPa	2,53 m ³ /h
C.2	65 kPa	7,05 m ³ /h



Investitor:
Općina Dubrava
Braće Radić 2, HR-10342 Dubrava
OIB: 37279932922

Projektni ured:
MODULAR ENERGY d.o.o.
za inženjering i usluge,
Petračičeva ulica br.6, 10000 Zagreb;
OIB: 51156539951
tel: +385 (0)95 901 89 32;
e-mail: modular@modular.hr; web: www.modular.hr



Građevina:
Rekonstrukcija i dogradnja zgrade javne i
društvene namjene – dječji vrtić
Lokacija:
Dubrava, Radnička ulica
k.č.br. 577/3 k.o. Dubrava

Projektant:	Ivan Kovač dipl.inq.stroj.
-------------	----------------------------

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Ivan Kovač
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva



Faza: Glavni projekt

Vrsta projekta: STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA
--

Zajednička oznaka projekta:	02-01-21
-----------------------------	----------

Broj projekta:	40121-S
----------------	---------

Мапа:	6
-------	---

Sadržaj nacрта:

Shema sustava grijanja i pripreme PTV-a

	Mjerilo:
--	----------

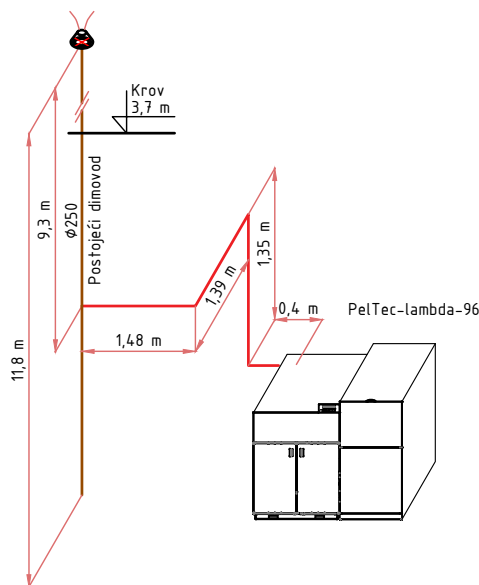
M -

Datum: 09.2021.

Format/POV:	A3
-------------	----

List/listova:	1/1
---------------	-----

Nacrt broj:	06
-------------	----



Legenda:


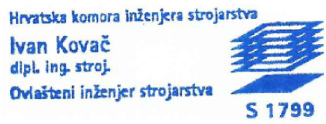
- - Postojeći dimovod Ø250
- - Novoprojektirana dimnjača Ø200

Kotao na pelete – Raspon toplinskog učina: 28,8-96,0 kW

- Potreban potlak dimnjaka: 0,02 mbar
- Izlazna temp. dimnih plinova kod nazivne snage: 130°C
- Izlazna temp. dimnih plinova kod minimalne snage: 100°C
- Masa protoka dimnih plinova kod nazivne snage: 73,57 g/s
- Masa protoka dimnih plinova kod minimalne snage: 31,34 g/s

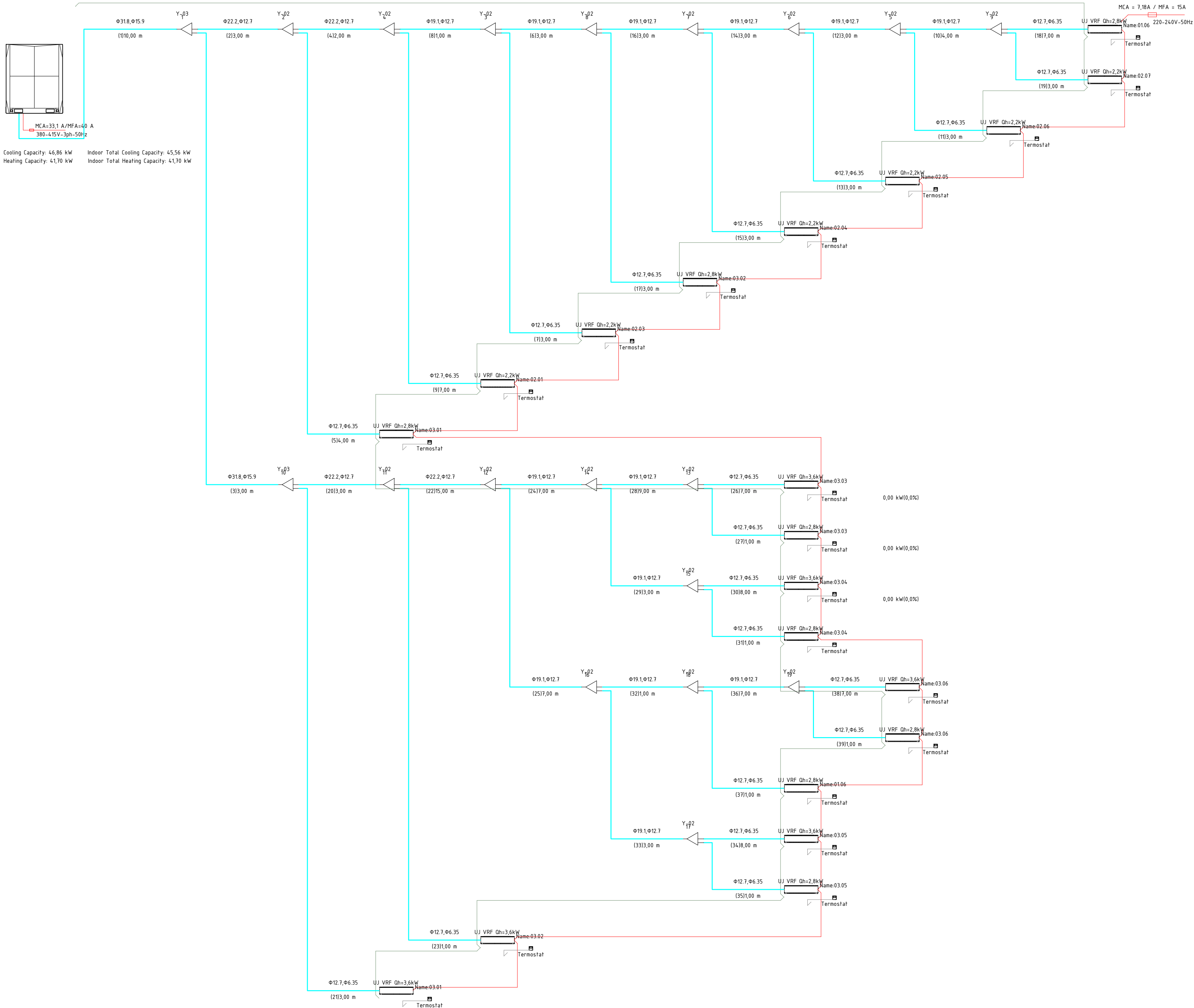
Napomene:

Zahvat zraka za izgaranje je preko postojeće rešetke na vratima kotlovnice.
Postojeći dimovod je potrebno rekonstruirati novom cijevi.

Investitor: Općina Dubrava Braće Radić 2, HR-10342 Dubrava OIB: 37279932922		Projektni ured: MODULAR ENERGY d.o.o. za inženjering i usluge, Petračićeva ulica br.6, 10000 Zagreb; OIB: 51156539951 tel: +385 (0)95 901 89 32; e-mail: modular@modular.hr; web: www.modular.hr		 MODULAR	
Građevina: Rekonstrukcija i dogradnja zgrade javne i društvene namjene – dječji vrtić Lokacija: Dubrava, Radnička ulica k.č.br. 577/3 k.o. Dubrava		Projektant: Ivan Kovač dipl.ing.stroj. <div>_____</div> potpis		 Hrvatska komora inženjera strojarstva Ivan Kovač dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1799	
Faza: Glavni projekt		Vrsta projekta: STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA			
Zajednička oznaka projekta: 02-01-21	Broj projekta: 40121-S	Mapa: 6			
Sadržaj nacрта: Shema sustava dimovoda peći na pelete				Mjerilo: M -	
Datum: 09.2021.	Format/POV: A4	List/listova: 1/1	Nacrt broj: 07		

This drawing and all the information contained in it are the copyright of MODULAR ENERGY d.o.o.
Any unauthorized usage empowers MODULAR ENERGY d.o.o. to indemnification. All rights reserved.

Ovaj crtež i svi podaci na njemu vlasništvo su poduzeća MODULAR ENERGY d.o.o.
Korištenje u nepovezani svrhu povlači obvezu odštete. Sva prava pridržana.



LEGENDA CIJEVNIH RAZVODA I OPREME

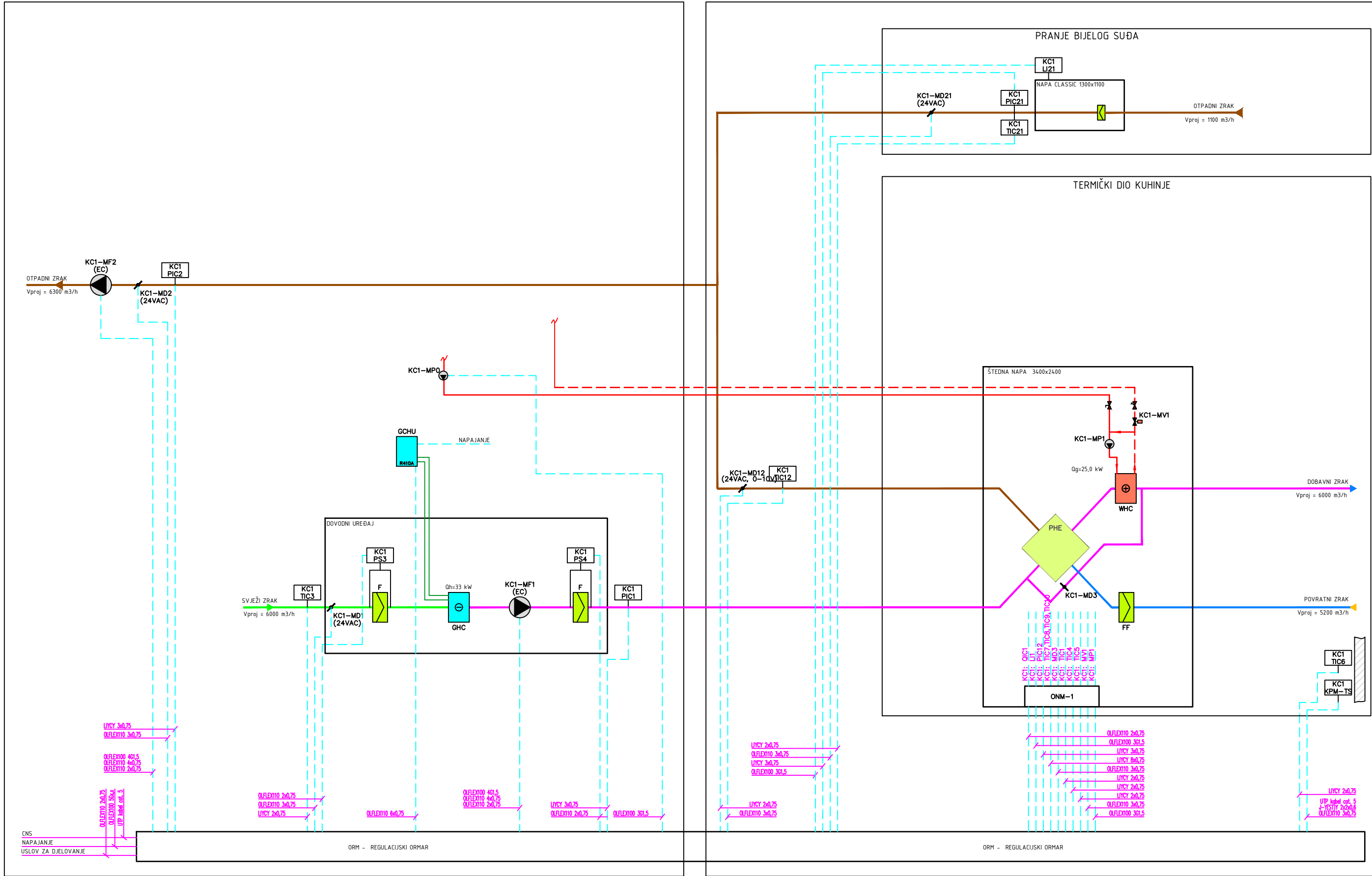
Broj	Naziv	Količina	Jedinica	Opis
1	VJ VRF Qh=46,86kW	1		Vanjska jedinica
2	UJ VRF Qh=2,8kW	8		Unutarnja jedinica rashladnog kap. 2,8 kW
3	UJ VRF Qh=2,2kW	6		Unutarnja jedinica rashladnog kap. 2,2 kW
4	UJ VRF Qh=3,6kW	6		Unutarnja jedinica rashladnog kap. 3,6 kW
5	Y-03	2		Ražva veličina 03
6	Y-02	17		Ražva veličina 02
7	Φ6.35	75,0	m	Bakrena cijev
8	Φ12.7	152,0	m	Bakrena cijev
9	Φ15.9	13,0	m	Bakrena cijev
10	Φ19.1	54,0	m	Bakrena cijev
11	Φ22.2	23,0	m	Bakrena cijev
12	Φ31.8	13,0	m	Bakrena cijev
13	Φ28.6---Φ31.8	1		Redukcija
14	Φ12.7---Φ15.9	6		Redukcija
15	Φ9.53---Φ12.7	3		Redukcija
16	Termostat	20		Žičani daljenski upravljač s termostatom
17	R410A	13,44	kg	Dodatna radna tvar

LEGENDA CIJEVNIH I ŽIČANIH RAZVODA:

- Cijevi radne tvari
 - POE(ODU and ODU communication wire,0.75mm2 three-core shielded cable should be used)
 - DD2(Group control communication wire,0.75mm2 two-core shielded cable should be used)
 - ABCD(E)Infrared communication wire,0.5mm2 four-core shielded cable should be used)
 - X1X2 (Power line communication wire,0.75mm2 two-core shielded cable should be used)
 - DD2+X1X2(Group control communication and power wire,0.75mm2 two-core shielded cable+0.75mm2 two-core shielded cable should be used)
 - XYE (ODU and ODU communication wire, 0.75mm2 three-core shielded cable should be used)
 - Power wire
- The drawing may differ from actual conditions due to limitations of the software.Please confirm before installation according to the installation manual.

Investitor: Općina Dubrava Braće Radić 2, HR-10342 Dubrava OIB: 37279932922	Projektirni ured: MODULAR ENERGY d.o.o. za inženjering i usluge, Petračićeva ulica br.6, 10000 Zagreb; OIB: 51156539951 tel: +385 (0)95 901 89 32; e-mail: modular@modular.hr; web: www.modular.hr	
Građevina: Rekonstrukcija i dogradnja zgrade javne i društvene namjene - dječji vrtić Lokacija: Dubrava, Radnička ulica k.č.br. 577/3 k.o. Dubrava	Projektant: Ivan Kovač dipl.ing.stroj. Ivan Kovač dipl.ing.stroj. Ovlašten inženjer strojarstva S 1799	

Faza: Glavni projekt		Vrsta projekta: STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	
Zajednička oznaka projekta: 02-01-21	Broj projekta: 40121-S	Mapa: 6	
Sadržaj nacрта: Schema sustava hlađenja			Mjerilo: M -
Datum: 09.2021.	Format/POV: A2+	List/listova: 1/1	Nacrt broj: 08



LEGENDA RAZVODA:

- Kanal obrađenog zraka
- Kanal povratnog zraka
- Kanal svježeg zraka
- Kanal otpadnog zraka
- Polaz sustava grijanja i pripreme PTV-a 80°C;
- Povrat sustava grijanja i pripreme PTV-a 60°C;
- Signalni vod

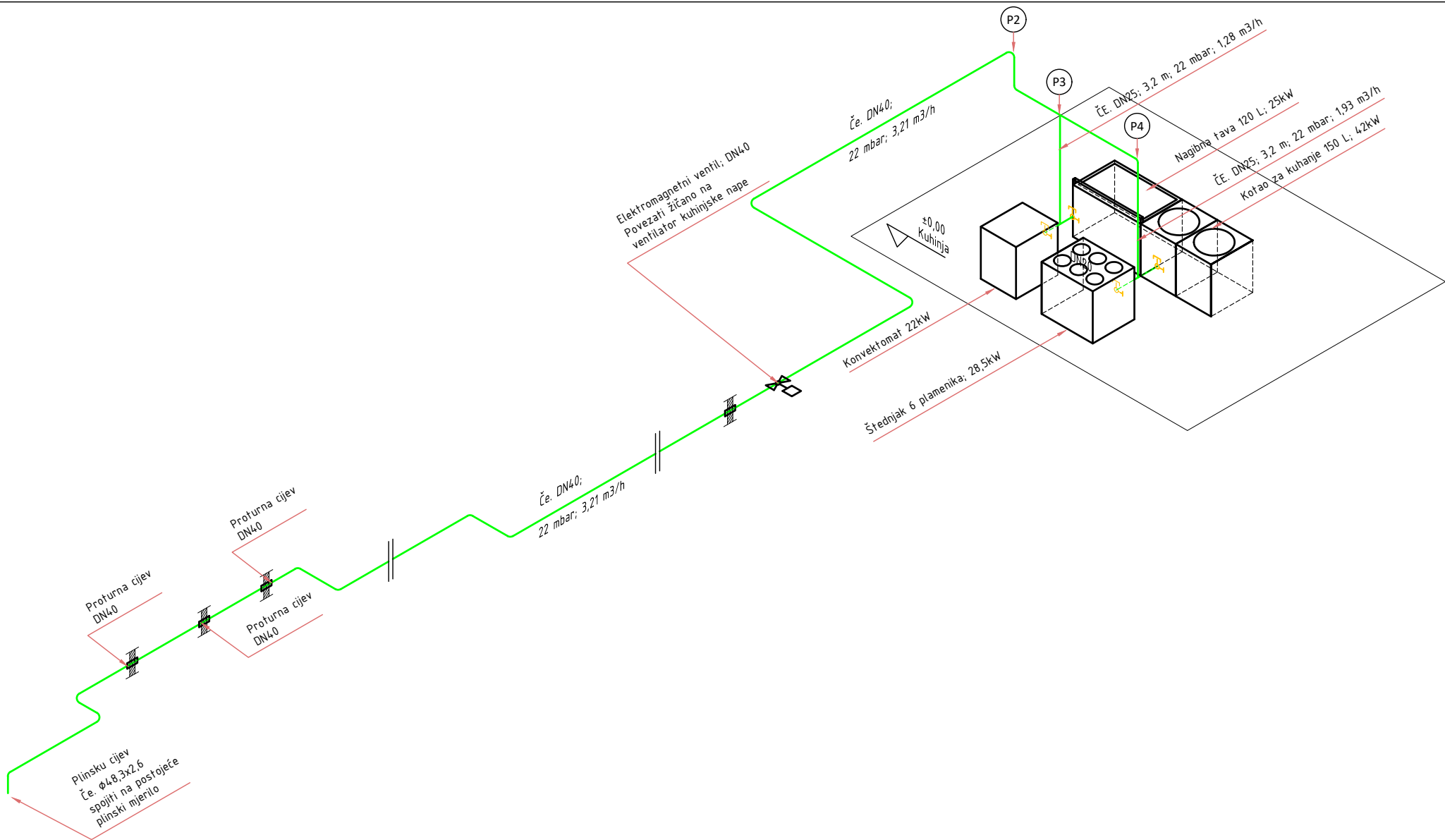
LEGENDA OPREME:

- DPIČ - diferencijski tlačni senzor (Differential Pressure Indicator Control)
- ERP - regulator protoka zraka
- GND - točka uzemljenja (GrouND)
- KPM-TS - upravljačka ploča (Touch Screen)
- MAIN - električno napajanje
- MD - motorna klapna (Motor Damper)
- MF - ventilator (Motor Fan)
- MIC - senzor vlažnosti (Moisture Indicator Control)
- MP - pumpa (Motor Pump)
- MV - motorni ventil (Motor Valve)
- MO - mjerni otvor (Measuring Orifice)
- ONM - upravljački ormarić u napi
- PC - požarna centrala
- PIČ - senzor tlaka (Pressure Indicator Control)
- PS - diferencijski tlačni osjetnik (Pressure Switch)
- SW - šalter (SWitch)
- TIC - senzor temperature (Temperature Indicator Control)
- TD - prigušna klapna (Throttle Damper)
- Vproj ... projektirani protok zraka

NAPOMENA:

- Sve nape potrebno je uzemljiti. Svu ostalu opremu spojiti prema propisima.

Investitor: Općina Dubrava Braće Radić 2, HR-10342 Dubrava OIB: 37279932922		Projektni ured: MODULAR ENERGY d.o.o. za inženjering i usluge, Petračičeva ulica br.6, 10000 Zagreb; OIB: 51156539951 tel: +385 (0)95 901 89 32; e-mail: modular@modular.hr; web: www.modular.hr	
Građevina: Rekonstrukcija i dogradnja zgrade javne i društvene namjene - dječji vrtić Lokacija: Dubrava, Radnička ulica k.č.br. 577/3 k.o. Dubrava		Projektant: Ivan Kovač dipl.ing.stroj.  potpis	
Faza: Glavni projekt		Vrsta projekta: STROJARSKI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	
Zajednička oznaka projekta: 02-01-21	Broj projekta: 40121-S	Mapa: 6	
Sadržaj nacрта:			Mjerilo: M -
Schema sustava ventilacije kuhinje			
Datum: 09.2021.	Format/POV: A3+	List/listova: 1/1	Nacrtn broj: 09



LEGENDA:

- Potrošački NT vod; 22 mbar
- Plinska slavina s termičkim osiguračem DN 15, R 1/2", PN 10 maks. 600mm od GKP Cijev DN15 (Ø21,3x2,0 mm)
- Px — Vertikala plinske instalacije

Investitor:
Općina Dubrava
Braće Radić 2, HR-10342 Dubrava
OIB: 37279932922

Građevina:
Rekonstrukcija i dogradnja zgrade javne i društvene namjene – dječji vrtić
Lokacija:
Dubrava, Radnička ulica
k.č.br. 577/3 k.o. Dubrava

Projektni ured:
MODULAR ENERGY d.o.o.
za inženjering i usluge,
Petračićeve ulica br.6, 10000 Zagreb;
OIB: 51156539951
tel: +385 (0)95 901 89 32;
e-mail: modular@modular.hr; web: www.modular.hr



Projektant:
Ivan Kovač dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Ivan Kovač
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva



potpis

Faza: Glavni projekt

Vrsta projekta: STROJARSKI PROJEKT
TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

Zajednička oznaka projekta:
02-01-21

Broj projekta:
40121-S

Mapa:
6

Sadržaj nacrt:

Schema plinske instalacije

Mjerilo:

M -

Datum:

09.2021.

Format/POV:

A3

List/listova:

1/1

Nacrt broj:

10