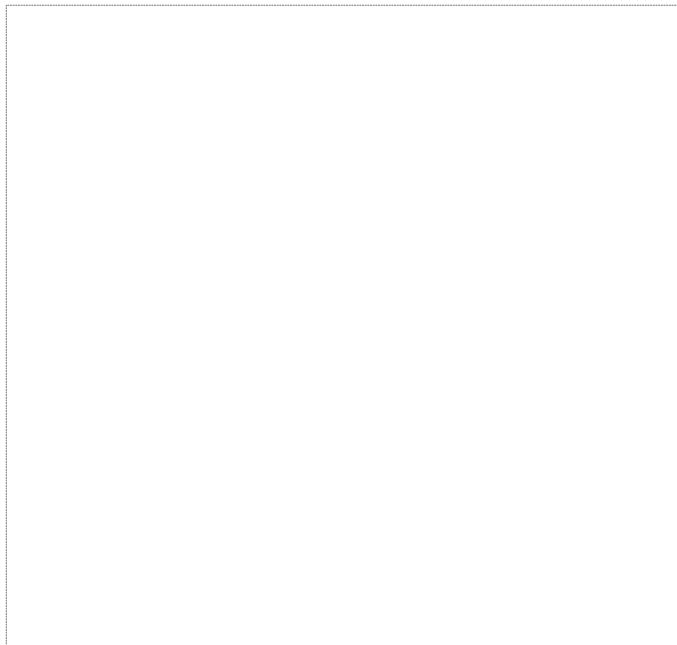




ENSOLAR D.O.O.
Za projektiranje, nadzor
izvođenje radova i usluge

Između dolaca 4, 20236 Nova Mokošica • **OIB**: 18379201195 • **Mob**: +385959118456 • **E-mail**: ensolardbk@gmail.com



INVESTITOR

Dubrovačko-neretvanska županija
Pred dvorom 1, 20 000 Dubrovnik
OIB: 32082115313

**PREDMET
GRAĐEVINA**

ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE JAVNE NAMJENE
Dom za starije i nemoćne osobe Korčula
Ulica br. 58, br. 2, 20260 Korčula

LOKACIJA

ZGR. 1151 k.o. Korčula
Ulica br. 58, br. 2, 20260 Korčula

**RAZINA RAZRADE
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA
GLAVNI PROJEKTANT**

GLAVNI PROJEKT
030/24
DAMIR JOVIĆ, mag. ing. aedif. (G 4998)

BROJ MAPE

MAPA 2

STRUKOVNA ODREDNICA

**STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIČKE
INSTALACIJE**

**OZNAKA PROJEKTA
PROJEKTANT
IZRADA
ODGOVORNA OSOBA**

02/24
EDIN BEŠOVIĆ, mag. ing. mech. (S 2275)
ENSOLAR d.o.o.
EDIN BEŠOVIĆ, mag. ing. mech.

MJESTO I DATUM IZRADA

Dubrovnik, SIJEČANJ 2024.

POPIS SASTAVNIH DIJELOVA GLAVNOG PROJEKTA

NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE JAVNE NAMJENE
GRAĐEVINA: DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE OSOBE KORČULA, ULICA BR. 58, BR. 2, 20260 KORČULA
INVESTITOR: DUROVAČKO-NERETVANSKA ŽUPANIJA, PRED DVOROM 1. 20 000 DUBROVNIK,
ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA: 030/2024

GLAVNI PROJEKTANT	DAMIR JOVIĆ, mag.ing. aedif. (G4998) DELTAGRAD D.O.O., Dubrovnik
ARHITEKTONSKI PROJEKT	PAULA ANĐELIĆ, mag. ing. arch. (A 4802) DELTAGRAD D.O.O., Dubrovnik
GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE PROJEKT KONSTRUKCIJE	DAMIR JOVIĆ, mag.ing. aedif. (G4998) DELTAGRAD D.O.O., Dubrovnik
MAPA 2 STROJARSKI PROJEKT	Edin Bešović, mag.ing. mech. (S2275) ENSOLAR D.O.O., Dubrovnik
MAPA 3 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	BOŽO TOMIĆ, dipl. ing. el. (E2103) PROFICIO d.o.o., Dubrovnik

SADRŽAJ

1.	OPĆI DIO	4
1.1	IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA	5
1.2	RJEŠENJE O OVLAŠTENJU PROJEKTANTA	8
1.3	AKT O IMENOVANJU PROJEKTANTA STROJARSKIH INSTALACIJA.....	11
1.4	IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA	12
1.5	PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU	14
1.6	ISPRAVA O PRIMJENI MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	17
1.7	PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	18
2.	TEHNIČKI DIO / TEKSTUALNI DIO.....	20
2.1	STROJARSKI PROJEKT	21
2.1.1	TEHNIČKI OPIS	21
2.1.2	TEHNIČKI PRORAČUN	29
2.1.3	PRORAČUN I ODABIR OPREME	32
2.1.4	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	38
2.1.5	POSEBNI TEHNIČKI UVJETI	45
2.1.6	ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE	47
3.	TEHNIČKI DIO / GRAFIČKI PRIKAZI	48
	ZADNJA STRANA	60

PRILOG: TROŠKOVNIK STROJARSKIH INSTALACIJA

1. OPĆI DIO

1.1 IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U DUBROVNIKU

Elektronički zapis
Datum: 24.03.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

090040517

OIB:

18379201195

EUID:

HRSR.090040517

TVRTKA:

- 1 ENSOLAR društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, nadzor, izvođenje radova i usluge
- 1 ENSOLAR d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Nova Mokošica (Grad Dubrovnik)
Između dolaca 4

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:

- 1 ensolardbk@gmail.com

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PRETEŽITA DJELATNOST:

- 1 71.12 - Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 EDIN BEŠOVIĆ, OIB: 74189898313
Nova Mokošica, IZMEĐU DOLACA 4
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 EDIN BEŠOVIĆ, OIB: 74189898313
Nova Mokošica, IZMEĐU DOLACA 4
- 1 - direktor
- 1 - zastupa samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju od 10.03.2022. godine

Izrađeno: 2022-03-24 16:22:29
Podaci od: 2022-03-24

D004
Stranica: 1 od 3





REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U DUBROVNIKU

Elektronički zapis
Datum: 24.03.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

NAČIN OBJAVE PRIOPĆENJA:

- 1 Internet stranica sudskog registra

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

- 1 * - projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
1 * - istraživanje i razvoj iz područja strojarstva, elektrotehnike i tehnologije
1 * - djelatnost upravljanja projektom gradnje
1 * - djelatnost tehničkog ispitivanja i analize
1 * - energetska certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
1 * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
1 * - kupnja i prodaja robe
1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
1 * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
1 * - prijevoz osoba i tereta za vlastite potrebe
1 * - projektiranje, montaža, popravak i održavanje solarne opreme i uređaja te solarnih sistema
1 * - pružanje usluga u trgovini
1 * - računovodstveni poslovi
1 * - stručni poslovi prostornog uređenja
1 * - zastupanje inozemnih tvrtki
1 * - djelatnost prikupljanja, provjere propuštanja, ugradnje i servisiranja sljedećih uređaja i opreme koji sadrže kontrolirane tvari ili fluorirane stakleničke plinove ili o njima ovise: rashladni i klimatizacijski uređaji i oprema te dizalice topline, isključujući te uređaje i opremu u motornim vozilima, te nepokretni protupožarni sustavi i aparati za gašenje požara
1 * - proizvodnja, popravak i održavanje strojeva, opreme i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-22/469-5	17.03.2022	Trgovački sud u Dubrovniku

Sudska pristojba po Tar. br. 29. st. 3. Uredbe o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 53/19 i 92/2021), za izvadak iz sudskog registra u iznosu od 5.00 Kn naplaćena je elektroničkim putem.

Izrađeno: 2022-03-24 16:22:29
Podaci od: 2022-03-24

D004
Stranica: 2 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U DUBROVNIKU

Elektronički zapis
Datum: 24.03.2022

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički
potpisana certifikatom:
CN=sudreg, L=ZAGREB,
O=MINISTARSTVO PRAVOSUĐA I UPRAVE HR72910430276, C=HR

Broj zapisa: 00CiN-CALMt-Y8nCF-IBZ24-Az9XS
Kontrolni broj: DjQQd-eSYWa-0ce8Q-7wdoV

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.

Izrađeno: 2022-03-24 16:22:29
Podaci od: 2022-03-24

D004
Stranica: 3 od 3



1.2 RJEŠENJE O OVLAŠTENJU PROJEKTANTA



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA STROJARSTVA

Klasa: UP/I-034-02/22-01/26
Urbroj: 251-503/03-02-22-2
Zagreb, 14. lipnja 2022.

Hrvatska komora inženjera strojarstva na temelju članka 26., stavka 1., 2. i 3. i članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/15, 114/18 i 110/19) odlučujući o zahtjevu koji je podnio **Edin Bešović, mag.ing.mech., između Dolaca 4, Mokošica** donosi sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva upisuje se **Edin Bešović, mag.ing.mech., između Dolaca 4, Mokošica, OIB 74189898313**, pod rednim brojem **2275**, s danom upisa **14.06.2022.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva **Edin Bešović, mag.ing.mech.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašten inženjer strojarstva**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 51., 53., stavka 1. i članka 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/15, 118/18 i 110/19), te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.
3. Ovlaštenom inženjeru strojarstva Hrvatska komora inženjera strojarstva izdaje "**pečat, iskaznicu ovlaštenog inženjera strojarstva te poslovnu karticu s potpisnim i identifikacijskim certifikatom**", koje su vlasništvo Komore.

Obrazloženje

Dana **14.06.2022.**, **Edin Bešović, mag.ing.mech.**, podnio je zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva. Zahtjevu je sukladno članku 6., stavak 1. Pravilnika o upisima u imenike, upisnike i evidencije Hrvatske komore inženjera strojarstva i pečatima, iskaznicama i natpisnim pločama, priložena sva tražena dokumentacija

Prema odredbi članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju pravo na upis u imenik ovlaštenih arhitekata, ovlaštenih arhitekata urbanista, odnosno ovlaštenih inženjera Komore ima fizička osoba koja kumulativno ispunjava sljedeće uvjete:

1. da je završila odgovarajući preddiplomski i diplomski sveučilišni studij ili integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij i stekla akademski naziv magistar inženjer, ili da je završila odgovarajući specijalistički diplomski stručni studij i stekla stručni naziv stručni specijalist inženjer ako je tijekom cijelog svog studija stekla najmanje 300 ECTS bodova, odnosno da je na drugi način propisan posebnim propisom stekla odgovarajući stupanj obrazovanja odgovarajuće struke,
2. da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili po završetku odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje dvije godine, da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje

jednu godinu, ako je uz navedeno iskustvo po završetku odgovarajućeg preddiplomskog sveučilišnog ili po završetku odgovarajućeg preddiplomskog stručnog studija stekla odgovarajuće iskustvo u struci u trajanju od najmanje tri godine, odnosno bila zaposlena na stručnim poslovima graditeljstva i/ili prostornoga uređenja u tijelima državne uprave ili jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, te zavodima za prostorno uređenje županije, odnosno Grada Zagreba najmanje deset godina,

3. da je ispunila uvjete sukladno posebnim propisima kojima se propisuje polaganje stručnog ispita.

U postupku koji je prethodio donošenju ovog rješenja izvršen je uvid u priloženu dokumentaciju i utvrđeno je da je zahtjev podnositelja osnovan, te da podnositelj udovoljava kumulativno svim uvjetima za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva koji su propisani člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Podnositelj zahtjeva stekao je pravo na uporabu strukovnog naziva „ovlašteni inženjer strojarstva“ i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 51., 53., stavka 1. i 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.

Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je izvršavati navedene stručne poslove sukladno zakonu te temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštovati ovlašteni inženjer strojarstva.

Pravo na obavljanje navedenih stručnih poslova prestaje s prestankom članstva u Komori, u skladu s člankom 34. i 35. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlaštenom inženjeru strojarstva Hrvatska komora inženjera strojarstva izdaje "pečat, iskaznicu ovlaštenog inženjera strojarstva i poslovnu karticu s potpisnim i identifikacijskim certifikatom", sukladno članku 26., stavak 1. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori inženjera strojarstva članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore, sve sukladno članku 13., stavku 13.1., podstavku 13.1.5. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva („Narodne novine“ broj 56/19 i 17/20) osim u slučaju mirovanja članstva i privremenog prekida obavljanja djelatnosti, a pri prestanku ili mirovanju članstva u Komori dužan je podmiriti sve dospjele financijske obveze prema Komori, sve sukladno članku 13., stavku 13.1., podstavku 13.1.6. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva.

Ovlašteni inženjer strojarstva dobiva putem Hrvatske komore inženjera strojarstva Potvrdu o polici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje na razdoblje od godine dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno računa se u iznos članarine, sve u skladu s člankom 55., stavku 1. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlašteni inženjer strojarstva uplatio je Hrvatskoj komori inženjera strojarstva upisninu u iznosu od 2.000,00 kn sukladno članku 13., stavku 13.1., podstavku 13.1.5. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva.

Slijedom navedenog, na temelju članka 26., stavka 1., 2., i 3. i članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, odlučeno je kao u izreci.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja dopuštena je žalba koja se podnosi Ministarstvu prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine u roku 15 dana od dana dostave rješenja. Žalba se predaje neposredno ili šalje poštom u pisanom obliku, u tri primjerka, putem tijela koje je izdalo rješenje.



Dostaviti:

1. Edin Bešović, Između Dolaca 4, 20236 Mokošica
2. U Zbirku isprava Komore

1.3 AKT O IMENOVANJU PROJEKTANTA STROJARSKIH INSTALACIJA

Na temelju "Zakona o gradnji" (NN RH 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), "Zakona o prostornom uređenju" (NN RH 153/13, 65/17, 114/18, 39/19), "Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje" (NN RH 78/15, 118/18, 110/19) i "Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina" (NN RH 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17, 118/19, 65/20) izdaje se:

RJEŠENJE

Broj 02/24

kojim se imenuje:

ovlašteni inženjer EDIN BEŠOVIĆ, mag.ing.mech.

projektantom

STROJARSKOG PROJEKTA
-TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

Ovo rješenje služi kao prilog glavnom projektu za imenovanu građevinu i ne koristi se u druge svrhe.

Dubrovnik, siječanj 2024.

1.4 IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

Temeljem odredbe članka 108 točka 2 Zakona o gradnji (N.N. br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) a u skladu sa odredbom članka 51. Stavak 2 navedenog Zakona, projektant-ovlašteni inženjer strojarstva daje:

IZJAVU PROJEKTANTA broj 02/24

kojom potvrđuje da je glavni strojarski projekt oznake TD br. 02/24 od siječnja 2024.g. izrađen u skladu s odredbama:

- **Prostorno planske dokumentacije u čijem se obuhvatu nalazi nekretnina**
- **Zakona , pravilnika i tehničkih propisa koji propisuju temeljne zahtjeve za građevinu, energetska svojstva zgrade i druge zahtjeve i uvjete gradnje za predmetnu građevinu**

ZAKONI

- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 065/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10, 114/22)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br.30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o zaštiti zraka (NN RH br. 127/19, 57/22)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18, 32/20)
- Zakon o vodama (NN RH br. 66/19, 84/21, 47/23)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Zakon o normizaciji (NN RH br. 80/13)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN RH 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/1995)

STANDARDI

- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti u zgradama (NN br. 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- HRN U.C2.202 – Provjetravanje prostorija bez vanjskih prozora pomoću ventilatora (NN RH br. 53/91 i 55/96)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN RH br. 110/08)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07)
- Sigurnosno tehnička oprema na toplovodnim grijanjima do 110°C (HRN M.E7.201)
- Tehnički priručnik za protupožarnu zaštitu
- Propisi DIN 2448, DIN 2458, DIN 1787

PRAVILNICI

- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara („Narodne novine“ br. 29/13 i 87/15)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima („ Narodne novine“ br. 101/11 i 74/13)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima ("NN br. 93/08)
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije (SL SFRJ 32/70)
- Pravilnik o procjeni utjecaja na okoliš (NN br. 59/00 , 136/04, 85/06)
- Pravilnik o katastru emisija u okoliš (NN br. 36/96)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN br. 89/00)
- Pravilnik o maksimalno dopustivim koncentracijama štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i prostora i o biološkim graničnim vrijednostima (NN RH br. 92/93)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21).

- Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske i klimatizacijske sisteme (NN br. 69/97)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (SL 6/84, NN 42/05)
- Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša te strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (NN. 114/02, 131/02 i 126/03)
- Pravilnik o listi strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (NN RH 47/02)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN RH 21/08)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN RH br. 112/201734/18, 36/19, 98/19, 31/20))

TEMELJNI ZAHTEJEVI ZA GRAĐEVINU:

Svaka građevina mora biti projektirana i izgrađena da tijekom svog postojanja zadovoljava temeljne zahtjeve za građevinu, te zahtjeve koji su propisani drugim važećim propisima.

Temeljni zahtjevi za građevinu su:

- I. mehanička otpornost i stabilnost
- II. sigurnost u slučaju požara
- III. higijena , zdravlje i okoliš
- IV. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
- V. zaštita od buke
- VI. gospodarenje energijom i očuvanje topline
- VII. održiva uporaba prirodnih izvora

-MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST

Strojarske instalacije zadovoljavaju temeljni zahtjev mehaničke otpornosti i stabilnosti.

-SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Strojarske instalacije su otporne na požar više od 60 min.

-HIGIJENA, ZDRAVLJE I OKOLIŠ

Strojarske instalacije ne predstavljaju opasnost za higijenu, zdravlje i okoliš.

-SIGURNOST I PRISTUPAČNOST TIJEKOM UPORABE

Sve strojarske instalacije su sigurne i pristupačne tijekom uporabe.

-ZAŠTITA OD BUKE

Buka je u granicama dozvoljenih vrijednosti.

-GOSPODARENJE ENERGIJOM I OČUVANJE TOPLINE

Projektirana zgrada će se grijati na dizalicu topline zrak/voda preko VRF sustava. Sanitarna voda grije se pomoću solarnog sustava u kombinaciji sa postojećim sustavom u građevini.

Radi samog principa racionalnog korištenja energije i očuvanja topline, odabrani sistem predstavlja uštedu u potrošnji energije.

-ODRŽIVA UPORABA PRIRODNIH IZVORA

Izvor energije za grijanje i hlađenje je iz okoline.

Projektant:

Edin Bešović, mag.ing.mech. - ovlaštenu inženjer strojarstva

Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva pod rednim brojem 2275

Klasa:UP/I-034-02/22-01/26,

Urbroj: 251-503/03-02-22-2

izdano u Zagrebu 14.06.2022.

1.5 PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

Prema Zakonu o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18), predočuje se prikaz primijenjenih tehničkih normativa za primjenu zaštite na radu, kako slijedi:

A/ OPĆI PODACI

INVESTITOR:	Dubrovačko-neretvanska županija Pred dvorom 1, 20 000 Dubrovnik OIB: 32082115313
PREDMET:	Energetska obnova zgrade javne namjene
GRAĐEVINA:	Dom za starije i nemoćne osobe Korčula Ulica br. 58, br. 2, 20260 Korčula
LOKACIJA:	ZGR. 1151 k.o. Korčula Ulica br. 58, br. 2, 20260 Korčula
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA:	STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE
T.D.	02/24
Z.O.P.	030/24

B/ TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Ovaj elaborat obuhvaća glavni projekt strojarskih instalacija – termotehničke instalacije.

C/ PRIMIJENJENI PROPISI

ZAKONI

- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 065/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10, 114/22)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br.30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o zaštiti zraka (NN RH br. 127/19, 57/22)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18, 32/20)
- Zakon o vodama (NN RH br. 66/19, 84/21, 47/23)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Zakon o normizaciji (NN RH br. 80/13)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN RH 78/15, 118/18, 110/19)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/1995)

STANDARDI

- Tehnički propisi o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN br. 128/15,70/18, 73/18, 86/18, 102/20)
- HRN U.C2.202 – Provjetravanje prostorija bez vanjskih prozora pomoću ventilatora (NN RH br. 53/91 i 55/96)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN RH br. 110/08)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07)
- Sigurnosno tehnička oprema na toplovodnim grijanjima do 110°C (HRN M.E7.201)
- Tehnički priručnik za protupožarnu zaštitu
- Propisi DIN 2448, DIN 2458, DIN 1787

PRAVILNICI

- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije (SL SFRJ 32/70)
- Pravilnik o procjeni utjecaja na okoliš (NN br. 59/00 , 136/04, 85/06)
- Pravilnik o katastru emisija u okoliš (NN br. 36/96)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN br. 89/00)

- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br. 145/04, 46/08)
- Propisi i pravila preuzeti iz sljedećih pravilnika shodno Zakonu o preuzimanju saveznih propisa (NN br. 53/91):
- Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevinskih dozvola i u tehničkim pregledima izgrađenih objekata (NN br. 48/97)
- Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša te strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (NN br. 114/02, 131/02 i 126/03)
- Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme (NN RH 16/16)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN RH 21/08)
- Pravilnik o maksimalno dopustivim koncentracijama štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i prostora i o biološkim graničnim vrijednostima (NN RH br. 92/93)

TEHNIČKA RJEŠENJA U SVRHU ELIMINACIJE MOGUĆIH IZVORA OPASNOSTI

- Sva predviđena oprema posjeduje ateste i odgovara priznatim standardima.
- Svi rotirajući dijelovi kao i dijelovi pod električnim naponom u okviru postrojenja kućistima su zaštićeni od nenamjernog dodira
- Na mjestima prodora cjevovoda kroz zidove ugrađene su proturane cijevi koje omogućuju slobodno tolinsko dilatiranje cjevovoda i štite pri tom zidove od pucanja.
- Razmak između pojedinih oslonaca usvojen je prema važećim preporukama proizvođača cijevi i oslonaca.
- Sva oprema, regulacijska armatura, kontrolni instrumenti i dr. lako su dostupni za održavanje i rukovanje.
- Projektom su predviđena sva neophodna ispitivanja na čvrstoću i nepropusnost, što također djeluje preventivno i daje sigurnost protiv nastanka ekslozivne smjese.
- Vatrogasna oprema: protupožarni aparati sa suhim prahom te hidrant.
- Cjevovodi su trasirani tako da ne ometaju prolaze.

MJERE ZAŠTITE NA RADU

Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu odnosi se na moguća neželjena djelovanja prilikom izvedbe građevine i u samoj eksploataciji građevine na okolinu, život i zdravlje ljudi, te njihova materijalna dobra.

Obzirom na vrstu građevine moguće su sljedeće neželjene situacije:

povreda prilikom izvođenja radova,
ugrožavanje okoline.

Ad 1) ZAŠTITA OD POVREDA

Da bi se otklonila svaka mogućnost povrede prilikom izvođenja radova potrebno je prethodno urediti gradilište. Gradilište mora biti tako uređeno da je omogućen neometan pristup uređajima i strojevima koji se koriste za izvođenje radova.

Uređenje gradilišta obuhvaća:

- postavljanje i osiguranje granica gradilišta
- uređenje gradilišta obzirom na vrstu radova i skladištenje potrebnog materijala
- osiguranje električnih instalacija za pogon opreme i rasvjetu
- obilježavanje i osiguravanje opasnih mjesta na gradilištu
- određivanje radnih mjesta na kojima postoji povećana opasnost po život ili zdravlje radnika (posebni radni uvjeti), te osiguranje potrebnih zaštitnih sredstava i opreme
- organiziranje prve pomoći na gradilištu
- poduzimanje mjera protupožarne zaštite

Uz poštivanje ovih odredbi isključena je mogućnost povređivanja tijekom izgradnje i korištenja strojarskih instalacija i uređaja.

Ad 2) ZAŠTITA OKOLIŠA

Građevina će se projektirati tako da svojom namjenom ne ugrožava okoliš.

Po završetku svih radova potrebno je eventualni zaostali građevni otpad skupiti i odvesti na gradsku deponiju određenu po nadležnom uredu, a okolni teren dovesti u prvobitno stanje.

Prikaz rješenja:

Zaštitno uzemljenje predviđeno je prema postojećim i ostalim propisima (Sl. list br. 13/68.i dopune) koji se odnose na zaštitu instalacija od atmosferskih napona, prijenosa el. napona putem cjevovoda, zaštitu od korozije prouzrokovane elektrokemijskim utjecajima lutajućih struja.

Od strojarskih instalacija instaliranih u ovom projektu mogu nastati slijedeće po zdravlje i život opasne situacije za rad i boravak ljudi:

- opekotine od tople tj. vrele vode i rashladne tvari u rashladnim uređajima uslijed nepažljivog rukovanja i prsnuća cijevi,
- izazivanje prehlade od prevelike brzine strujanja zraka ili prehladnog zraka,
- lomovi i ozljede udarom od nepažljivog rukovanja sa rotirajućim dijelovima strojeva (cirk. pumpe, ventilatori itd.).

Da bi se ove situacije izbjegle rukovaoci se moraju upoznati sa instalacijom i njihovom funkcijom. Instalacija je izvedena u skladu s propisima i od materijala koji su atestirani.

U toku projektiranja radi sprečavanja opasnih situacija po zdravlje i život ljudi usvojena su slijedeća rješenja:

- opis uređaja i opreme
- temperatura ogrijevnog medija za grijanje ne prelazi temperaturu od 90°C, što je u skladu sa propisima
- ispušt medija je kroz ispusne slavine
- sva armatura je izabrana na NP 16
- sve razvodne cijevi su izolirane sa toplinskom izolacijom
- ekspanzija je riješena sa ekspanzijskom posudom s membranom
- razvodna mreža je izvedena iz bakrenih, pocinčanih i plastičnih cijevi
- oprema, cijevi i sva armatura su uzemljeni.
- svi rotirajući dijelovi temeljeni su antivibraciono
- rotirajući dijelovi na uređajima zaštićeni su od slučajnog dodira
- svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja moraju biti u stanju mirovanja uređaja
- ventilacija prostora osigurava higijenske uvjete, a prisilna distribucija zraka je izvedena tako, da u zoni boravka ljudi brzine strujanja zraka ne prelaze 1 m/s
- brojevi izmjene zraka u skladu su sa preporukama za pojedine vrste prostorija
- zidovi moraju biti vatrootporni
- podove izraditi od materijala koji ne iskri

1.6 ISPRAVA O PRIMJENI MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Prema članku 14. stavku 3. i stavku 4. Zakona o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)

i z d a j e s e

I S P R A V A

br. 02/24

- Nakon obavljene provjere tehničke dokumentacije za

INVESTITOR:	Dubrovačko-neretvanska županija Pred dvorom 1, 20 000 Dubrovnik OIB: 32082115313
PREDMET:	Energetska obnova zgrade javne namjene
GRAĐEVINA:	Dom za starije i nemoćne osobe Korčula Ulica br. 58, br. 2, 20260 Korčula
LOKACIJA:	ZGR. 1151 k.o. Korčula Ulica br. 58, br. 2, 20260 Korčula
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA:	STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE
T.D.	02/24
Z.O.P.	030/24

potvrđuje se da su mjere zaštite od požara , primjenjene u ovom glavnom projektu , izrađene sukladno sa Zakonom o zaštiti od požara , uvjetima uređenja prostora , te važećim tehničkim propisima i normama.

U Dubrovniku, siječanj 2024.

projektant :

Edin Bešović, mag. ing. mech. (S 2275)

1.7 PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

I) PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

A/ TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Ovaj elaborat obuhvaća glavni projekat strojarskih instalacija – termotehničke instalacije.

B/ PRIMJENJENI PROPISI I STANDARDI

- Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN RH br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 065/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10, 114/22)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br.30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o zaštiti zraka (NN RH br. 127/19, 57/22)
- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN RH br. 68/2018, 110/2018, 32/2020)
- Zakon o vodama (NN RH br. 66/19, 84/21, 47/23)- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN RH br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Zakon o normizaciji (NN RH br. 80/13)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN RH 78/15, 118/18, 110/19)
- Pravilnik o maksimalno dopustivim koncentracijama štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i prostora i o biološkim graničnim vrijednostima (NN RH br. 92/93)
- Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme (NN RH 16/16)
- Pravilnik o listi strojeva i uređaja s povećanim opasnostima (NN RH 47/02)
- Propisi i pravila preuzeti iz slijedećih pravilnika shodno Zakonu o preuzimanju saveznih propisa (NN br. 53/91):
- Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevinskih dozvola i u tehničkim pregledima izgrađenih objekata (NN br. 48/97)
- Tehnički priručnik za protupožarnu zaštitu
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije (SL SFRJ 32/70)
- Pravilnik o procjeni utjecaja na okoliš (N.N. br. 59/00, 136/04, 85/06)
- Pravilnik o katastru emisija u okoliš (N.N. br. 36/96)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN RH br. 89/00)

C/ OPASNOSTI ZA NASTANAK I ŠIRENJE POŽARA

a) vezane za ljudski faktor:

- namjera ili grubo nehat,
- nepropisno korištenje strojeva, električnih uređaja i instalacija,
- pušenje i korištenje drugih izvora plamena gdje je to opasno,

b) uslijed neispravne instalacije, uređaja i opreme,

c) uslijed vanjskih faktora:

- elementarne nepogode,
- ratna razaranja,
- preneseni požar.

D/ MOGUĆI UZROCI NASTANKA POŽARA

Od strojarskih instalacija ne postoji opasnost od izbijanja požara, jer su mediji i materijali od kojih se sastoji instalacija negorivi, vatrootporni i ne mogu izazvati požar. Zidovi, krov i podovi moraju biti otporni na požar.

Kod strojarskih instalacija nema gorivih materijala, a izvor požara mogu biti samo elektromotori.

Zapaljenje od trenja i električne energije u pogonskim jedinicama ograničava se na njihovu lokaciju, jer za daljnji prijenos požara nedostaje gorivi materijal u blizini tih jedinica. Sve elektroinstalacije treba izvesti u skladu s posebnim projektom i propisima za takvu vrstu instalacija.

Kompletan cijevni razvod izolira se negorivom ili teškozapaljivom toplinskom izolacijom i ne može biti uzročnik odnosno prenositelj požara.

Kod prolaza cijevnog razvoda kroz zidove i stropove obvezna je ugradnja proturnih cijevi koje trebaju biti duže za 100 mm od debljine zida u koji se ugrađuju.

II) TEHNIČKA RJEŠENJA PRIMIJENJENIH PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

- Sva predviđena oprema posjeduje ateste i odgovara priznatim standardima.
- Izolacijski materijali predviđeni za izolaciju razvoda cijevi i opreme su nezapaljivi i negorivi.
- Svi rotirajući dijelovi kao i dijelovi pod električnim naponom u okviru postrojenja kućistima su zaštićeni od nenamjernog dodira.
- Zaštita od proširenja inicijalnih požara predviđena je aparatima za gašenje suhim prahom.
- Cijevni razvodi solarne instalacije, koji se vode vidljivo, predviđeni su toplinski izoliranim bakrenim cijevima.
- Sva ugrađena zaporna, regulacijska, ispusna i odzračna armatura posjeduje ateste proizvođača.
- Sva oprema, regulacijska armatura, kontrolni instrumenti i dr. lako su dostupni za odžavanje i rukovanje.
- Projektom su predviđena sva neophodna ispitivanja na čvrstoću i nepropusnost, što također djeluje preventivno i daje sigurnost protiv nastanka eksplozivne smjese.
- Puštanje instalacija i trošila u pogon i održavanje istih predviđeno je od strane ovlaštenog serviser.

Prikaz rješenja

Od strojarskih instalacija ne postoji opasnost od izbijanja požara, jer su mediji i materijali od kojih se sastoji instalacija negorivi, vatrootporni i ne mogu izazvati požar. Zidovi, krov i podovi moraju biti otporni na požar.

Instalacije su projektirane u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara NN br. 58/93.

Sigurnosna oprema u kotlovnici u skladu je s normom HRN M.E6.201. (Sigurnosno tehnička oprema postrojenja za grijanje toplom vodom, sa temperaturom razvodne vode do 110°C).

Svi prolazi kroz zid koji je granica požarnog sektora moraju biti izvedeni sistemom cijev u cijev i obavezno zabrtvljeni nekim vatrootpornim materijalom.

Potrebno osigurati traženu vatrootpornost vrata strojarnice.

Mjere zaštite električnih dijelova opreme dane su u projektu elektroinstalacije.

Kako u strojarnici nema nikakvih gorivih materijala, a izvor požara mogu biti samo elektromotori, to su predviđeni aparati za početno gašenje suhim prahom S-9. Shodno karakteristikama građevine u predmetnoj građevini nalaze se instalacije vode za zaštitu od požara (unutarnja hidrantna mreža).

Na uočljivim mjestima potrebno je postaviti slijedeće ploče upozorenja:

STROJARNICA - NAZAPOSLENIMA ULAZ ZABRANJEN!

ZABRANJENO PUŠENJE I PRISTUP OTVORENIM PLAMENOM!

Dubrovnik, Siječanj, 2024.

projektant :

Edin Bešović, mag. ing. mech. (S 2275)

2. TEHNIČKI DIO / TEKSTUALNI DIO

2.1 STROJARSKI PROJEKT

2.1.1 TEHNIČKI OPIS

-PROJEKTNİ ZADATAK

Na zahtjev investitora Dubrovačko-neretvanska županija, Pred dvorom 1, 20 000 Dubrovnik, OIB: 32082115313, pristupilo se izradi glavnog strojarskog projekta projektiranja termotehničke instalacije za grijanje i hlađenje, te pripremu PTV.

Predmetni obuhvat se nalazi na lokaciji ZGR. 1151 k.o. Korčula, Ulica br. 58, br. 2, 20260 Korčula.

Građevinskim i arhitektonskim projektom predviđena je energetska obnovu zgrade javne namjene, Dom za starije i nemoćne osobe Korčula, Ulica br. 58, br. 2, 20260 Korčula.

Građevina je pravilnog tlocrtnog oblika. Katnost građevine je prizemlje, 2 kata i potkrovlje.

Gabarit građevine je pravokutnog oblika te se može upisati u pravokutnik dimenzija 23,92 m x 16,87 m.

Visina građevine iznosi 10,03 m.

Namjena građevine : Javna namjena.

Kao projektni zadatak postavlja se pregled smjernica strojarskih instalacija:

- **VRF sustav za grijanje i hlađenje objekta**
- **Priprema PTV solarnim sustavom**

Projektno rješenje mora biti sukladno namjeni objekta i mogućnostima uvjetovanim vrstom i konstruktivnim određenostima istog.

Projektni zadatak uključuje da sustav zadovolji sljedeće zahtjeve:

- da je investicijski prihvatljiv
- da je u eksploataciji ekonomičan
- da je pouzdan u radu
- da je jednostavan za održavanje

Proračun gubitaka i dobitaka topline potrebno je izvesti prema odgovarajućim propisima koji se primjenjuju u RH.

Prilikom proračuna usvojiti sljedeće vanjske projektne temperature:

Ljeto: +33°C, 40% r.v.

Zima: -2 °C, 80% r.v.

Pri odabiru sustava potrebno je imati u vidu maksimalnu ekonomičnost, funkcionalnost i komfor u prostorijama.

Projekt izraditi u skladu sa važećim standardima i propisima za navedene vrste instalacija. Svi predviđeni materijali i uređaji moraju biti standardne kvalitete i suvremenog izgleda.

Kao podloga za proračun služio je arhitektonsko-građevinski projekt u mjerilu 1:100

Temperature unutar prostorija odabrane su prema namjeni istih, a u skladu s važećim standardom.

POSTOJEĆE STANJE

Uvidom u postojeće stanje u građevini se nalazi postojeći sustav za hlađenje klima uređajima. Navedeni će se uređaji zajedno sa pripadajućim freonskim cjevovodima te odvodima kondenzata kompletno ukloniti i zamijeniti novim VRF sustavom.

Postojeće grijanje građevine je radiatorsko preko kotla na lož ulje te se navedeno zadržava i nije predmet projekta.

Postojeći toplovodni kotao – karakteristike:

Centrometal, tip EKO-CUP S3,

toplinska snaga: 120 kW,

topl.opterećenje: 129 kW

max radni pretlak: 3,0 bar

max radna temp. : 90 °C

Sadržaj vode: 175 l

Masa praznog kotla : 497 kg

Postojeći sustav za pripremu PTV se sastoji od spremnika volumena 500 litara koji se zadržava, te akumulacijskog spremnika volumena 1500 litara koji se uklanja i zamjenjuje novim akumulacijskim spremnikom za tehničku vodu.

Ugradit će se solarni kolektori za zagrijavanje PTV.

Postojeći akumulacijski spremnik koji se uklanja – karakteristike:

Fiorini, proizvod tip BOLL.S TF 1500 VERT.COIB.RA

Max.radni tlak : 6-9 bar

Max.radna temp. 65-99 °C

Max.ispitni tlak: 9-12 bar

Volumen: 1500 l

Postojeći spremnik koji se zadržava – karakteristike:

WINKELMANN GROUP , tip 500-2R

V= 470 lit

Max.radni tlak : 10 bar

Max.radna temp. 95 °C

Solar: 19,1 / 65 kW

Grijanje: 8,9 / 43 kW

Postojeće pumpe – zadržavaju se:

Grundfos UPS 32-80 180.

Karakteristike:

230 V / 50 Hz / 4μF

I = 0,6 / 0,9/ 0,98 (A)

P= 135 / 200 / 220 (W)

IPX4D

TF110

Max 1,0MPa

Grundfos UPS 40-60/2 F.

Karakteristike:

400-415 V 3~ 50 Hz

I = 0,25 / 0,29/ 0,46 (A)

P= 155 / 175 /250 (W)

IP44

Grundfos UPS 40-60/4F,

Karakteristike:

3~ 400-415 V 50 Hz

I = 0,32 / 0,38/ 0,66 (A)

P= 175 / 215 /320 (W)

IP44

Grundfos UPBASIC 25-4 - zamjenjuje se

Karakteristike:

230 V~ 50 Hz 1,5μF

I = 0,16 / 0,20 (A)

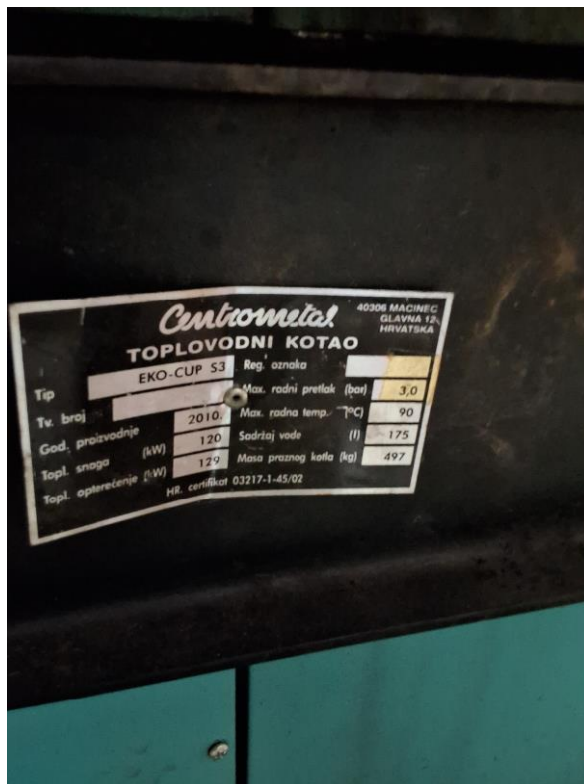
P= 35 / 45 (W)

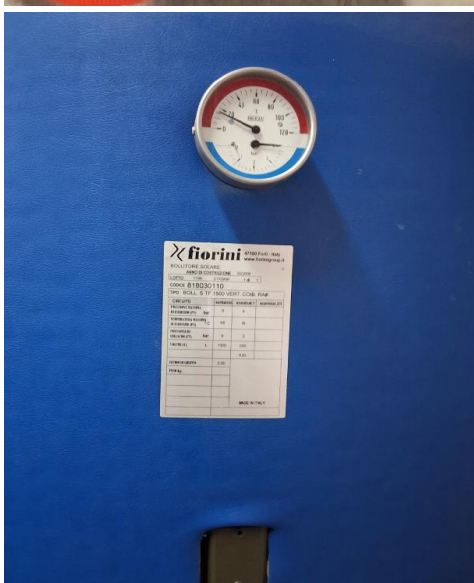
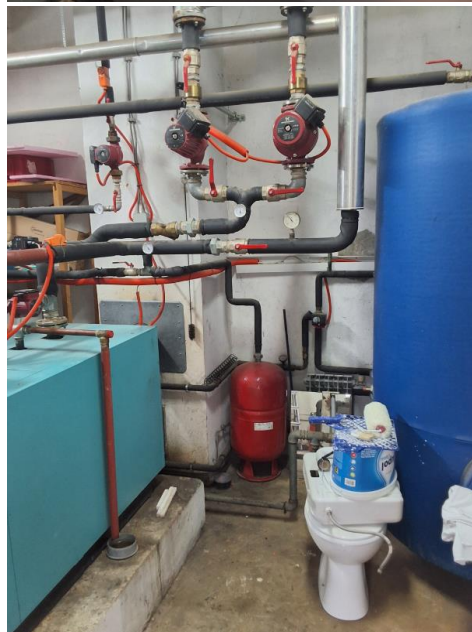
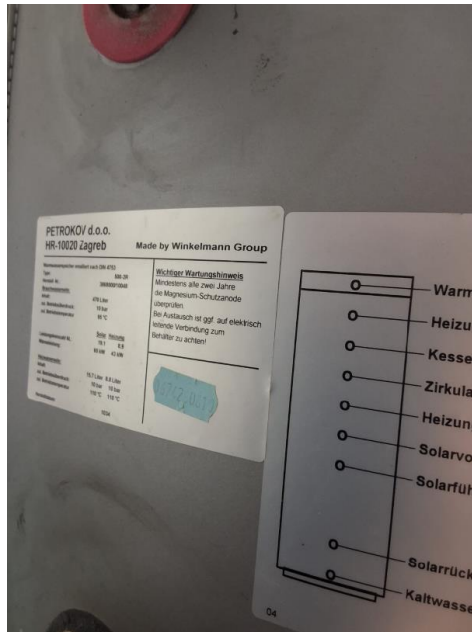
IP4

TF110

Max 1,0MPa

Fotografije postojeće opreme u kotlovnici:







- TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE NOVO PROJEKTIRANOG SUSTAVA

Predmetna građevina se sastoji od : **prizemlje + 1. kat + 2.kat + potkrovlje (P+2+Pk)**

VRF SUSTAV ZA GRIJANJE I HLAĐENJE

Za potrebe grijanja i hlađenja primjenit će se VRF sustav (sustavi s promjenjivim volumenom radne tvari).

VRF sustavi dizalice topline s inverterskom tehnologijom savršeno reguliraju protok radne tvari, tako da se svaka unutarnja jedinica u svakom trenutku opskrbljuje točnom količinom radne tvari, što donosi optimalnu udobnost i maksimalnu energetska učinkovitost.

Vanjske jedinice su u izvedbi zrakom hlađenih dizalica topline, a smjestit će se na krovu građevine zajedno s ostalom strojarskom opremom. Sustav je podijeljen na dva sustava. Prizemlje i prvi kat spajaju se na jednu vanjsku jedinicu, a drugi kat i potkrovlje na drugu vanjsku jedinicu.

Predviđena je ugradnja unutarnjih jedinica kao zidne. Unutarnje jedinice su opremljene ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, elektronskim ekspanzijskim ventilom, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature. Unutarnje jedinice po potrebi će se opremiti s pumpicama za kondenzat. Horizontalni i vertikalni razvodi cjevovoda plinske i tekuće faze VRF sustava te odvod kondenzata riješit će se pod stropom unutar spuštenih stropova, a po potrebi će se postaviti u podu unutar sloja estriha ili u zidu unutar šlica. Unutarnje i vanjske jedinice povezat će se bakrenim spojnim cjevovodima u kvaliteti za rashladnu tehniku, izolirani toplinskom izolacijom s parnom branom.

Upravljanje unutarnjim jedinicama riješeno je ugradnjom odgovarajućih upravljačkih zidnih jedinica.

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE ODABRANOG SUSTAVA VRF

Vanjski inverterski VRF sustav u izvedbi toplinske pumpe namjenjen za vanjsku montažu sa zrakom hlađenim kondenzatorom, DC inverter ventilatorima i svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i funkcionalan rad. Vanjski dio VRF sustava se sastoji od jednog modula. Maksimalno dozvoljena ukupna duljina cjevnog razvoda iznosi 1000 m uz ograničenja navedena u uputama proizvođača. Maksimalna dozvoljena visinska razlika između vanjskog sustava i unutarnje jedinice iznosi 50 m uz ograničenja prema uputama proizvođača. Svi moduli su Eurovent certificirani i sljedećih tehničkih karakteristika:

(Dozvoljeno odstupanje +/- 5% od navedenih vrijednosti)

VJ -1 VANJSKA JEDINICA VRF SUSTAVA

Kapacitet hlađenja (tv = 35 °C, tp = 27 °C, 50% r.v.)

- Qh = 45,0 kW

- apsorbirana snaga: 17,57 kW

- EER: 2,56

- SEER: 5,85

- sezonska energetska učinkovitost hlađenja prostora: $\eta_{s,c}$ = 231,0%

Kapacitet grijanja (tv = 7 °C, tp = 20 °C, 50% r.v.)

- Qgr = 50,0 kW

- apsorbirana snaga: 14,2 kW

- COP: 3,52

- SCOP: 4,0

- sezonska energetska učinkovitost grijanja prostora: $\eta_{s,h}$ = 157,0%

- napajanje: 3 Ph / 380 - 400 - 415 V / 50 Hz

Standardno područje rada:

- hlađenje: - 5 °C do +52 °C vanjske temperature DB

- grijanje: - 20 °C do +15,5 °C vanjske temperature WB

- dimenzije uređaja V × Š × D (mm): 1858 × 1240 × 740

- masa uređaja: 277 kg
- protok zraka: 18 000 m³/h
- razina zvučnog tlaka na udaljenosti 1 m od uređaja (Hl./Gr.): 65 / 67 dB(A)
- razina zvučne snage (Hl./Gr.): 82 / 86 dB(A)
- rashladni medij: R410A

VJ -2 UNUTARNJA JEDINICA VRF SUSTAVA

Kapacitet hlađenja (tv = 35 °C, tp = 27 °C, 50% r.v.)

- Qh = 40,0 kW
- apsorbirana snaga: 13,98 kW
- EER: 2,86
- SEER: 6,35
- sezonska energetska učinkovitost hlađenja prostora: η_{s,c} = 251,0%

Kapacitet grijanja (tv = 7 °C, tp = 20 °C, 50% r.v.)

- Qgr = 45,0 kW
- apsorbirana snaga: 12,32 kW
- COP: 3,65
- SCOP: 4,33
- sezonska energetska učinkovitost grijanja prostora: η_{s,h} = 170,2%
- napajanje: 3 Ph / 380 - 400 - 415 V / 50 Hz

Standardno područje rada:

- hlađenje: - 5 °C do +52 °C vanjske temperature DB
- grijanje: - 20 °C do +15,5 °C vanjske temperature WB
- dimenzije uređaja V × Š × D (mm): 1858 × 1240 × 740
- masa uređaja: 277 kg
- protok zraka: 16 200 m³/h
- razina zvučnog tlaka na udaljenosti 1 m od uređaja (Hl./Gr.): 62 / 64,5 dB(A)
- razina zvučne snage (Hl./Gr.): 80 / 84 dB(A)
- rashladni medij: R410A

Unutarnja zidna jedinica inverterskog VRF sustava s ukrasnom maskom, predviđena za ugradnju na zid, ima mogućnost 5 položaja krilaca od kojih jedan omogućava horizontalni ispuh zraka, opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, elektronskim ekspanzijskim ventilom, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, sljedećih tehničkih značajki:

- učinak hlađenja: Qh = 4,5 kW
- učinak grijanja: Qg = 5,0 kW
- napajanje: 1 Ph / 220 -240 V / 50 Hz
- apsorbirana snaga (Hl./Gr.): 0,04/0,03 kW
- razina zvučnog tlaka na udaljenosti 1m od jedinice: 29 - 34 - 37 - 40 dB(A)
- količina zraka: V = 6,3 - 7,4 - 8,6 -10,0 m³/min
- dimenzije jedinice [mm]: V × Š × D = 299 × 898 × 237
- masa jedinice: 13 kg
- uključivo:
 - bežični upravljač
 - filter zraka PP Honeycomb tkanina

- učinak hlađenja: Qh = 3,6 kW
 - učinak grijanja: Qg = 4,0 kW
-

- napajanje: 1 Ph / 220 -240 V / 50 Hz
- apsorbirana snaga (Hl./Gr.): 0,04 / 0,03 kW
- razina zvučnog tlaka na udaljenosti 1m od jedinice: 24 - 31 - 37 - 41 dB(A)
- količina zraka: V = 4,3 - 5,4 - 6,9 - 8,4 m³/min
- dimenzije jedinice [mm]: V × Š × D = 299 × 773 × 237
- masa jedinice: 11 kg
- uključivo:
 - bežični upravljač
 - filter zraka PP Honeycomb tkanina

- učinak hlađenja: Q_h = 2,8 kW
- učinak grijanja: Q_g = 3,2 kW
- napajanje: 1 Ph / 220 -240 V / 50 Hz
- apsorbirana snaga (Hl./Gr.): 0,03/0,02 kW
- razina zvučnog tlaka na udaljenosti 1m od jedinice: 22 - 27 - 31 - 35 dB(A)
- količina zraka: V = 4,0 - 4,6 - 5,4 - 6,7 m³/min
- dimenzije jedinice [mm]: V × Š × D = 299 × 773 × 237
- masa jedinice: 11 kg
- uključivo:
 - bežični upravljač
 - filter zraka PP Honeycomb tkanina

- učinak hlađenja: Q_h = 2,2 kW
- učinak grijanja: Q_g = 2,5 kW
- napajanje: 1 Ph / 220 -240 V / 50 Hz
- apsorbirana snaga (Hl./Gr.): 0,02 / 0,01 kW
- razina zvučnog tlaka na udaljenosti 1m od jedinice: 22 - 26 - 29 - 31 dB(A)
- količina zraka: V = 4,0 - 4,4 - 4,9 - 5,4 m³/min
- dimenzije jedinice [mm]: V × Š × D = 299 × 773 × 237
- masa jedinice: 11 kg
- uključivo:
 - bežični upravljač
 - filter zraka PP Honeycomb tkanina

VENTILACIJA

Budući da u prostoru koji se rekonstruira već postoji sustav ventilacije, navedeni se zadržava.

PRIPREMA PTV SOLARNIM SUSTAVOM

Priprema PTV za potrebe građevine vršit će ugradnjom solarnog sustava kao kombinacija sa postojećim sustavom. Naime postojeći sustav za pripremu PTV se sastoji od spremnika volumena 500 litara koji se zadržava, te akumulacijskog spremnika volumena 1500 litara koji se uklanja i zamjenjuje novim akumulacijskim spremnikom za tehničku vodu. Ugradit će se solarni kolektori za zagrijavanje PTV.

2.1.2 TEHNIČKI PRORAČUN

PROJEKTNE TEMPERATURE

Vanjska projektna temperatura :

Zima.....- 2 °C

Ljeto+ 33 °C i p=40% rel. Vlage

Unutarnje temperature u prostorima :

Zima..... 20/22 °C (20 °C)

Ljeto 26 °C

Proračun ukupnih gubitaka topline napravljen je na računalu prema postupku normiranom u EN DIN 12831 pomoću kalkulacijskog računalnog programa, a zasniva se na sljedećim izrazima:

$$\Phi_i = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} ; W$$

$$\Phi_{T,i} = (HT_{ie} * HT_{iue} + HT_{ig} + HT_{ij}) * (\Theta_{int,i} - \Theta_e) ; W$$

$\Phi_{T,i}$ - normalni transmisijski toplinski gubici; W

$\Phi_{V,i}$ - normalni ventilacijski toplinski gubici; W

HT_{ie} - koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka prema okolini; W/ K

HT_{iue} - koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka prema negrijanim prostorijama, W/K

HT_{ig} [W/K] - koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka prema tlu W/K

HT_{ij} - koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka između susjednih grijanih prostorija; W/K

$\Theta_{int,i}$ - temperatura prostorije; °C

Θ_e - vanjska projektna temperatura – nacionalni dodatak; [°C]

Zaštita od sunca

-propusnost vanjskih staklenih površina b = 0,6

PRORAČUN TOPLINSKIH GUBITAKA

Vanjska projektna temperatura: vanjski uvjeti: zima $t_v = -2$ oC $\phi = 80\%$

Proračun ukupnih gubitaka topline napravljen je na računalu prema postupku normiranom u EN 12831, pomoću testiranog programa. Rezultati toplinskih gubitaka po prostorijama su trajno arhivirani kod projektanta.

UKUPNO TOPLINSKI GUBICI

Broj prostorije	Naziv prostorije	Projektni toplinski gubici prostorije [W]
PRIZEMLJE		
001	SPAVAĆA SOBA	1167
002	SPAVAĆA SOBA	1167
003	URED	2202
004	URED	1479
005	URED	1964
006	RESTORAN	11249
007	ULAZNI HODNIK	4162
1. KAT		
101	DNEVNA SOBA	995
102	SPAVAĆA SOBA	726
103	SPAVAĆA SOBA	726
104	SPAVAĆA SOBA	644
105	SPAVAĆA SOBA	527
106	SPAVAĆA SOBA	528
107	SPAVAĆA SOBA	673
108	SPAVAĆA SOBA	751
109	SPAVAĆA SOBA	770
2. KAT		
201	DNEVNA SOBA	1108
202	SPAVAĆA SOBA	726
203	SPAVAĆA SOBA	726
204	SPAVAĆA SOBA	644
205	SPAVAĆA SOBA	527
206	SPAVAĆA SOBA	528
207	SPAVAĆA SOBA	673
208	SPAVAĆA SOBA	751
209	SPAVAĆA SOBA	770
POTKROVLJE		
301	SOBA ZA OSOBLJE	804
302	URED	1527
303	URED	1538
304	URED	1532
305	MOLITVENI PROSTOR	5203
UKUPNO :		46786

PRORAČUN TOPLINSKIH DOBITAKA

Vanjska projektna temperatura:

vanjski uvjeti: ljeto $t_v = 33\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\phi = 40\%$

Proračun ukupnih dobitaka topline napravljen je na računalu prema postupku normiranom u VDI 2078, pomoću kalkulacijskog programa. Rezultati toplinskih dobitaka po prostorijama su trajno arhivirani kod projektanta.

UKUPNO TOPLINSKI DOBITCI

Broj prostorije	Naziv prostorije	Projektni toplinski gubici prostorije [W]
PRIZEMLJE		
001	SPAVAĆA SOBA	464
002	SPAVAĆA SOBA	464
003	URED	1352
004	URED	1831
005	URED	2364
006	RESTORAN	11574
007	ULAZNI HODNIK	3777
1. KAT		
101	DNEVNA SOBA	4617
102	SPAVAĆA SOBA	569
103	SPAVAĆA SOBA	569
104	SPAVAĆA SOBA	1789
105	SPAVAĆA SOBA	1787
106	SPAVAĆA SOBA	1787
107	SPAVAĆA SOBA	1811
108	SPAVAĆA SOBA	642
109	SPAVAĆA SOBA	574
2. KAT		
201	DNEVNA SOBA	4708
202	SPAVAĆA SOBA	569
203	SPAVAĆA SOBA	569
204	SPAVAĆA SOBA	1789
205	SPAVAĆA SOBA	1787
206	SPAVAĆA SOBA	1787
207	SPAVAĆA SOBA	1811
208	SPAVAĆA SOBA	642
209	SPAVAĆA SOBA	574
POTKROVLJE		
301	SOBA ZA OSOBLJE	3869
302	URED	1666
303	URED	1674
304	URED	1670
305	MOLITVENI PROSTOR	6198
UKUPNO :		65282



2.1.3 PRORAČUN I ODABIR OPREME

PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE

Određivanjem dnevne potrošnje PTV-a i dnevne potrebne toplinske energije za zagrijavanje vode određuje se volumen spremnika. Osnovni ulazni podaci za dimenzioniranje solarnog sustava su volumen spremnika i površina kolektora. Predviđa se takav sustav da u ljetnim mjesecima u potpunosti pokriva cjelokupnu potrebu za PTV-om.

Dnevna potreba za toplom vodom izračunata na bazi potrebe od 40 litara tople vode na dan temperature 40°C i po osobi (predviđeno je 40 osoba)

$$Q_{PTVd} = V_{PTVd} \cdot c_v \cdot \rho_v \cdot \Delta\theta_v \text{ [kWh/d]}$$

gdje su:

Q_{PTVd} - dnevna potrebna toplinska energija za zagrijavanje PTV-a [kWh/dan]

V_{PTVd} - pretpostavljena dnevna potrošnja tople vode temperature 40°C: 320 l/dan

ρ_v - gustoća vode. 1000 kg/m³

c_v - specifični toplinski kapacitet vode, ($C_w = 0,00116 \text{ kWh/kgK}$)

$\Delta\theta_v$ - temperatura tople vode: 50°C (temperatura hladne vode: 10°C, temperatura tople vode: 40°C)

$$Q_{PTVd} = 40 \text{ l} \cdot 40 \cdot 0,00116 \text{ kWh/kgK} \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 50^\circ\text{C} = 92.80 \text{ kWh/d}$$

Godišnja potrebna toplinska energija za pripremu potrošne tople vode

$$Q_{PTVgod} = Q_{PTVd} \cdot d = 92.80 \text{ kWh/d} \cdot 365 \text{ d}$$

$$Q_{PTVgod} = 33.872,00 \text{ kWh godišnje}$$

DIMENZIONIRANJE I ODABIR SPREMNIKA PTV-a

Proračun količine spremnika potrebnog za akumulaciju PTV se računa preko formule:

$$V_{SP} = f_{ss} \cdot V_{ptvd} \cdot \frac{(t_{Tp} - t_{Hv})}{t_s - t_{Hw}}$$

Potrebni ulazni parametri su:

f_{ss} - proračunski faktor (1,65 d)

V_{ptvd} - stvarne dnevne potrebe za PTV, l/d

t_{Tw} - temperatura izlazne tople vode,

t_{Hw} - temperatura ulazne hladne vode,

t_s - temperatura spremnika za PTV, ($t_s=60^\circ\text{C}$)

Uvrštavanjem podataka u formula se dobiva:

$$V_{SP} = \frac{1,65 \cdot 1600 \cdot (40 - 10)}{60 - 10} = 1.584,00 \text{ l}$$

Za potrebe pripreme PTV koristit će se postojeći bivalentni spremnik $V=500 \text{ l}$.

ODABIR AKUMULACIJSKOG SPREMNIKA

Odabire se akumulacijski spremnik za grijanje tehničke vode.

Specifikacije:

Ukupna zapremina: 1500 l

Maksimalna radna temperatura: 95 stupnjeva C.

Maks. Radni tlak: 4 bara

Promjer s toplinskom izolacijom: 1280 mm

Ukupna visina s toplinskom izolacijom: 2270 mm

Težina sa ambalažom: 192 kg

Težina izolacije: 32 kg

Nagibna visina: 2270 mm

Potrebna širina za unošenje spremnika: 1020 mm

Održavanje topline: 150 W

Priključci: 10 komada 1 1/2 "IG

Senzorna cijev 15 mm: 5 komada

(Dozvoljeno odstupanje +/- 5% od navedenih vrijednosti)

DIMENZIONIRANJE I ODABIR SOLARNIH KOLEKTORA

Potrebna površina solarnog kolektora određuje se jednadžbom:

$$A_{kol} = \frac{Q_{PTVg} \cdot 100}{E \cdot \eta_{ss,uk}}$$

pri čemu su:

Q_{PTVg} – potrebna godišnja toplina za pripremu PTV-a, kWh/god

A_{kol} – potrebna površina solarnog kolektora m²

E – ukupna godišnja ozračenost na mjestu postavljanja solarnog kolektora, kWh/m² godišnje,
*Dubrovnik=1540 kWh/m²

$\eta_{ss,uk}$ – ukupna učinkovitost solarnog sustava

$$A_{kol} = \frac{33.872,00 \cdot 100}{1540 \cdot 90} = 24,43 \text{ m}^2$$

Navedenim proračunom dobivena ukupna (efektivna) površina kolektora iznosi 24,43 m², te ako površina kolektora iznosi 2,51 m², dobivamo broj kolektora koje je potrebno ugraditi. U navedenom slučaju **potrebno je ugraditi 10 kolektora**. Učinkovitost sustava ovisi o solarnom udjelu. Ako je solarni udio povećan većim brojem kolektora, učinkovitost sustava se smanjuje, i svaki naredni kilovatsat koji se proizvede je sve skuplji.

ODABIR SOLARNIH KOLEKTORA

Odabiru se pločasti solarni kolektori s ugrađenim sabirnim vodom, za okomitu montažu .

Dimenzije : Dužina / Širina / visina: 2070/1212/65 mm

Bruto površina kolektora: 2,51 m²

Tehničke specifikacije:

Površina apsorbera: 2,33 m²

Težina po kolektoru: 34 kg

Sadržaj solarnog fluida u apsorberu : 1,42 lit

Maksimalni radni tlak: 6 bar

Učinkovitost kolektora: 0,814

Pogodan za Low-Flow rad

(Dozvoljeno odstupanje +/- 5% od navedenih vrijednosti)

Karakteristike kolektora:

Visoko stabilna zavarena konstrukcija, otporna na vremenske utjecaje, povezana sa stražnjom pločom izrađenom od valjanog aluminijuma i trajno elastičnim lijepljenim solarnim staklom.

Učinkovita zaštita od ulaska vlage postignuta lijepljenjem solarnog stakla na aluminijski okvir dvokomponentnim ljepilom otpornim na vremenske utjecaje.

Solarna stakla SPF testirana, klasa U1, otporana na tuču.

Kolektori imaju sustav prozračivanja čime se postiže optimalan protok zraka unutar kolektora.

Apsorber je izrađen od dokazanog materijala u kombinaciji aluminij - bakar, s visokim selektivnim premazom koji koristi izravno i difuzno sunčevo zračenje.

Bakrena cijev apsorbera laserski je dvokorijenski zavarena za površinu apsorbera, za dobar prijenos topline i izvanredno ponašanje u stagnaciji (zaštita od pregrijavanja u ljetnim mjesecima).

SPAJANJE KOLEKTORA

Cjevovodi u solarnom sustavu su bakreni, dimenzije $\varnothing 28 \times 1,5$ toplinski izolirani izolacijom debljine 19,0 mm.

Cijevi koje su izložene vanjskim utjecajima (suncu, kiši, vjetru) moraju biti dodatno zašticene (npr. Izolacija i cijev obucene u aluminijski lim). Izlaz solarnog fluida iz kolektora prema spremniku mora biti uvijek na strani gdje se nalazi tuljac za temperaturni osjetnik solarne regulacije. Kolektore montirati te adekvatno učvrstiti na nosače u skladu s uputama proizvođača.

U seriju će se spojiti 10 kom pločastih kolektora.

sustavi s cirkulacijskom crpkom u solarnom krugu					
dužina cjevovoda, m	10	20	30	40	50
površina kolektora, m ²	dimenzije (vanjski promjer i debljina stijenke) cijevi, mm				
8	15 × 1	15 × 1	15 × 1	18 × 1	18 × 1
15	15 × 1	18 × 1	22 × 1	22 × 1	28 × 1,5
25	22 × 1	22 × 1	28 × 1,5	28 × 1,5	28 × 1,5
sustavi bez cirkulacijske crpke u solarnom krugu					
visinska razlika kolektora i spremnika, m	0,5	1	2	4	6
površina kolektora, m ²	dimenzije (vanjski promjer i debljina stijenke) cijevi, mm				
4	22 × 1	22 × 1	18 × 1	18 × 1	15 × 1
10	28 × 1,5	28 × 1,5	22 × 1	22 × 1	18 × 1
20	42 × 2	35 × 1,5	28 × 1,5	28 × 1,5	22 × 1

SOLARNA PUMPNA GRUPA

Solarna pumpna grupa povezuje više bitnih elemenata solarnog sustava: cirkulacijsku pumpu, regulator protoka, sigurnosnu grupu - sigurnosni ventil na 6 bar-a i manometar, gravitacijske kočnice s termometrima, ručni odzracni ventil te armaturu za punjenje/pražnjenje solarnog sistema.

Važan parametar kod puštanja u pogon solarnog sustava je protok u solarnom sustavu. Protok se regulira brzinom pumpe i regulatorom protoka, komponentama koje se nalaze u solarnoj pumpnoj grupi.

Karakteristike:

Maksimalni radni tlaka na strani solarnog kruga: 6 bara.

Maksimalni radi tlak na strani vode za grijanje: 6 bara.

Dopušteni pad tlaka pri protoku od 1,25 m³ / h: 512 mbar

Dopušteni pad tlaka pri protoku vode za grijanje od 1,30 m³ / h: 315 mbar

Priključci za solarni krug (gore): IG 3/4 ", navoj G

Priključci na strani vode za grijanje (dolje): IG 3/4 ", navoj G

Težina: 33 kg

Širina / visina / dubina u mm: 674/795/298

(Dozvoljeno odstupanje +/- 5% od navedenih vrijednosti)

SOLARNA TEKUĆINA

Solarni sustavi su namijenjeni za cjelogodišnji rad te se tome moraju prilagoditi svi dijelovi sustava. Da bi se solarni sustav u zimi zaštitio od smrzavanja, obavezno je umjesto vode u sustav staviti mješavinu vode i propilen-glikola (neotrovnog antifriz). Tu mješavinu nazivamo još i solarna tekućina.

Omjer miješanja glikola i vode treba pročitati na svakom pakiranju glikola te prema tome zaštititi instalaciju do željene temperature. Za solarni sustav koji u sebi nema solarnu tekućinu garancija se ne priznaje.

Potrebna količina solarne tekucine mješavina 100%, iznosi 4 x 20 lit.

ZATVORENA EKSPANZIJSKA POSUDA GRIJANJE TEHNIČKE VODE

Volumen vode koju ekspanzijska posuda treba preuzeti , tj. rastezni volumen određuje se:

$$V_e = e \cdot V_{sus} / 100$$

pri čemu su :

V_e – rastezni volumen, l

e – toplinsko rastezanje vode u sustavu, %

V_{sus} – ukupni volumen vode u sustavu, l

$$V_e = 3,47 \cdot 1500 / 100 = 52,05 \text{ l}$$

Ukupni volumen ekspanzijske posude određen je jednadžbom:

$$V_{eksp, min} = (V_e + V_{zal}) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

pri čemu su :

$V_{eksp, min}$ – ukupni volumen ekspanzijske posude, l

V_{zal} – zaliha vode (količina vode koja se može pohraniti u posudu za uravnotežavanje mogućih gubitaka vode u sustavu), l

p_e – konačni projektni tlak u sustavu, bar

p_0 – početni projektni tlak u sustavu

Ulazni podaci:

-tlak prednabijanja: 1 bar

-max.radni tlak 3 bar

$$V_{eksp, min} = (52,05 + 2,6025) \cdot ((3+1)/(3-1)) = 109,35 \text{ l}$$

Odabire se ekspanzijska posuda 120 l

ZATVORENA EKSPANZIJSKA POSUDA PTV

Volumen vode koju ekspanzijska posuda treba preuzeti , tj. rastezni volumen određuje se:

$$V_e = e \cdot V_{sus} / 100$$

pri čemu su :

V_e – rastezni volumen, l

e – toplinsko rastezanje vode u sustavu, %

V_{sus} – ukupni volumen vode u sustavu, l

$$V_e = 3,47 \cdot 500 / 100 = 17,35 \text{ l}$$

Ukupni volumen ekspanzijske posude određen je jednadžbom:

$$V_{\text{eksp,min}} = (V_e + V_{\text{zal}}) * \left(\frac{p_e + 1}{p_e - p_0} \right)$$

pri čemu su :

$V_{\text{eksp,min}}$ – ukupni volumen ekspanzijske posude, l

V_{zal} – zaliha vode (količina vode koja se može pohraniti u posudu za uravnotežavanje mogućih gubitaka vode u sustavu), l

p_e – konačni projektni tlak u sustavu, bar

p_0 – početni projektni tlak u sustavu

Ulazni podaci:

-tlak prednabijanja: 3 bar

-max.radni tlak 10 bar

-max temp 100° C

$V_{\text{eksp,min}} = (17,35 + 0,8675) * ((10+1)/(10-3)) = 28,63 \text{ l}$

Odabire se ekspanzijska posuda 35 l

EKSPANZIJSKA POSUDA U SOLARNOM SUSTAVU

Odabire se ekspanzijska posuda volumena $V=105 \text{ lit}$ za $P_{\text{max}}=10 \text{ bar}$, $t_{\text{max}}=120/70 \text{ °C}$ 1 komada.

ODABIR CIRKULACIJSKIH PUMPI

Odabiru se elektronski upravljane cirkulacijske pumpe između kotla i spremnika PTV $V=470 \text{ lit}$, te između spremnika stanice za ulaz hladne vode.

Karakteristike:

230 V~ 50 Hz 1,5μF

$I = 0,16 / 0,20 \text{ (A)}$

$P = 35 / 45 \text{ (W)}$

IP4

TF110

Max 1,0MPa

ODABIR OMEKŠIVAČA VODE

Omekšivač vode štiti vodovodne cijevi i povezane sustave od kalcifikacije, komplet uključuje:

1 ergonomsko, kompaktno kućište za optimalno korištenje prostora.

1 Zaslon na dodir od 4,3", osvijetljen za jasan prikaz, jednostavno rukovanje putem aplikacije myProduct na pametnom telefonu ili tabletu.

1 svijetleći zeleni LED prsten

1 senzor vode, detektira i obavještava o curenju vode na lokaciji uređaja.

1 turbinski kontaktni vodomjer za bilježenje količine omekšane vode

1 mikroprocesorsko upravljanje s LCD grafičkim zaslonom s pozadinskim osvjjetljenjem (upravlja svim funkcijama sustava, prikazuje radni status) kao i programibilnim ulazom i izlazom te integriranom SD karticom za snimanje radnih podataka.. Regulacija ima kontakt za dojavu/dojavu greške. Sustav odgovara EMC direktivi.

1 priključni blok s 2 zaporna ventila, 2 slavine za uzimanje uzorka, integrirani grubi filter, nepovratni i prestrojni ventil, uključujući fleksibilna spojna crijeva.

Tehničke specifikacije:

Upravljačka armatura: 1 1/4" R (IG)

Nazivni protok pri gubitku tlaka od 1,0 bara: 3,8 m³/h

Nazivni protok pri gubitku tlaka od 1,0 bara, tvrdoće vode od 20 °dH na 8 °dH [m³/h]: 5,6

Preporuka do 30 osoba

Ionska smola: 2 x 7,5 l

Ukupna kol. otpadne vode: 56 - 86 l

Nominalni tlak (PN): 10,0 bara

Min. tlak vode: 2,0 bara

Maks. tlak vode: 8,0 bara

Maks. temperatura vode: 30/40 °C

Potrošnja soli/regeneracija: 0,4 - 1,6 kg

Spremnik soli: 95 kg

Napajanje: 100 - 250 V/50 - 60 Hz

Klasa zaštite: IP 54

Širina: 525 mm

Visina: 912 mm

Dubina: 580 mm

Težina: 140 kg

Uz navedeni omekšivač vode ugrađuje se i filter s ispiranjem prema DIN EN 13443-1, 19628 i DIN EN 1567.

Namijenjen je za filtriranje pitke i tehnološke vode, također učinkovito štiti vodovodne instalacije u kućanstvima i industriji od nečistoće. Tvornički sastavljene komponente, adapter za crijevo uklj. reduktor tlaka podesiv od 1 do 6 bara, manometar ugrađen u filter.

Tehnička specifikacija:

Priključak: 1 1/4"

Nazivni protok kod pada tlaka 0,2 bar (m³/h): 5,0 m³/h

Nazivni protok kod pada tlaka 0,5 bar (m³/h): 8,0 m³/h

Nazivni protok prema DIN EN 1567: 5,8 m³/h

Finoća filtra: 100 µm

Nazivni tlak (PN): 16 bar

Maks. dop. temp. vode: 30 C

Ugradbena duljina bez vijčanog spoja: 100 mm

Ugradbena duljina s vijčanim spojem: 191 mm

Visina: 405 mm

2.1.4 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

OPĆI UVJETI

Ovi uvjeti reguliraju i specificiraju :

1. prava, dužnosti i obveze investitora, izvoditelja i projektanta predmetnog objekta
2. izbor, nabavu i izradu opreme specificirane u predračunu
3. montažu, ispitivanje i preuzimanje projektiranog postrojenja
4. garancija za kakvoću i funkcionalnost postrojenja

UGOVARANJE

- U skladu s postojećim zakonskim propisima investitor može na osnovu ovog projekta, kad je isti revidiran i odobren od nadležnog organa, zaključiti ugovor o isporuci i montaži opreme i materijala. Investitor može zaključiti ugovor samo s onim izvođačem koji je registriran za izvođenje radova specificiranih predračunom ovog projekta te ima odgovarajuće reference.
- Prije sklapanja ugovora izvođač je dužan proučiti projektnu dokumentaciju, provjeriti rokove i mogućnosti nabavke opreme i materijala, mogućnost transporta te unošenja i montaže opreme većih gabarita.
- U slučaju potrebe za odstupanje od projektne dokumentacije izvođač je dužan za to ishoditi pismenu suglasnost investitora.
- Izvođač je dužan dati cijenu za svaku poziciju predviđenu specifikacijom. Cijenom treba obuhvatiti sljedeće:
 - potpuno dovršenje odgovarajuće pozicije sa svim predradnjama, transportom, glavnim radovima i ostalim radnim operacijama
 - sav potreban alat, osnovni, spojni i pogonski materijal uključivo otpadak prema važećim normama
 - osiguranje svih uređaja potrebnih za izvođenje određenih radnja ili specijalne opreme, ako ocijeni da su ovakve mjere u okviru odvijanja radova neophodne
 - troškovi takse za privremene priključke instalacija i vodovoda, kanalizacije, toplinske i električne energije, kao i telefona, te sve režije i zarade vezane za izvođenje ovih radova, kao i troškove za utrošak ovih medija
 - postavljanje i demontaža svih potrebnih, montažnih i zaštitnih skela
 - izgradnja, održavanje, čišćenje i uklanjanje po završetku radova svih pomoćnih objekata
 - dnevno čišćenje gradilišta, uključivo puteve, kao i čišćenje puteva čije je onečišćenje prouzrokovao izvođač radova
 - osiguranje nesmetanog prolaza za javna prijevozna sredstva i pješake tokom čitavog izvođenja radova sa postavljanjem potrebnih znakova (upozorenje, zabrane, ograničenja...)
 - sve higijensko - tehničke mjere zaštite zaposlenih radnika i eventualnih prolaznika
 - osiguranje gradilišta
 - propisno uskladištenje materijala, opreme, alata i osiguranje čuvarske službe. Za nestanak materijala i alata investitor ne snosi odgovornost
 - nabavka, izrada, transport, postavljanje i ugrađivanje sa svim potrebnim obijačkim radovima raznih usidrenja, zavješnja, konzola i sl. prema mjestima iz projekta
 - unošenje svih podataka o izvršenim radovima u montažni dnevnik
 - pribavljanje, čuvanje i predočavanje svih vrsta atesta za materijal, opremu i radove kao i za materijale kojim se vrši zaštita (izolacije, zaštitni premazi i sl.)
- uredno vođenje sve ostale dokumentacije potrebne za izvođenje radova uz obvezno obostrano potpisivanje (izvođač i predstavnik investitora).

GARANCIJA

- Projektant garantira za funkcionalnost i ostvarenja projektiranih parametara postrojenja pod uvjetom da se postrojenje izvede u okviru projektne dokumentacije.
- Izvođač daje garanciju za period preciziran ugovorom.
- Izvođač daje garanciju za kvalitetu radova, trajnost postrojenja te ugrađenu opremu i materijal koji nije atestiran ili nije pod garancijom proizvođača.
- Za ostalu opremu vrijede atesti i garancije proizvođača.
- Garancija ne vrijedi za dijelove postrojenja kod kojih je neispravnost nastupila zbog neispravnosti rukovanja, lošeg održavanja, kao ni za dijelove koji se troše u radu.
- Izvođač je dužan u garantnom roku otkloniti sve nedostatke na postrojenju odnosno njenim dijelovima za koje daje garanciju. Ukoliko izvođač to ne učini, investitor može otklanjanje nedostataka povjeriti nekoj drugoj ovlaštenoj organizaciji, a na trošak izvođača.

PRIPREMA RADOVA

- Prije početka radova izvođač je dužan proučiti i provjeriti projektну dokumentaciju, kontrolirati kompletnost dokumentacije te predložiti eventualno potrebne izmjene i dopune i o tome obavijestiti investitora i projektanta.
- Izvođač je dužan provjeriti da li se radovi mogu izvesti prema projektu.
- Izvođač je dužan prije početka radova provjeriti stanje građevinskih i drugih radova kao i građevinske izmjene vezane za postavljanje opreme i postrojenja.

RADOVI

- Izvođač radova dužan je iste izvesti tako da budu funkcionalne, trajne i kvalitetne. Radovi se moraju izvoditi u skladu s postojećim tehničkim propisima, normativima i standardima.
- Ukoliko izvođač utvrdi da će uslijed eventualnih grešaka u projektnoj dokumentaciji ili pogrešnih uputa od strane investitora, odnosno njegovog nadzornog organa radovi biti izvedeni na štetu trajnosti, kakvoće ili funkcionalnosti postrojenja, dužan je o tome izvijestiti investitora da ovaj prekine započete radove. Ako investitor to ne učini, snosi punu odgovornost za nastalu štetu.
- Ako izvođač odstupa od projektne dokumentacije bez suglasnosti projektanta ili nadzornog organa, investitor snosi punu odgovornost za funkcioniranje i trajnost postrojenja.
- Izvođač radova mora uredno voditi montažni dnevnik i montažnu knjigu, koje po završetku radova ovjerava i obostrano potpisane predaje investitoru.
- Za izvođenje naknadnih radova koji nisu obuhvaćeni ugovorom izvođač je dužan investitoru podnijeti pismeni zahtjev, uz koji prilaže odgovarajuću tehničku dokumentaciju
- U projektirano postrojenje izvođač je dužan ugraditi opremu specificiranu projektnom dokumentacijom ili neku drugu, ali karakteristike koje odgovaraju zahtjevima navedenim u istoj.
- Postrojenje treba biti izvedeno u skladu s važećim propisima i hrvatskim normama, te drugim međunarodno priznatim normama, pogotovo u područjima koje naše norme ne obrađuju (EN, DIN, VDI, BS, ISO, i sl.).
- Potrebno je strogo pridržavati se uputa za transport i rukovanje opremom koje daje proizvođač.
- Kod zaprimanja opreme vrši se vizuelna kontrola iste. O uočenim nedostacima sastavlja se zapisnik koji potpisuje izvođač i prijevoznik. O tome se obavještava investitor i isporučilac opreme.
- Nije dozvoljena ugradnja neispravne opreme, osim ako se popravak može izvršiti i onda kada je ista već ugrađena i ako to ne ide na štetu roka za montažu postrojenja.
- Garanciju za trajnost i funkcionalnost opreme daje proizvođač.

DUŽNOSTI INVESTITORA

- Da osigura uvjete za gradnju u skladu sa Zakonom o gradnji i drugim, iz njega izvedenim propisima. U tom smislu osigurat će stručni nadzor gradnje, kojeg će povjeriti za to ovlaštenoj osobi, te druge uvjete za nesmetano izvođenje radova.
- Da osigura gotovost i terena do faze koja omogućava izvođenje radova
- Da osigura građevinski projekt i situacijski plan terena na kojem će se izvoditi radovi
- Da osigura odobrenje za izvođenje radova
- Da osigura sredstva za plaćanje izvršenih radova
- Da redovno vrši plaćanje privremenih situacija za izvođenje radova na način reguliran ugovorom o izvođenju radova
- Da u roku od max. 15 dana izvrši ugovaranje naknadnih radova tj. da definira rokove i cijene

NADZOR NAD IZVEDBOM

- Investitor je dužan angažirati stručnu osobu za nadgledanje radova.

PREUZIMANJE POSTROJENJA

- Nakon dovršene montaže, izvršenih ispitivanja te balansiranja i reguliranja postrojenja i probnog pogona izvođač daje investitoru zahtjev za primopredaju postrojenja,
- Investitor je dužan da u roku 8 dana od dobivanja zahtjeva sastavi komisiju koja će u njegovo ime od izvođača preuzeti postrojenje.
- Izvođač je dužan prilikom primopredaje uručiti investitoru upute za rukovanje postrojenjem, u 2 primjerka, od kojih jedan treba postaviti na pogodno mjesto u prostoriji iz koje se rukuje postrojenjem.
- Na zahtjev investitora izvođač 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 i probnog pogona snosi investitor.
- Troškove primopredajne komisije u cijelosti snosi investitor.

OSIGURANJE KVALITETE

- Izvođač treba u svim etapama realizacije Projekta dosljedno primjenjivati sustav osiguranja i kontrole kvalitete (QA/QC) kojeg određuje standard ISO 9001 (EN 29001).

Pri tome se pojedine etape Projekta odnose na:

- tehnološke postupke i proizvodnju,
 - mehaničko i električno sastavljanje i kompletiranje pojedinih uređaja i opreme,
 - zaštitu, pakiranje, čuvanje pri transportu i uskladištenju komponenti i kompletnih dijelova opreme,
 - ispitivanja materijala i komponenti konstrukcije,
 - tvornička ispitivanja,
 - ispitivanja za vrijeme i nakon kompletiranja opreme i instalacija,
 - puštanje u pogon,
 - probni rad,
 - održavanje u pogonu.
- Izvođač je odgovoran za osiguranje kvalitete kod svojih kooperanata odnosno podizvođača.
 - Izvođač treba voditi redovnu evidenciju i čuvanje izvještaja o kvaliteti.
To je neophodno, jer ovi izvještaji svjedoče o efikasnosti provođenja sustava kvalitete.
 - Izvještaji moraju biti pregledno napisani, s jasnom oznakom objekta, primijenjenog postupka i rezultata ispitivanja.

- Pripadne izvještaje za proizvode podizvođač također treba uključiti u dokumentaciju o kvaliteti.
- Odustajanje od ispitivanja ili prisustvovanje ispitivanju od strane investitora, ne oslobađa izvođača od pune odgovornosti za ispunjenje specificiranih zahtjeva.

TEHNIČKI UVJETI

DOBAVA OPREME

U specifikaciji su navedene karakteristike opreme koja je predviđena u projektu. Iznimno je moguća ugradnja opreme raznih proizvođača uz uvjet da je iste ili približne kvalitete, da ima odgovarajući učin, te ostale karakteristike vidljive iz priloženih nacrti, proračuna, tehničkog opisa, specifikacije i ovog programa.

Osnovne tehničke karakteristike opreme trebaju biti navedene na pločicama postavljenim na opremi na vidnom mjestu.

Uz opremu proizvođač treba isporučiti:

- ateste, kojima se garantiraju tehničke karakteristike opreme i kvaliteta ugrađenih materijala,
- garantni list,
- uputstva za montažu, rukovanje i održavanje opreme,
- popis ovlaštenih servisa,
- popis rezervnih dijelova.

Za opremu koja je predviđena za zaštitu od požara i eksplozije, atesti trebaju odgovarati propisima navedenim u Elaboratu zaštite od požara.

Za opremu koja podliježe kontroli Inspekcije postrojenja pod tlakom, treba dostaviti svu potrebnu dokumentaciju potrebnu za prijavu nadležnoj Inspekciji, koju izvođač predaje investitoru.

Za opremu koja se uvozi iz inozemstva, a nalazi se u popisu proizvoda koji podliježu kontroli kvalitete, uvoznik de osigurati pregled kod nadležne ustanove te pribaviti odgovarajuće rješenje odnosno ispravu o usklađenosti.

Izvođač je dužan provjeriti je li oprema isporučena u skladu s traženim karakteristikama.

Kod preuzimanja opreme obavlja se vizualna kontrola i o eventualnim nedostacima sastavlja zapisnik. Opremom na gradilištu treba pažljivo manipulirati da se izbjegne oštećenje. Posebno treba obratiti pažnju na zaštitu od nepovoljnih vremenskih utjecaja. Neispravnu opremu se ne može ugrađivati.

UGRADNJA OPREME

Pri ugradnji opreme potrebno je pridržavati se uputstva proizvođača.

Svi elementi, za koje je potreban češći redoviti pregled, trebaju biti lako dostupni, te mora biti omogućeno lako skidanje i ponovno postavljanje.

Sva oprema s rotirajućim dijelovima treba biti statički i dinamički izbalansirana u skladu s ISO 1940 za dotičnu klasu stroja. Svi rotirajući dijelovi moraju biti zaštićeni štitnikom.

Spajanje opreme na cjevovod, ako je to u projektu predviđeno, izvesti elastičnim spojkama. Upotrebjeni materijali trebaju biti otporni na koroziju ili premazani zaštitnom bojom.

Oprema koja je u dodiru s agresivnim tvarima treba biti izvedena od otpornih materijala.

Odvod kondenzata treba izvesti preko sifona.

Materijali za toplinsku i zvučnu zaštitu, primjenjeni u konstrukciji opreme, trebaju biti negorivi ili teško gorivi.

Postrojenje će biti opremljeno elementima potrebnim za mjerenje i podešavanje protočnih količina, te automatskom regulacijom. Ovi elementi trebaju biti kvalitetne izvedbe i ugrađeni na način koji će olakšati njihovo korištenje kod završnog podešavanja i kasnijeg održavanja.

Cijevnu armaturu treba odabrati i ugraditi prema nacrtima u projektu.

CJEVOVODI

Bakrene cijevi za rashladne medije:

Projektom su predviđene bakrene cijevi, za povezivanje kapilarnim ili tvrdim lemljenjem prema EN 1057, a za rashladnu tvar HFC prema EN 12735-1, meke. Materijal cjevovoda treba biti od vučenih cijevi od dezoksidiranog bakra, u kvaliteti koja je propisana za cjevovode rashladnih instalacija, što je potrebno predočiti atestom. Dimenzije cijevi za rashladne medije određene su izborom opreme i date su u projektu.

Spajanje cijevi, gdje je to potrebno, vrši se pomoću standardnih bakrenih fittinga (T-spojevi, koljena, proširenja, suženja) tvrdim lemljenjem. Radi sprječavanja oksidacije unutar cijevi za vrijeme izvođenja tvrdog lemljenja, cijev s unutarnje strane treba propuhivati strujom čistog dušika.

Kod spajanja cjevovoda s opremom lemljenjem, cijev treba obložiti navlaženom krpom, kako bi se izbjeglo oštećenje opreme zbog djelovanja povišene temperature. Povezivanje cjevovoda s vanjskom jedinicom te s unutarnjim jedinicama treba izvoditi striktno prema uputstvima proizvođača opreme, kako u pogledu profila cjevovoda, minimalnih i maksimalnih dužina cjevovoda koji povezuju pojedinu opremu, tako i načina izvođenja cjevovoda.

Cjevovode plinske i tekuće faze treba zasebno izolirati, izolacijskim materijalom odgovarajuće vatrootpornosti, s temperaturnom otpornošću od 120°C. Izolacija treba osigurati parozapornost. Cjevovodi plinske i tekuće faze trebaju biti zasebno izolirani odgovarajućim izolacijskim materijalom od sintetičke gume (koeficijent provođenja topline $\lambda=0.041-0,052 \text{ kW/m}^2\text{K}$) temperaturne otpornosti do 120°C te s odgovarajućim premazom za vanjsku ugradnju..

Za oslanjanje cjevovoda mogu se koristiti slijedeći podaci. Koristiti standardne oslonce. Nominalni promjer razmak ovesa ili oslonca mm m NO 15, 20 1.0 NO 25, 32 1.5 NO 40, 50 2.0

Dilatacija cjevovoda bit će osigurana samokompencijom, lukovima i čvrstim točkama.

Ispitivanje nepropusnosti cjevovoda vrši se s dušikom, pod tlakom od 37,4 bara, prema uputstvu proizvođača opreme. Prije punjenja sustava rashladnim medijem, iz cjevovoda trebaju biti uklonjeni zrak i vlaga, korištenjem odgovarajuće vakuume crpke, koja će omogućiti postizavanje potlaka od 1,013x10⁵ Pa u cjevovodima plinske i tekuće faze.

Montažu i priključivanje opreme (vanjske jedinice, unutarnje jedinice), te čišćenje i punjenje sustava, vršiti prema uputstvu proizvođača.

Radna tvar koja će se koristiti u klimatizacijskim sustavima ne smije biti tvar koja oštećuje ozonski omotač, te treba koristiti fluorirane ugljikovodike (HFC) (Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj, NN. 120/2005.).

Za ugrađeni materijal izvođač treba priložiti tvorničke ateste i ostalu zakonom propisanu dokumentaciju.

Cijevnu armaturu s navojnim priključcima spajati na bakrene cjevovode ERMETO EO-2 spojevima, lake serije, od mesinga (DIN EN ISO 8434-1).

Razvod cjevovoda u strojarnici izvest će se pomoću crnih čeličnih bešavnih cijevi izrađenih prema HRN C.B5.221 i HRN C.B5.225, komplet sa svim potrebnim cijevnim koljenima, račvama i ostalim fazonskim komadima (NO25 i NO50). Izoliranje cjevovoda vrši se toplinskom izolacijom debljine 19 mm, klase gorivosti B1 prema HRN DIN 4102, koeficijent toplinske vodljivosti $\lambda < 0,035 \text{ W/mK}$ kod 0°C, koeficijent parodifuznosti $m > 7.000$ prema EN 13469, za područje primjene $t = -50^\circ$ do $+105^\circ\text{C}$. Dio cjevovoda koji se vodi vani potrebno je izolirati mineralnom vunom u al. Omotaču. Nakon mehaničkog čišćenja od hrđe potrebno je oličiti cjevovod dvostrukim premazom temeljne boje.

CJEVOVODI ZA VENTILACIJU

Ugrađeni materijali moraju biti ispravni i kvalitetni. Kvaliteta ugrađenih materijala dokazuje se odgovarajućim potvrdama o sukladnosti. Svi elementi, dijelovi i oprema cjevovoda moraju odgovarati zahtjevima navedenim u specifikaciji materijala: - metalni elementi, dijelovi i oprema cjevovoda moraju odgovarati zahtjevima navedenim u specifikaciji materijala.

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

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

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

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

ISPITIVANJE I PODEŠAVANJE SUSTAVA

Prije puštanja svake instalacije u probni rad i redovan pogon, vrše se sva ispitivanja koja moraju pokazati da je instalacija ispravna i sigurna, te da se može koristiti bez opasnosti za radno osoblje, korisnike i sami objekt. Sva ispitivanja se moraju izvršiti prije završnih radova tj. Prije bojenja, postavljanja izolacije i drugih završnih radova, kako bi se moglo točno odrediti mjesto na kojima instalacija nije ispravna. Ispitivanja se moraju obaviti na potpuno i definitivno montiranih instalacija, spremnim za probni pogon, osim završnih radova.

Mogu se izvršiti prethodna djelomična ispitivanja ili ispitivanja pojedinih dijelova i sistema instalacije, kako bi se utvrdila njihova ispravnost prije povezivanja sa ostalim dijelovima instalacije. Ova prethodna ispitivanja vrši izvođač radova u cilju provjere ispravnosti izvršenih radova. Ovim ispitivanjima može prisustvovati i nadzorni organ Investitora.

Završnim i zvaničnim ispitivanja kompletnih instalacija mora prisustvovati nadzorni organ Investitora. O ovim ispitivanjima mora se sačiniti zapisnik u koji se moraju unijeti svi potrebni i dovoljni podaci i rezultati ispitivanja. Rezultati ispitivanja sa potrebnim opisom moraju se unijeti u knjigu građenja.

Svi freonski cjevovodi zajedno sa opremom i cjelokupnom armaturom moraju se ispitati na ispitni pritisak pomoću neutralnog plina dušika. Pritisak ispitivanja (probni pritisak) mora biti najmanje 1,2 puta veći od radnog pritiska (22-23 bar). Vrijeme držanja pod probnim pritiskom iznosi min. 2 sata. Opadanje probnog pritiska mora biti u dozvoljenim granicama i na kraju ispitivanja probni pritisak ne smije opasti više od 2% od početnog probnog pritiska. Voditi računa da nije došlo do naglog temperaturnog pada, što može utjecati na pritisak. Prije tlačne probe i reguliranja moraju se obaviti završni radovi na instalacijama, opremi i uređajima, kao što su: antikoroziivna zaštita, bojenje, toplinska izolacija i drugo. Probni rad i reguliranje opreme moraju pokazati da je ugrađena oprema ispravna i funkcionalna, te da ostvaruje tražene karakteristike i kapacitete. Na kraju probnog rada i regulacije mora se utvrditi da je cjelokupna instalacija spremna za probni rad i redovan pogon.

Ukoliko se u toku ispitivanja, vršenja probnog rada i regulacije pokaže da neki dijelovi opreme, instalacije i uređaja imaju neke nedostatke, propuštaju ili ne daju zahtjevane i garantirane rezultate. Mora se odmah pristupiti otklanjanju nedostataka i utvrditi njihovi uzroci.

Na osnovu rezultata ispitivanja i regulacije moraju se svi nedostaci otkloniti, a neispravna oprema popraviti ili zamijeniti ispravnom.

Funkcionalna ispitivanja pojedinih instalacija moraju se vršiti u takvim vremenskim uvjetima da budu vjerodostojna i da se sa sigurnošću može utvrditi siguran i funkcionalan rad instalacije u svim uvjetima i režimima rada.

Po završetku svih radova na kompletnim instalacijama i njihovom završnom ispitivanju, potrebno je izraditi uputstvo o rukovanju i održavanju. Uputstvo uraditi u dva primjerka od kojih jedan mora biti uramljen, zastakljen i postavljen na vidno mjesto.

PRIMOPREDAJA POSTROJENJA

Prilikom primopredaje postrojenja, izvođač je dužan predati investitoru sljedeću dokumentaciju:

- opis rada sustava,
- uputstva za rukovanje i održavanje postrojenja i ugrađene opreme,
- uokvirenu shemu postrojenja s oznakama,
- dokumentaciju izvedenog stanja (specifikacija opreme, nacrti s unešenim izmjenama),
- zapisnike tlačnog ispitivanja,
- tehnologija zavarivanja i osiguranje kvalitete zavarenih spojeva,
- dnevnik zavarivanja,

- atesti zavarivača, osnovnog i dodatnog materijala i ispitivanja zavarenih spojeva,
- zapisnike izvršenih mjerenja,
- ateste i garantne listove za ugrađenu opremu i materijale,
- prijedlog rezervnih dijelova i popis ovlaštenih servisa,
- ostalo predviđeno natječajnom dokumentacijom i Ugovorom. Investitor treba odrediti osobe koje će preuzeti rukovanje postrojenjem, a koje trebaju imati odgovarajuću stručnu spremu i osposobljenost za obavljanje tog posla.

ATESTI, MJERENJE I ISPITIVANJA

Atesti, mjerenja i ispitivanja koja je potrebno ishoditi :

- Zapisnik o tlačnim probama
- Zapisnik o izvršnom ispitivanju nepropustnosti instalacije
- Zapisnik o izvršenom funkcionalnom ispitivanju
- Atest o izvršenom mjerenju izmjene zraka
- Ateste ugrađene opreme i materijala
- Električarske ateste na dodirni napon i otpor uzemljenja

2.1.5 POSEBNI TEHNIČKI UVJETI

VIJEK TRAJANJA I UVJETI ODRŽAVANJA OPREME

Vijek trajanja:

- 25 godina...za opremu bez pokretnih elemenata, ukoliko proizvođač ne deklarira drugačije
- 40 godina...za instalacije i cjevovode
- 10 godina...za opremu s pokretnim elementima (pumpe, ventilatori i sl.).
- Uz navedene mjere održavanja solarni sustav će trajati u granicama predvidivog vijeka trajanja koji iznosi 15 – 20 godina.

Uvjeti održavanja:

Oprema se mora održavati u skladu s uputama proizvođača. Najmanje jedanput godišnje treba obaviti servis uređaja, te kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja. Kontrolu uređaja i opreme kao što su mjerni uređaji, filteri i sl., vrši se više puta tijekom godine, ovisno o potrebama 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.

PLAN MJERA ODRŽAVANJA SOLARNOG SUSTAVA

Mjere održavanja za solarni sustav sastoje se od slijedećih potrebnih radnji:

- jednom godišnje provjeravanje tlaka u solarnom sustavu,
- jednom godišnje provjeravanje kvalitete solarnog fluida (glikola) u solarnom sustavu,
- vizualni pregled kolektora (zabrtvljenost, mehanicka oštećenja) jednom godišnje,
- vizualni pregled cjevovoda i izolacije cjevovoda (zabrtvljenost, mehanicka oštećenja) jednom godišnje,
- jednom u dvije godine provjera/čišćenje taloga i kamenca u spremniku sanitarne vode.

Uz navedene mjere održavanja će solarni sustav trajati u granicama predvidivog vijeka trajanja koji iznosi 15 – 20 godina.

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

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA I GOSPODARENJE OTPADOM

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

Izvođač radova dužan je rabiti za gradnju i održavanje zgrade samo građevinske proizvode za koje je dokazana njihova uporabljivost prema pozitivnoj zakonskoj regulativi.

Izvođač radova je dužan pridržavati se svih važećih propisa, normativa i standarda za izvođenje radova, a posebno je dužan ugrađivati kvalitetne materijale koji su predviđeni pojedinačnim troškovničkim opisima uz svaku stavku, kao i držati se troškovničkih opisa i pravila struke kod izvođenja radova. Ako se ustanovi da kvaliteta ugrađenog materijala i izvršenih radova ne odgovara traženim uvjetima, investitor, odnosno projektant može zahtijevati dodatna ispitivanja osim ovih koja su navedena u općim uvjetima. Ako se ustanove nedostaci u kvaliteti radova i ugrađenom materijalu, svi troškovi sanacije padaju na teret izvođača radova.

Kod transporta (utovar, prijevoz i istovar) materijala i gotovih elemenata za gradnju mora se osigurati sigurnost od oštećenja. Kod skladištenja treba osigurati stabilnost, deformacije i spriječiti nalijezanje materijala i elemenata direktno na tlo.

Izvoditelj radova dužan je poduzeti mjere zaštite postojećeg i susjednih objekata, uređaja, opreme i radnika na gradilištu, te osigurati pomoćne konstrukcije, skele i druge mjere u skladu s propisima i pravilnicima.

GOSPODARENJE OTPADOM

Izgradnjom i eksploatacijom predviđene građevine ne dolazi do stvaranja opasnog otpada za koji prema važećim zakonima postoji propisana mjera odlaganja ili zbrinjavanja. U postupanju s otpadom moraju se uvažiti načela:

Zakona o zaštiti okoliša (NN 80/2013, 153/2013, 78/2015, 12/2018, 118/2018),
Pravilnika o vrstama otpada (NN 27/1996),
Zakona o zaštiti prirode (NN 80/2013, 15/2018, 14/2019, 127/2019),
Zakona o zaštiti zraka (NN 127/2019),
Zakona o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/2013, 73/2017, 14/2019, 98/2019),
Zakona o Državnom inspektoratu (NN 115/2018),
Zakona o vodama (NN 66/2019),
Uredbe o opasnim tvarima u vodama (NN 137/2008),
Uredbe o klasifikaciji vode (NN 77/98, 137/08).

Na ovaj način uređenim okolišem zgrade, te uklapanjem u okoliš osigurava se zaštita čovjekove okoline i zaštita prirode bez bitnog oštećivanja i nagrađivanja, te poremećaja u prirodi.

NAČIN SANACIJE GRAĐEVINSKOG OTPADA

Nakon izgradnje i otklanjanja eventualnih nedostataka na predmetnoj zgradi, te nakon završenih ostalih radova na izgradnji pratećih zgrada i vanjske infrastrukture, potrebno je otkloniti otpad i izvršiti uređenje gradilišta i okoliša gradilišta:

- ukloniti sav preostali materijal,
- ukloniti štu i smeće s odvozom na gradsku deponiju,
- urediti prostor koji je služio kao skladište materijala , te sve treba dovesti u sređeno stanje, prije stavljanja okućnice u uporabu,
- privremene deponije za odlaganje suvišnog materijala urediti da ne ugrožavaju okoliš zgrade,
- projektom je određeno hortikulturno uređivanje površina zasijavanjem trave i autohtonih biljaka,
- zemljište gradilišta, treba dovesti u uredno stanje prije izdavanja uporabne dozvole, odnosno bolje najkasnije do tehničkog pregleda predmetne zgrade,

GOSPODARENJE OTPADOM TIJEKOM KORIŠTENJA GRAĐEVINE

Prikupljeni miješani komunalni otpad se razvrstava i odvozi prema režimu nadležnog komunalnog poduzeća.

Ostale vrste otpada (baterije, akumulatori, metali, trošno ulje i ostalo) odlagati će se u za to postavljene kontejnere, odnosno spremnike raspoređene po naselju ili u sabirnim centrima.

Otpad odložen u za to predviđena mjesta odvoziti će se na deponije ili na direktnu preradu, odnosno na reciklažu prema programu komunalnih službi.

Postupanje s otpadom predviđeno je rješavati u skladu sa:

Zakonom o komunalnom gospodarstvu (NN 68/2018, 110/2018, 32/2020),
Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/2013, 73/2017, 14/2019, 98/2019),
Pravilnikom o gospodarenju otpadom (NN 117/2017),
Pravilnikom o gospodarenju građevnim otpadom (NN 38/2008), te
posebnim uvjetima nadležnog tijela i ostalom važećom regulativom koja uređuje to područje.
Siječanj , 2024.

Projektant:

Edin Bešović, mag. Ing. mech.

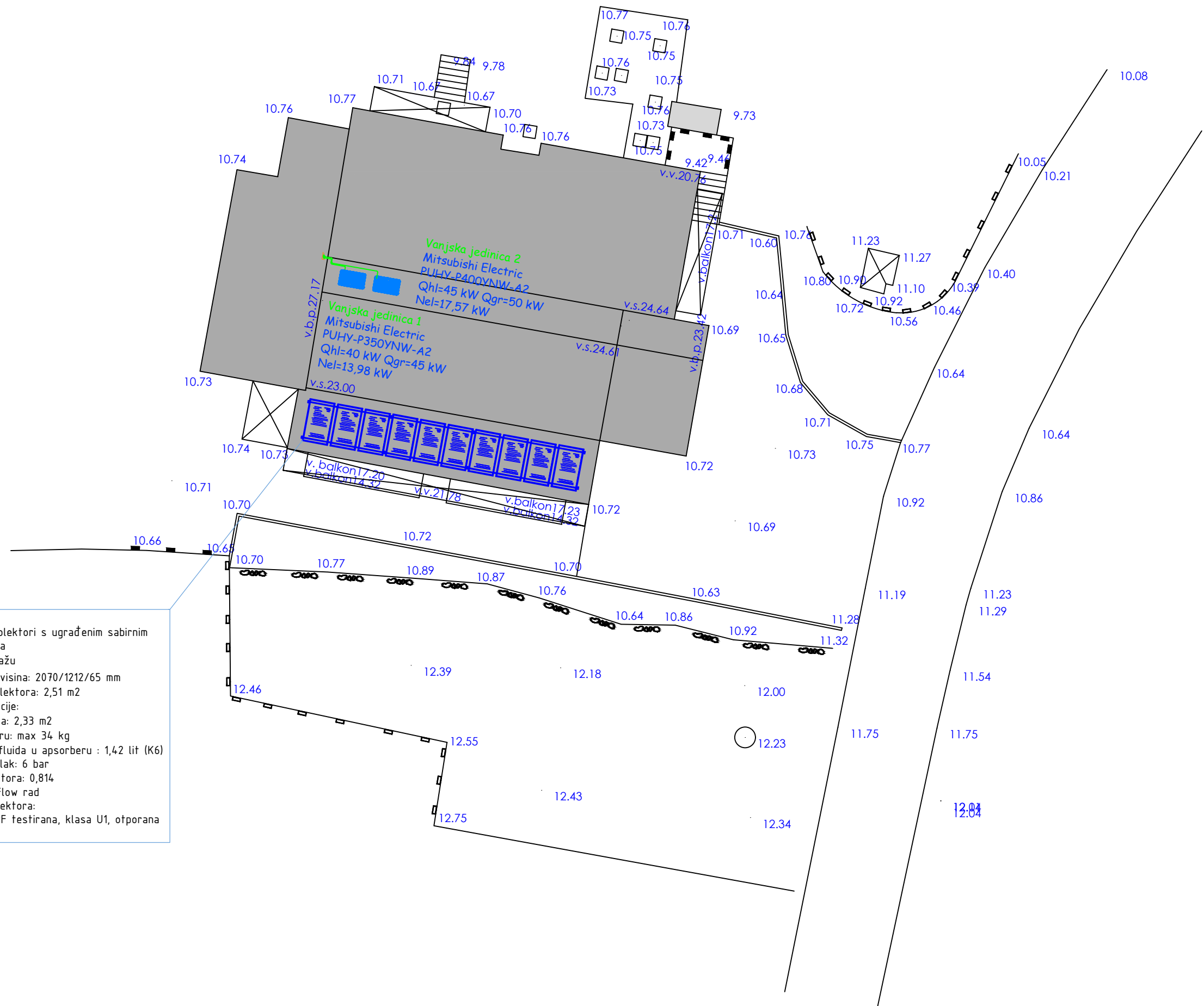
2.1.6 ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE


REKAPITULACIJA

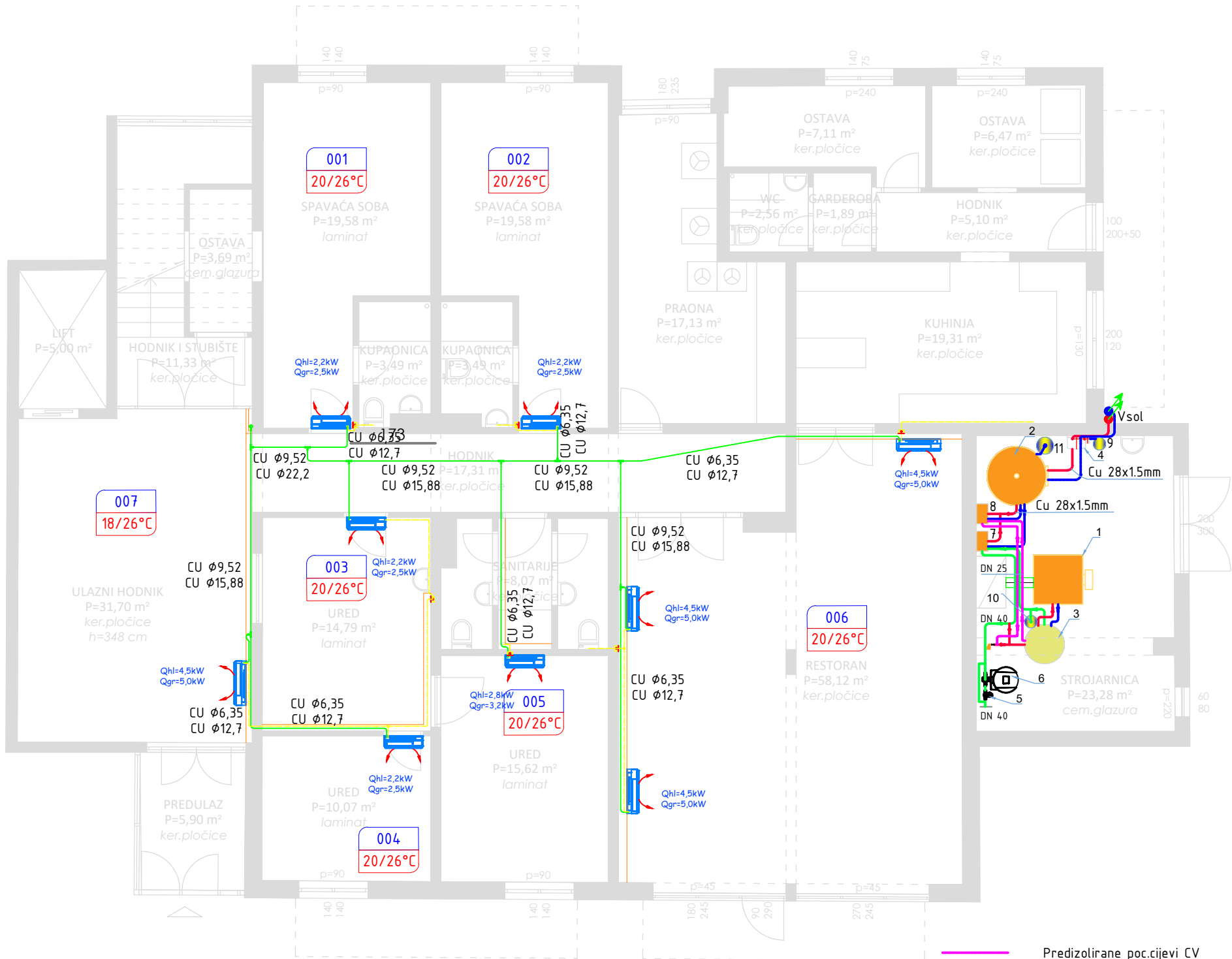
A	UKUPNO DEMONTAŽNI RADOVI	2.400,00 €
B	VRF SUSTAV ZA GRIJANJE I HLAĐENJE	86.895,00 €
C	SOLARNA PRIPREMA PTV	40.400,00 €
D	ZAVRŠNI RADOVI - UKUPNO	10.830,00 €
UKUPNO:		140.525,00 €
PDV:		35.131,25 €
UKUPNO S PDV:		175.656,25 €

3. TEHNIČKI DIO / GRAFIČKI PRIKAZI

Pločasti solarni kolektori s ugrađenim sabirnim vodom – 10 komada
-Za okomitu montažu
Dužina / Širina / visina: 2070/1212/65 mm
Bruto površina kolektora: 2,51 m²
Tehničke Specifikacije:
Površina apsorbera: 2,33 m²
Težina po kolektoru: max 34 kg
Sadržaj solarnog fluida u apsorberu : 1,42 lit (K6)
Maksimalni radni tlak: 6 bar
Učinkovitost kolektora: 0,814
Pogodan za Low-Flow rad
Karakteristike kolektora:
Solarna stakla SPF testirana, klasa U1, otporana na tuču.



 ENSOLAR D.O.O. za projektiranje, nadzor izvođenje radova i usluge	GLAVNI PROJEKT	MAPA 2- STROJARSKI PROJEKT -TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE	LIST :	1
			MJ :	1:200
INVESTITOR :	Dubrovačko-neretvanska županija Pred dvorom 1, 20 000 Dubrovnik, OIB: 32082115313		ZOP :	030/2024
PREDMET :	ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE JAVNE NAMJENE Dom za starije osobe Korčula		TD :	02/2024
SADRŽAJ :	SITUACIJA		SIJEČANJ 2024.	
GLAVNI PROJEKTANT :	DAMIR JOVIĆ, mag. ing. aedif. (G 4998)			
PROJEKTANT :	EDIN BEŠOVIĆ, mag. ing. mech. (S 2275)			



7. Stanica za protočno zagrijavanje potrošne tople vode
Dimenzije Š x V x D: 602 x 795 x 298 mm
Priključci na vrhu strane vode za grijanje: G 1 1/2" AG
Priključci ispod strane pitke vode: G 1" AG
Težina: 34 kg
Protok od 45 l/min pri temperaturi pufera od 75 °C i 60 °C temperaturi tople vode.
8. Cirkulacijska pumpna stanica
Voda za zagrijavanje 65 °C
strana pitke vode 55/60 °C
Kapacitet izmjene: 9 kW
Dopušteni pad tlaka na strani grijanja pri 0,9 m3 / h: 545 mbar
dopušteni pad tlaka na strani pitke vode pri 1,55 m3 / h 366 mbar
Maks. Radni tlak vode za grijanje: 6 bar
Težina: 17 kg
Širina / visina / dubina u mm: 358/645/255


9. Ekspanzijska posuda za solar V=105 l
10. Ekspanzijska posuda za PTV V=35 l
11. Ekspanzijska posuda za grijanje V=120 l

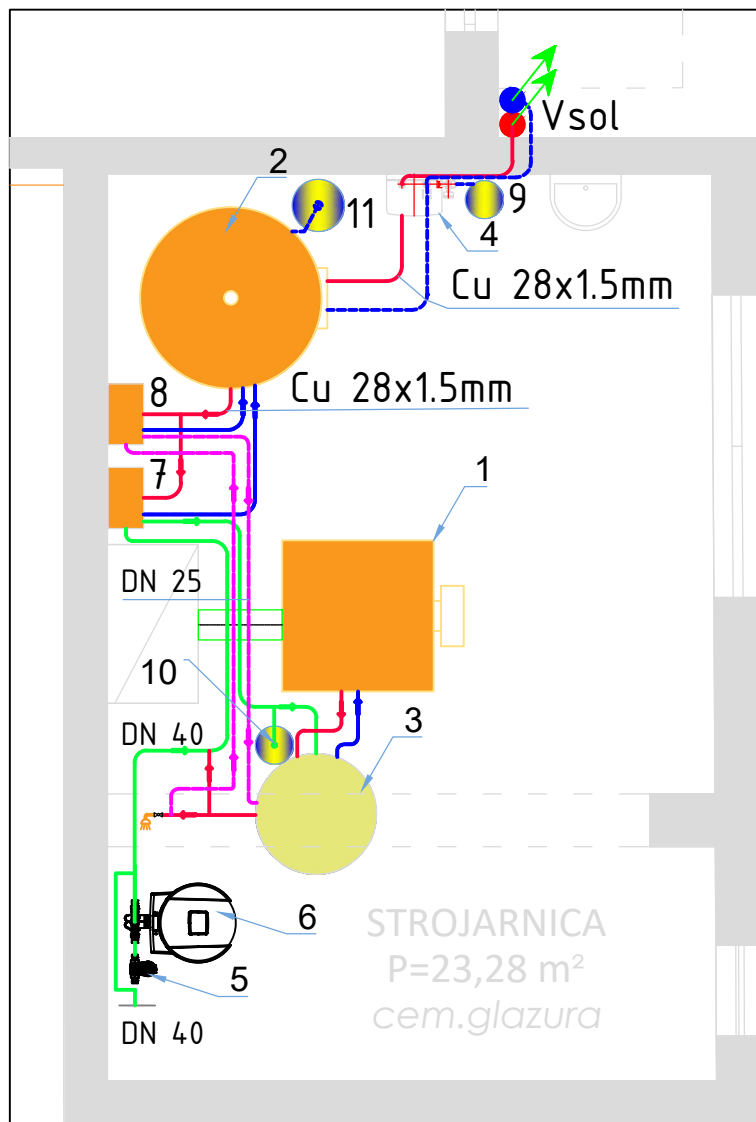
Napomene:

- Cjevovodi ogrjevno-rashladnog medija se vode predizoliranim bakrenim cijevima
-Cjevovod odvoda kondezata voditi PVC cijevima u postojeći WC te ugraditi protumirski sifon.
-Cjevovod se vodi pod stropom te djelomično zidom.
-Razvod kondezata izolira se izolacijom sa parnom branom 6 mm
-Cjevovod solarnog kruga se vodi bakrenim cijevima komplet sa izolacijom i signalnim kabelom 3x0.75mm²

- Predizolirane poc.cijevi CV
Predizolirane poc.cijevi HV
Predizolirane poc.cijevi TV
Predizolirane bakrene cijevi solara- povrat
Predizolirane bakrene cijevi solara, polaz
Predizolirane bakrene cijevi klimatizacije
PVC cijevi za odvod kondenzata DN32mm

1. Postojeći toplovodni kotao koji se zadržava, nije predmet projekta - karakteristike:
Marka: Centrometal, tip EKO-CUP S3, toplinska snaga: 120 kW, topl.opterećenje: 129 kW max radni pretlak: 3,0 bar max radna temp. : 90 °C Sadržaj vode: 175 l Masa praznog kotla : 497 kg
2. Akumulacijski spremnik za tehničku vodu slijedećih specifikacija:
Ukupna zapremina: 1500 l
Maksimalna radna temperatura: 95 °C.
Maks. Radni tlak: 4 bara
Promjer s toplinskom izolacijom: 1280 mm
Ukupna visina s toplinskom izolacijom: 2270 mm
Težina sa ambalažom: 192 kg
Nagibna visina: 2270 mm
Održavanje topline: 150 W
Priključci: 10 komada 1 1/2 "IG
Senzorna cijev 15 mm: 5 komada
3. Postojeći spremnik koji se zadržava - karakteristike:
WINKELMANN GROUP , tip 500-2R
V= 470 lit
Max.radni tlak : 10 bar
Max.radna temp. 95 °C
Solar: 19,1 / 65 kW
Grijanje: 8,9 / 43 kW
4. Solarna pumpna grupa sa solarnom regulacijom i zaporno-regulacijskim elementima
5. Filter s ispiranjem
Tehnička specifikacija:
Priključak: 1 1/4"
Nazivni protok kod pada tlaka 0,2 bar (m3/h): 5,0 m³/h
Nazivni protok kod pada tlaka 0,5 bar (m3/h): 8,0 m³/h
Nazivni protok prema DIN EN 1567: 5,8 m³/h
Finoća filtra: 100 µm
Nazivni tlak (PN): 16 bar
Maks. dop. temp. vode: 30 C
Ugradbena duljina bez vijčanog spoja: 100 mm
Ugradbena duljina s vijčanim spojem: 191 mm
Visina: 405 mm
6. Omekšivač vode
Upravljačka armatura: 1 1/4" R (IG)
Potrošnja soli/regeneracija: 0,4 - 1,6 kg
Spremnik soli: 95 kg
Napajanje: 100 - 250 V/50 - 60 Hz
Klasa zaštite: IP 54
Širina: 525 mm/Visina: 912 mm/Dubina: 580 mm
Težina: 140 kg



	ENSOLAR D.O.O. za projektiranje,nadzor izvođenje radova i usluge	GLAVNI PROJEKT	MAPA 2- STROJARSKI PROJEKT -TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE	LIST :	2	
				MJ :	1:100	
INVESTITOR :	Dubrovačko-neretvanska županija Pred dvorom 1, 20 000 Dubrovnik, OIB: 32082115313			ZOP :	030/2024	
PREDMET :	ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE JAVNE NAMJENE Dom za starije osobe Korčula			TD :	02/2024	
SADRŽAJ :	TLOCRT PRIZEMLJA - TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE			SIJEČANJ 2024.		
GLAVNI PROJEKTANT :	DAMIR JOVIĆ, mag. ing. aedif. (G 4998)					
PROJEKTANT :	EDIN BEŠOVIĆ, mag. ing. mech. (S 2275)					

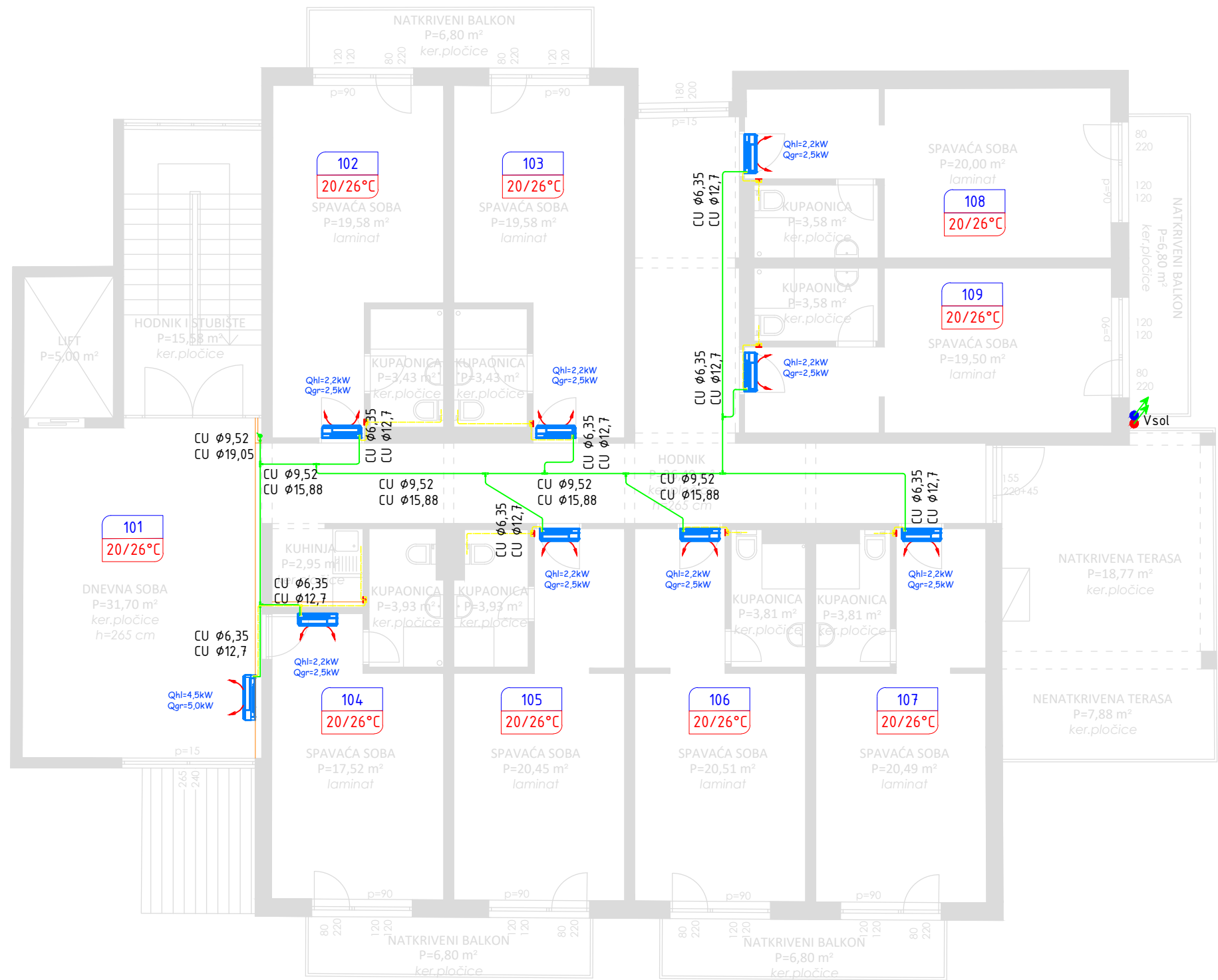


Legenda:

- Predizolirane poc.cijevi CV
- Predizolirane poc.cijevi HV
- Predizolirane poc.cijevi TV
- Predizolirane bakrene cijevi solara- povrat
- Predizolirane bakrene cijevi solara, polaz


1. Postojeći toplovodni kotao koji se zadržava, nije predmet projekta - karakteristike:
Marka: Centrometal, tip EKO-CUP S3,
toplinska snaga: 120 kW,
topl.opterećenje: 129 kW
max radni pretlak: 3,0 bar
max radna temp. : 90 °C
Sadržaj vode: 175 l
Masa praznog kotla : 497 kg
2. Akumulacijski spremnik za tehničku vodu slijedećih specifikacija:
Ukupna zapremina: 1500 l
Maksimalna radna temperatura: 95 ° C.
Maks. Radni tlak: 4 bara
Promjer s toplinskom izolacijom: 1280 mm
Ukupna visina s toplinskom izolacijom: 2270 mm
Težina sa ambalažom: 192 kg
Nagibna visina: 2270 mm
Održavanje topline: 150 W
Priklučci: 10 komada 1 1/2 "IG
Senzorna cijev 15 mm: 5 komada
3. Postojeći spremnik koji se zadržava - karakteristike:
WINKELMANN GROUP , tip 500-2R
V= 470 lit
Max.radni tlak : 10 bar
Max.radna temp. 95 °C
Solar: 19,1 / 65 kW
Grijanje: 8,9 / 43 kW
4. Solarna pumpna grupa sa solarnom regulacijom i zaporno-regulacijskim elementima
5. Filter s ispiranjem
Tehnička specifikacija:
Priklučak: 1 1/4"
Nazivni protok kod pada tlaka 0,2 bar (m3/h): 5,0 m³/h
Nazivni protok kod pada tlaka 0,5 bar (m3/h): 8,0 m³/h
Nazivni protok prema DIN EN 1567: 5,8 m³/h
Finoća filtra: 100 µm
Nazivni tlak (PN): 16 bar
Maks. dop. temp. vode: 30 C
Ugradbena duljina bez vijčanog spoja: 100 mm
Ugradbena duljina s vijčanim spojem: 191 mm
Visina: 405 mm
6. Omeškivač vode
Upravljačka armatura: 1 1/4" R (IG)
Potrošnja soli/regeneracija: 0,4 - 1,6 kg
Spremnik soli: 95 kg
Napajanje: 100 - 250 V/50 - 60 Hz
Klasa zaštite: IP 54
Širina: 525 mm/Visina: 912 mm/Dubina: 580 mm
Težina: 140 kg
7. Stanica za protočno zagrijavanje potrošne tople vode
Dimenzije Š x V x D: 602 x 795 x 298 mm
Priklučci na vrhu strane vode za grijanje: G 1 1/2" AG
Priklučci ispod strane pitke vode: G 1" AG
Težina: 34 kg
Protok od 45 l/min pri temperaturi pufera od 75 °C i 60 °C temperaturi tople vode.
8. Cirkulacijska pumpna stanica
Voda za zagrijavanje 65 ° C
strana pitke vode 55/60 ° C
Kapacitet izmjene: 9 kW
Dopušteni pad tlaka na strani grijanja pri 0,9 m3 / h: 545 mbar
dopušteni pad tlaka na strani pitke vode pri 1,55 m3 / h 366 mbar
Maks. Radni tlak vode za grijanje: 6 bar
Težina: 17 kg
Širina / visina / dubina u mm: 358/645/255
9. Ekspanzijska posuda za solar V=105 l
10. Ekspanzijska posuda za PTV V=35 l
11. Ekspanzijska posuda za grijanje V=120 l

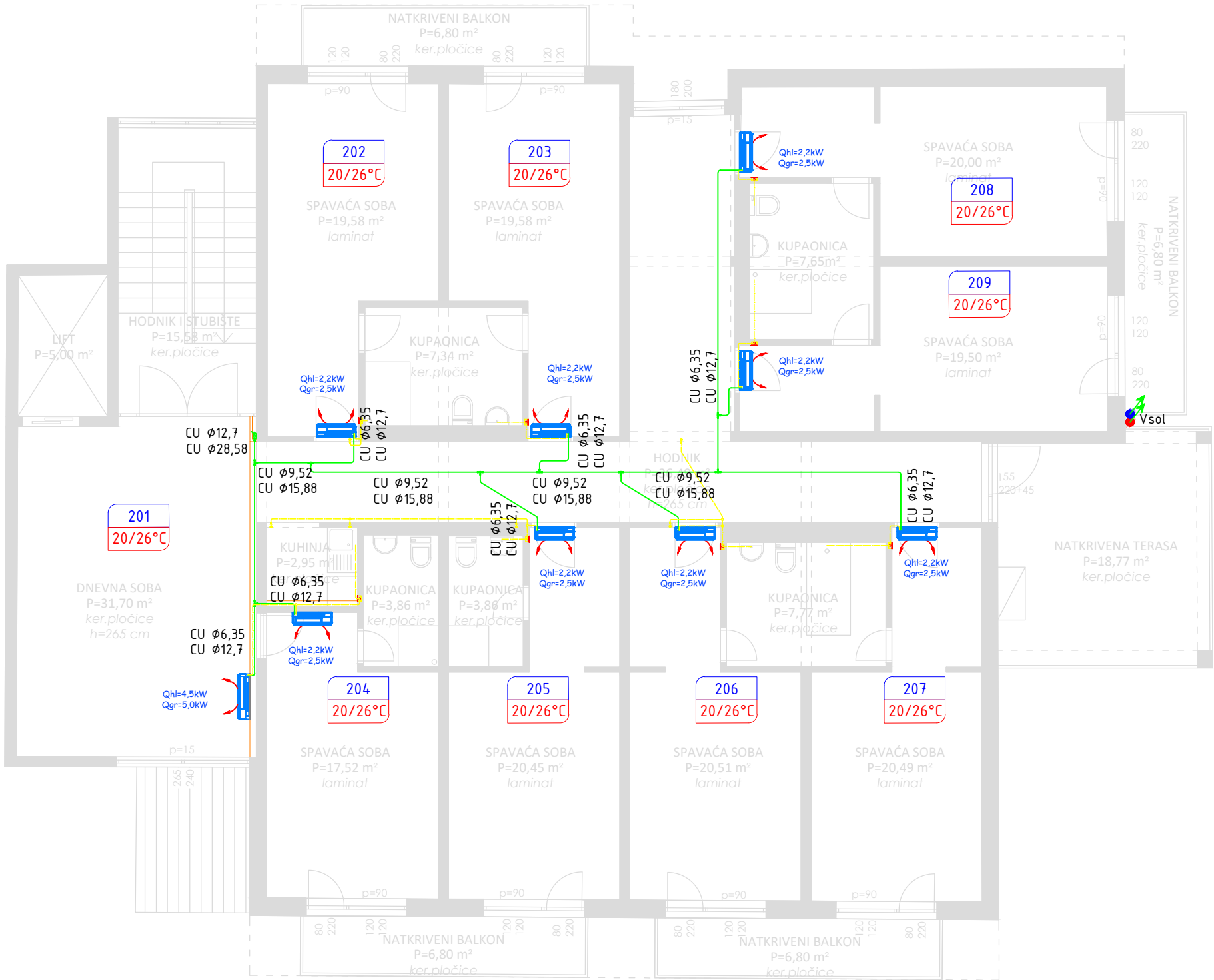
 ENGOLAR  za projektiranje, nadzor, izvođenje radova i usluge		GLAVNI PROJEKT	MAPA 2- STROJARSKI PROJEKT -TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE	LIST : 3
				MJ : 1:50
INVESTITOR :	Dubrovačko-neretvanska županija Pred dvorom 1, 20 000 Dubrovnik, OIB: 32082115313			ZOP : 030/2024
PREDMET :	ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE JAVNE NAMJENE Dom za starije osobe Korčula			TD : 02/2024
SADRŽAJ :	TLOCRT STROJARNICE – DETALJ SPAJANJA OPREME			SIJEČANJ 2024
GLAVNI PROJEKTANT :	DAMIR JOVIĆ, mag. ing. aedif. (G 4998)			
PROJEKTANT :	EDIN BEŠOVIĆ, mag. ing. mech. (S 2275)			



Napomene:


- Cjevovodi ogrjevno-rashladnog medija se vode predizoliranim bakrenim cijevima
- Cjevovod odvoda kondezata voditi PVC cijevima u postojeći WC te ugraditi protumirni sifon.
- Cjevovod se vodi pod stropom te djelomično zidom.
- Razvod kondezata izolira se izolacijom sa parnom branom 6 mm
- Cjevovod solarnog kruga se vodi bakrenim cijevima komplet sa izolacijom i signalnim kablom 3x0.75mm²

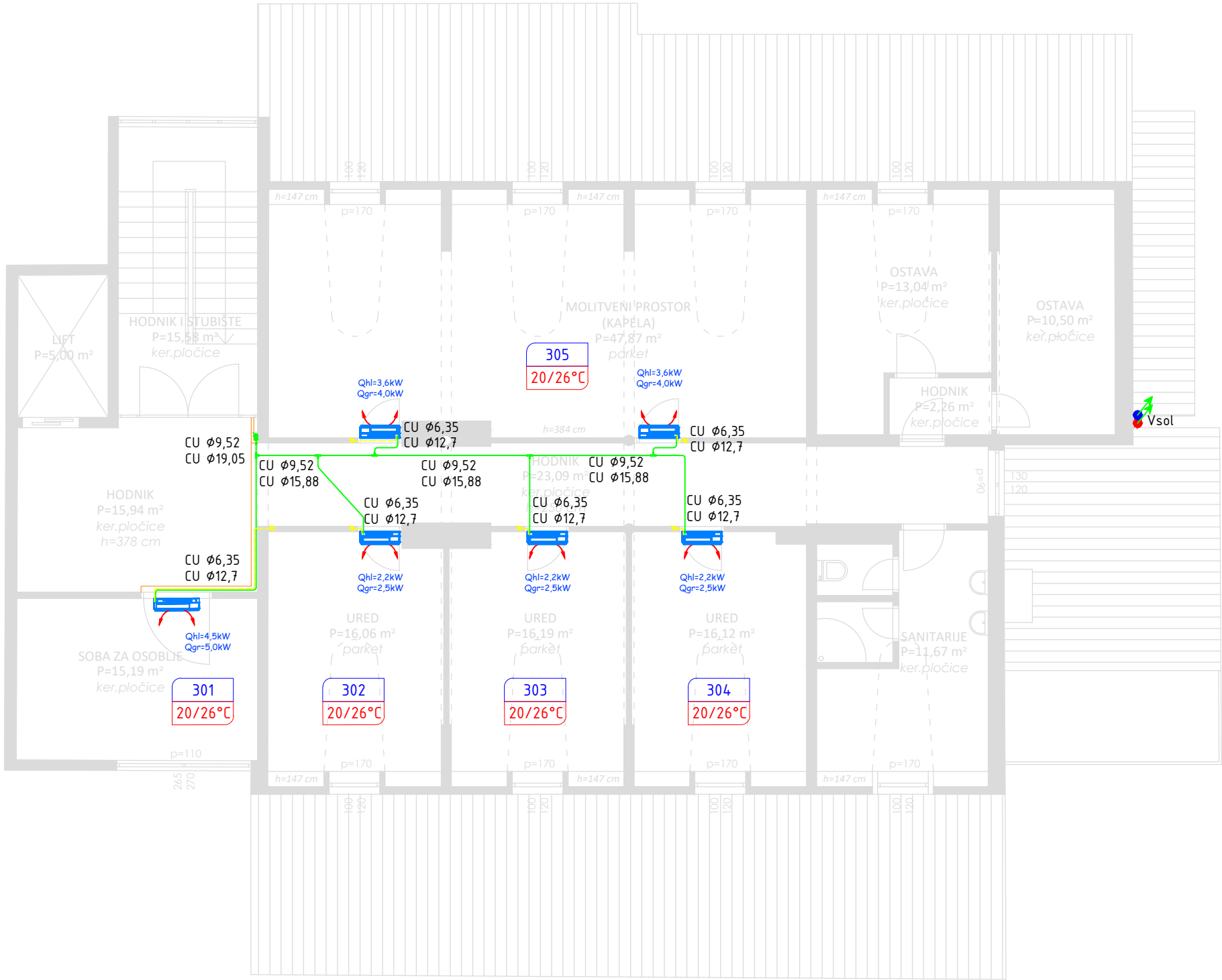
 <div>ENSOLAR D.O.O. za projektiranje, nadzor izvođenje radova i usluge</div>	GLAVNI PROJEKT	MAPA 2- STROJARSKI PROJEKT -TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE	LIST :	4
			MJ :	1:100
INVESTITOR :	Dubrovačko-neretvanska županija Pred dvorom 1, 20 000 Dubrovnik, OIB: 32082115313		ZOP :	030/2024
PREDMET :	ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE JAVNE NAMJENE Dom za starije osobe Korčula		TD :	02/2024
SADRŽAJ :	TLOCRT 1 KATA - TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE		SIJEČANJ 2024.	
GLAVNI PROJEKTANT :	DAMIR JOVIĆ, mag. ing. aedif. (G 4998)			
PROJEKTANT :	EDIN BEŠOVIĆ, mag. ing. mech. (S 2275)			



Napomene:


- Cjevovodi ogrjevno-rashladnog medija se vode predizoliranim bakrenim cijevima
- Cjevovod odvoda kondezata voditi PVC cijevima u postojeći WC te ugraditi protumirni sifon.
- Cjevovod se vodi pod stropom te djelomično zidom.
- Razvod kondezata izolira se izolacijom sa parnom branom 6 mm
- Cjevovod solarnog kruga se vodi bakrenim cijevima komplet sa izolacijom i signalnim kabelom 3x0.75mm²

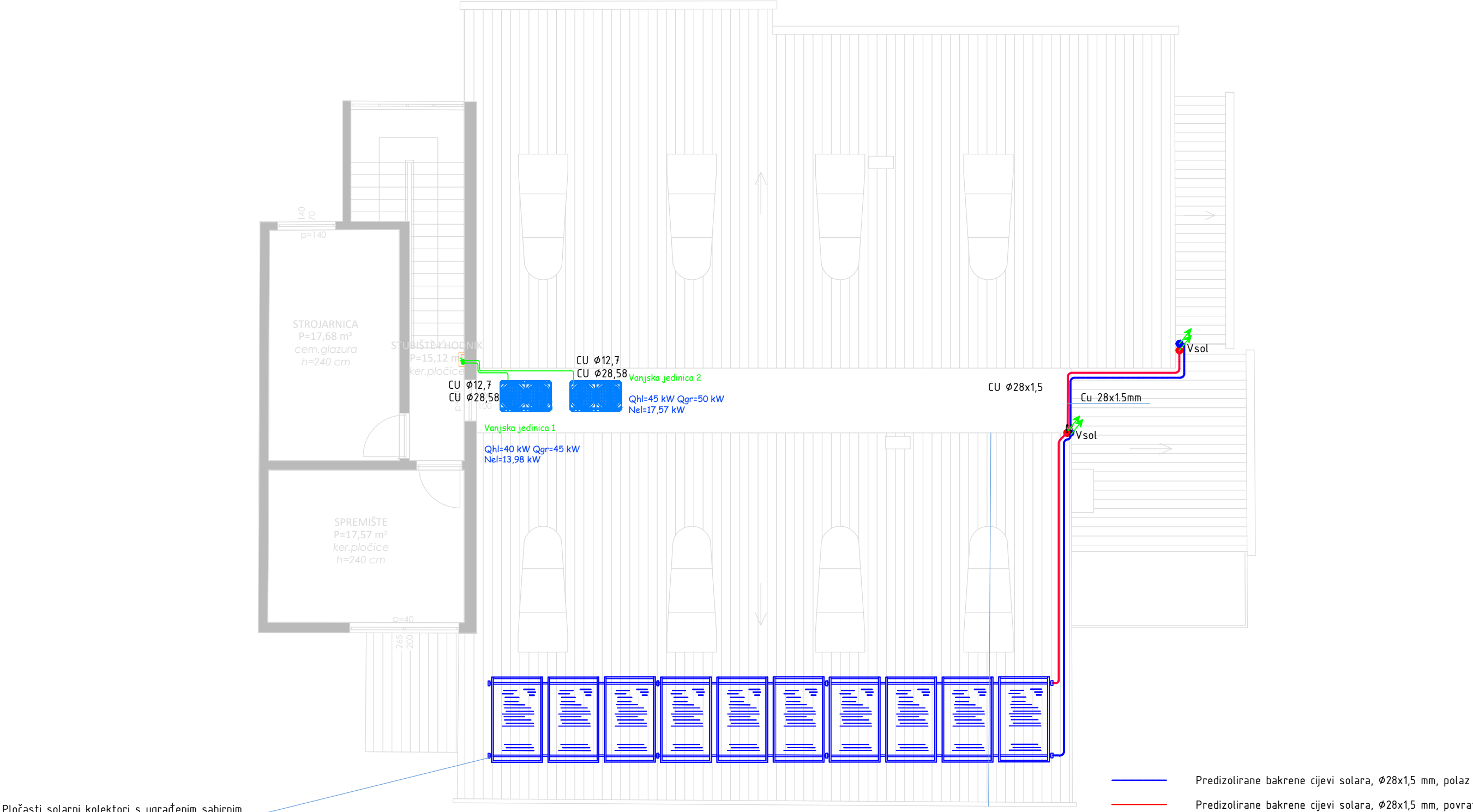
 <div>ENSOLAR D.O.O.</div> <div>za projektiranje,nadzor izvođenje radova i usluge</div>	GLAVNI PROJEKT	MAPA 2- STROJARSKI PROJEKT -TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE	LIST :	5
			MJ :	1:100
INVESTITOR :	Dubrovačko-neretvanska županija Pred dvorom 1, 20 000 Dubrovnik, OIB: 32082115313		ZOP :	030/2024
PREDMET :	ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE JAVNE NAMJENE Dom za starije osobe Korčula		TD :	02/2024
SADRŽAJ :	TLOCRT 2. KATA - TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE		SIJEČANJ 2024.	
GLAVNI PROJEKTANT :	DAMIR JOVIĆ, mag. ing. aedif. (G 4998)			
PROJEKTANT :	EDIN BEŠOVIĆ, mag. ing. mech. (S 2275)			




Napomene:

- Cjevovodi ogrjevno-rashladnog medija se vode predizoliranim bakrenim cijevima
- Cjevovod odvoda kondezata voditi PVC cijevima u postojeći WC te ugraditi protumirni sifon.
- Cjevovod se vodi pod stropom te djelomično zidom.
- Razvod kondezata izolira se izolacijom sa parnom branom 6 mm
- Cjevovod solarnog kruga se vodi bakrenim cijevima komplet sa izolacijom i signalnim kabelom 3x0.75mm²

 ENSOLAR D.O.O. za projektiranje,nadzor izvođenje radova i usluge	GLAVNI PROJEKT	MAPA 2- STROJARSKI PROJEKT -TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE	LIST :	6
			MJ :	1:100
INVESTITOR :	Dubrovačko-neretvanska županija Pred dvorom 1, 20 000 Dubrovnik, OIB: 32082115313		ZOP :	030/2024
PREDMET :	ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE JAVNE NAMJENE Dom za starije osobe Korčula		TD :	02/2024
SADRŽAJ :	TLOCRT POTKROVLJA - TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE		SIJEČANJ 2024.	
GLAVNI PROJEKTANT :	DAMIR JOVIĆ, mag. ing. aedif. (G 4998)			
PROJEKTANT :	EDIN BEŠOVIĆ, mag. ing. mech. (S 2275)			



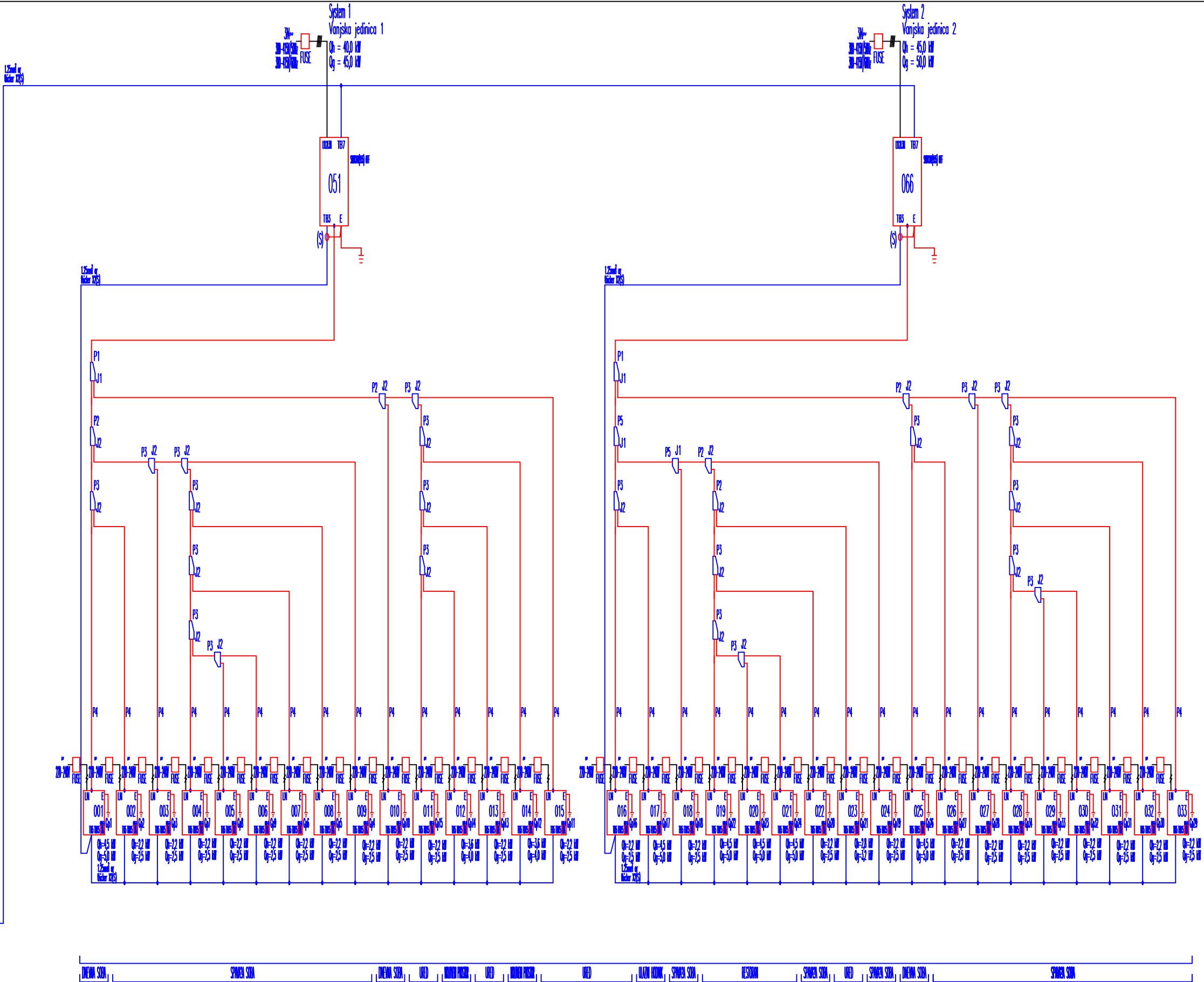
Pločasti solarni kolektori s ugrađenim sabirnim vodom - 10 komada
-Za okomitu montažu
Dužina / Širina / visina: 2070/1212/65 mm
Bruto površina kolektora: 2,51 m2
Tehničke Specifikacije:
Površina apsorbera: 2,33 m2
Težina po kolektoru: max 34 kg
Sadržaj solarnog fluida u apsorberu : 1,42 lit (K6)
Maksimalni radni tlak: 6 bar
Učinkovitost kolektora: 0,814
Pogodan za Low-Flow rad
Karakteristike kolektora:
Solarna stakla SPF testirana, klasa U1, otporana na tuču.


 <div>ENSOLAR D.O.O. za projektiranje, nadzor izvođenje radova i usluge</div>	GLAVNI PROJEKT	MAPA 2- STROJARSKI PROJEKT -TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE	LIST :	7
			MJ :	1:100
INVESTITOR :	Dubrovačko-neretvanska županija Pred dvorom 1, 20 000 Dubrovnik, OIB: 32082115313		ZOP :	030/2024
PREDMET :	ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE JAVNE NAMJENE Dom za starije osobe Korčula		TD :	02/2024
SADRŽAJ :	TLOCRT KROVA - POZICIJE VANJSIH VRF JEDINICA TE SOLARNIH KOLEKTORA		SIJEČANJ 2024.	
GLAVNI PROJEKTANT :	DAMIR JOVIĆ, mag. ing. aedif. (G 4998)			
PROJEKTANT :	EDIN BEŠOVIĆ, mag. ing. mech. (S 2275)			

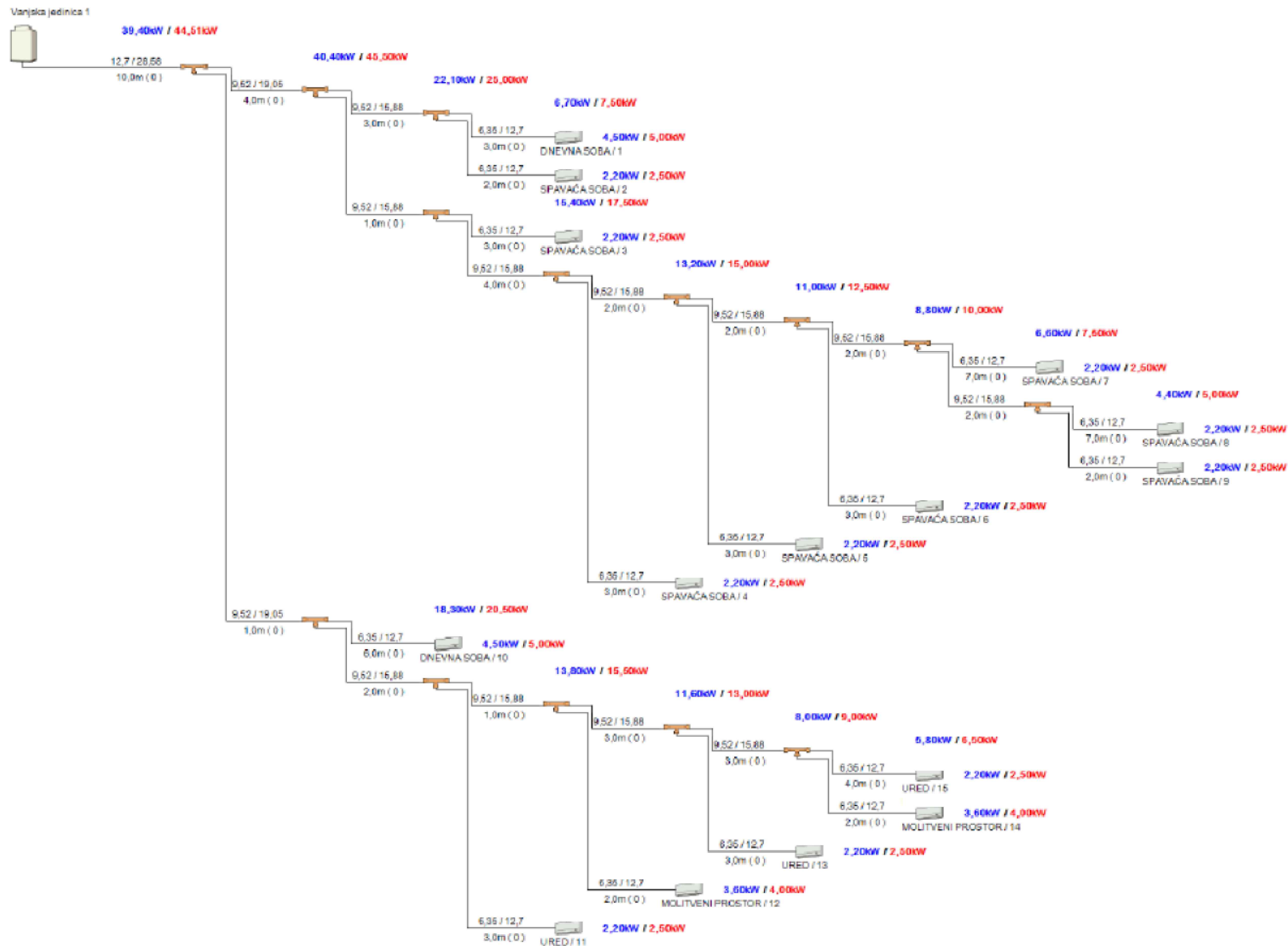
The symbol of replace judgment	
Symbol	Definition
#1	Standard
#2	Usable (Unit performance will be affected.)
#3	Usable (Refrigerant charge will be limited.)
#4	Usable (Piping length will be limited.)
#5	Piping length and vertical separation will be limited.


PIPING LIST		
SYMBOL	BRANCH PIPE	MODEL NAME
J1	CMY-Y102LS-G2	
J2	CMY-Y102SS-G2	
SYMBOL	LIQUID PIPE/GAS PIPE	SIZE
P1	12.7 / 28.58	
P2	9.52 / 19.05	
P3	9.52 / 15.88	
P4	6.35 / 12.7	
P5	9.52 / 22.2	

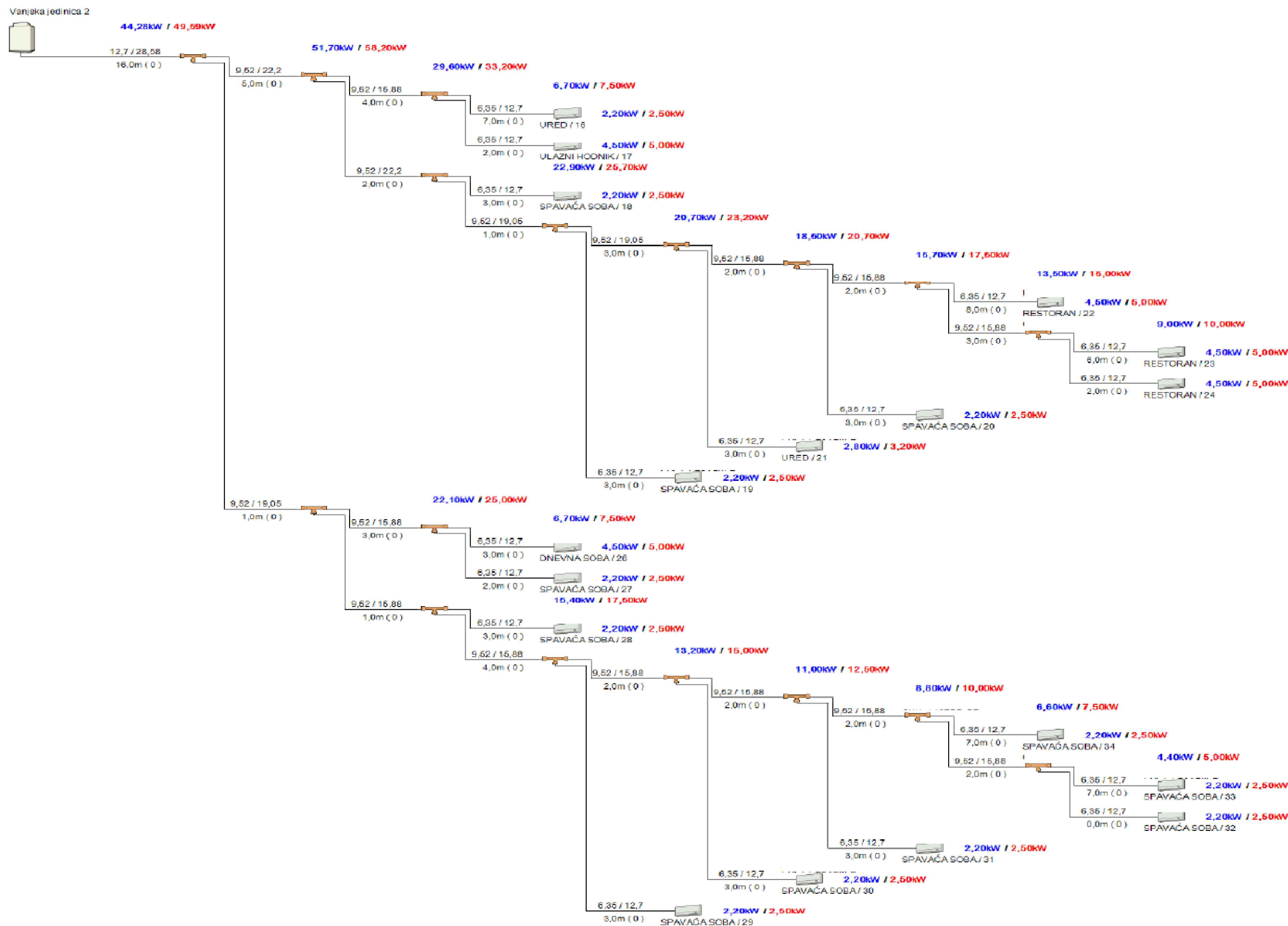
Address	Additional Refrigerant
051	7.4 kg
066	9.8 kg




 ENGOLAR za projektiranje, nadzor izvođenje radova i usluge		GLAVNI PROJEKT	MAPA 2- STROJARSKI PROJEKT -TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE	LIST :	8
				MJ :	-
INVESTITOR :	Dubrovačko-neretvanska županija Pred dvorom 1, 20 000 Dubrovnik, OIB: 32082115313			ZOP :	030/2024
PREDMET :	ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE JAVNE NAMJENE Dom za starije osobe Korčula			TD :	02/2024
SADRŽAJ :	SHEMA OŽIČENJA VRF SUSTAVA			SIJEČANJ 2024.	
GLAVNI PROJEKTANT :	DAMIR JOVIĆ, mag. ing. aedif. (G 4998)				
PROJEKTANT :	EDIN BEŠOVIĆ, mag. ing. mech. (S 2275)				



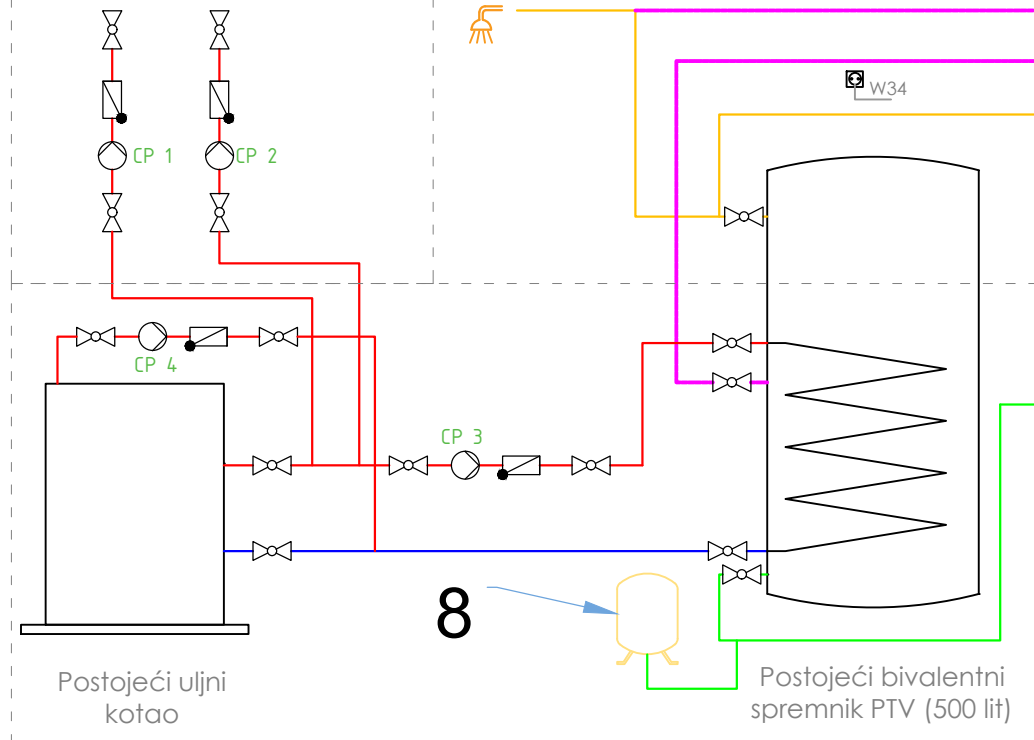
 <div>ENSOLAR D.O.O. za projektiranje, nadzor izvođenje radova i usluge</div>	GLAVNI PROJEKT	MAPA 2- STROJARSKI PROJEKT -TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE	LIST :	9
			MJ :	-
INVESTITOR :	Dubrovačko-neretvanska županija Pred dvorom 1, 20 000 Dubrovnik, OIB: 32082115313		ZOP :	030/2024
PREDMET :	ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE JAVNE NAMJENE Dom za starije osobe Korčula		TD :	02/2024
SADRŽAJ :	SHEMA SPAJANJA VRF SUSTAVA		SIJEČANJ 2024.	
GLAVNI PROJEKTANT :	DAMIR JOVIĆ, mag. ing. aedif. (G 4998)			
PROJEKTANT :	EDIN BEŠOVIĆ, mag. ing. mech. (S 2275)			



 <div>ENSOLAR D.O.O. za projektiranje, nadzor izvođenje radova i usluge</div>	GLAVNI PROJEKT	MAPA 2- STROJARSKI PROJEKT -TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE	LIST :	10
			MJ :	-
INVESTITOR :	Dubrovačko-neretvanska županija Pred dvorom 1, 20 000 Dubrovnik, OIB: 32082115313		ZOP :	030/2024
PREDMET :	ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE JAVNE NAMJENE Dom za starije osobe Korčula		TD :	02/2024
SADRŽAJ :	HEMA SPAJANJA VRF SUSTAVA		SIJEČANJ 2024.	
GLAVNI PROJEKTANT :	DAMIR JOVIĆ, mag. ing. aedif. (G 4998)			
PROJEKTANT :	EDIN BEŠOVIĆ, mag. ing. mech. (S 2275)			

Primjeri ugradnje za preklopni ventil	
	preusmjerenje nije aktivno B
	preusmjerenje aktivno A

Krugovi radijatorskog grijanja



1. Pločasti solarni kolektori s ugrađenim sabirnim vodom - 10 komada
- Za okomitu montažu
Dužina / Širina / visina: 2070/1212/65 mm
Bruto površina kolektora: 2,51 m²

2. Solarna pumpna grupa sa solarnom regulacijom i zaporno-regulacijskim elementima

3. Akumulacijski spremnik za tehničku vodu slijedećih specifikacija:
Ukupna zapremina: 1500 l
Promjer s toplinskom izolacijom: 1280 mm
Ukupna visina s toplinskom izolacijom: 2270 mm
Težina sa ambalažom: 192 kg

4. Stanica za protočno zagrijavanje potrošne tople vode
Dimenzije Š x V x D: 602 x 795 x 298 mm
Priključci na vrhu strane vode za grijanje: G 1 1/2" AG
Priključci ispod strane pitke vode: G 1" AG
Težina: 34 kg

5. Cirkulacijska pumpna stanica
Voda za zagrijavanje 65 ° C
strana pitke vode 55/60 ° C
Kapacitet izmjene: 9 kW
Maks. Radni tlak vode za grijanje: 6 bar
Težina: 17 kg
Širina / visina / dubina u mm: 358/645/255

6. Ekspanzijska posuda za solar V=105 l

7. Ekspanzijska posuda za PTV V=35 l

8. Ekspanzijska posuda za grijanje V=120 l

	Predizolirane poc.cijevi CV
	Predizolirane poc.cijevi HV
	Predizolirane poc.cijevi TV
	Predizolirane bakrene cijevi solara- povrat
	Predizolirane bakrene cijevi solara, polaz

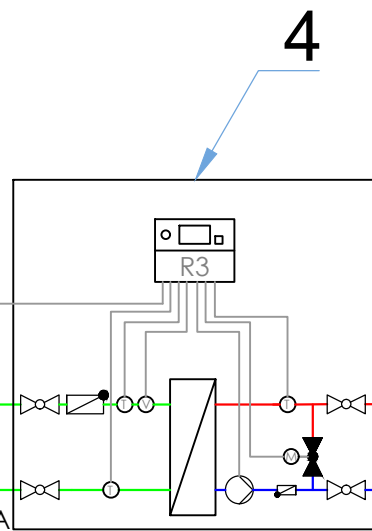
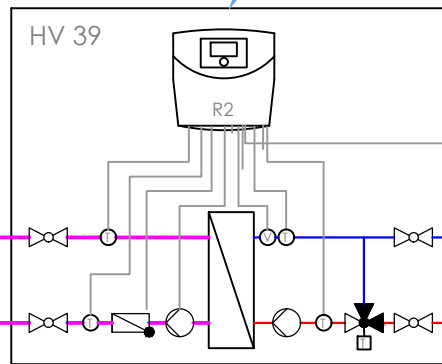
- CP 1 Postojeća pumpa-zadržava se Grundfos UPS 32-80 180,
Karakteristike:
230 V / 50 Hz / 4μF
I = 0,6 / 0,9 / 0,98 (A)
P= 135 / 200 / 220 (W)
IPX4D
TF110
Max 1,0MPa

- CP 2 Postojeća pumpa-zadržava se Grundfos UPS 40-60/2 F,
Karakteristike:
400-415 V 3 50 Hz
I = 0,25 / 0,29 / 0,46 (A)
P= 155 / 175 /250 (W)
IP44

- CP 5 Postojeća pumpa-Grundfos UPBASIC 25-4 - zadržava se
Karakteristike:
230 V 50 Hz 1,5μF
I = 0,16 / 0,20 (A)
P= 35 / 45 (W)
IP4
TF110
Max 1,0MPa

- CP 3 Postojeća pumpa-Grundfos UPBASIC 25-4 - zamjenjuje se
Karakteristike:
230 V 50 Hz 1,5μF
I = 0,16 / 0,20 (A)
P= 35 / 45 (W)
IP4
TF110
Max 1,0MPa


- CP 4 Postojeća pumpa-Grundfos UPBASIC 25-4 - zadržava se
Karakteristike:
230 V 50 Hz 1,5μF
I = 0,16 / 0,20 (A)
P= 35 / 45 (W)
IP4
TF110
Max 1,0MPa



Enrgetski spremnik za predgrijavanje V=1500 l

LEGENDA SIMBOLI :

	Cirkulaciona pumpa
	Sonda
	Termometar
	Manometar
	Automatski odzračni lončić
	Zaporni ventil/kugla ventil
	Termostatski mješalč vode PTV
	Nepovratni ventil
	Sigurnosni ventil
	Ispusni ventil
	Ekspanzijska posuda
	Troputi mješajući ventil za PTV
	Magnetni filter
	Odvajač zraka

 ENGOLAR D.O.O. za projektiranje, nadzor, izvođenje radova i usluge		GLAVNI PROJEKT	MAPA 2- STROJARSKI PROJEKT -TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE	LIST : 11
				MJ : -
INVESTITOR :	Dubrovačko-neretvanska županija Pred dvorom 1, 20 000 Dubrovnik, OIB: 32082115313			ZOP : 030/2024
PREDMET :	ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE JAVNE NAMJENE Dom za starije osobe Korčula			TD : 02/2024
SADRŽAJ :	HEMA INSTALACIJA SUSTAVA			SIJEČANJ 2024.
GLAVNI PROJEKTANT :	DAMIR JOVIĆ, mag. ing. aedif. (G 4998)			
PROJEKTANT :	EDIN BEŠOVIĆ, mag. ing. mech. (S 2275)			

PREDMET : ENERGETSKA OBNOVA ZGRADE JAVNE NAMJENE, DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE OSOBE KORČULA
MJESTO I DATUM : DUBROVNIK, SIJEČANJ 2024.

projek tant :
Edin Bešović, mag.ing.mech.

TROŠKOVNIK STROJARSKIH INSTALACIJA

TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE ZA GH I SOLARNU PRIPREMU PTV

GRAĐEVINA: Dom za starije i nemoćne osobe Korčula
Ulica br. 58, br. 2, 20260 Korčula

INVESTITOR : Dubrovačko-neretvanska županija
Pred dvorom 1, 20 000 Dubrovnik
OIB: 32082115313

LOKACIJA : ZGR. 1151 k.o. Korčula
Ulica br. 58, br. 2, 20260 Korčula

FAZA: Glavni projekt

VRSTA PROJEKTA: STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE GHV I PRIPREME
PTV

T.D. : 02/24

ZOP: 030/24

GLAVNI PROJEKTANT: DAMIR JOVIĆ, mag. ing. aedif. (G 4998)

PROJEKTANT: Edin Bešović, mag.ing.mech. (S 2275)

Dubrovnik, Siječanj 2024.

OPĆI UVJETI:

1. Oprema:

Izvođač radova, odnosno isporučitelj opreme dužan je provjeriti i pismeno potvrditi tehničke karakteristike specificirane opreme i obavezno konzultirati projektanta i nadzornog inženjera prije definitivne narudžbe. Sva ugrađena oprema treba imati odgovarajuće certifikate izdane od strane nadležnih institucija u RH.

Sve stavke troškovnika bez obzira dali je to naglašeno ili ne odnose se na dobavu i dopremu svog potrebnog materijala i opreme, te ugradnju do pune pogonske funkcionalnosti. Jedinična cijena za radove iz pojedinih stavaka ovog troškovnika sadrži sav potreban rad i materijal, ukrcaj, prekrcaj, vanjske i unutrašnje Transporte i sve potrebne pripomoći da se stavka izvede u cijelosti prema opisu dotične stavke u troškovniku i opisima odnosnih radova u tehničkom opisu.

U jediničnim cijenama potrebno je uključiti sav potreban spojni, montažni, ovjesni i ostali materijal nužan za potpuno funkcioniranje sustava

Ukoliko je to moguće i opravdano, prihvatljivo je nuđenje jednakovrijednog proizvoda temeljem opisanih specifikacija i karakteristika proizvoda

2. Montaža:

Sve stavke troškovnika bez obzira dali je to naglašeno ili ne odnose se na ugradnju do pune pogonske funkcionalnosti. U sve vrste radova na izradi i montaži potrebno je uključiti zaštitne mjere tijekom i nakon izvođenja

Uključiti poslove monitoringa, detekciju i otklanjanje nedostataka u garantnom roku

3. Ispitivanje

Odnosi se na ispitivanje i parametriranje; po završetku svake faze i konačna ispitivanja pa završetku svih radova (tlačne probe)

Uključivo funkcionalne probe, podešenje i puštanje u probni rad.

4. Ostalo

Dodatni troškovi radne snage (dnevnice, prekovremeni i noćni rad) zbog izvođenja dijela radova doba isključenog pogona

Svi ostali neimenovani pomoćni radovi i materijal, koji su potrebni za kompletno dovršenje radova po ovom troškovniku.

NAPOMENA

U svim stavkama potrebno je predvidjeti nabavu i transport na gradilište, montažu i spajanje te programiranje potrebne opreme, s ugradnjom kvalitetnog i atestiranog materijala, skele, pomoću stručne i kvalificirane radne snage, sve u skladu s tehničkim propisima i normama. Također, u svim stavkama je predviđena manja građevinska pripomoć u vidu štemanja i izrade odgovarajućih prodora.

U opisanim stavkama troškovnika definirana je tražena kvaliteta odabrane opreme ili proizvoda, a ponuditelj može nuditi opremu ili proizvode bilo kojeg proizvođača, ako zadovoljava traženu kvalitetu.

Opis stavke		Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena (bez PDV-a)
A DEMONTAŽNI RADOVI					
1	Pražnjenje dijela instalacije centralnog grijanja za pripremu PTV, zatvaranje dijela instalacije te pripremni radovi i radove demontaže.	kpl	1		
2	Demontaža postojećeg akumulacijskog toplovodnog spremnika za PTV , V= 1500 l	kpl	1		
3	Demontaža ostale opreme postojeće kotlovnice koja se uklanja i zamjenjuje novom .	kpl	1		
4	Demontaža instalacije klimatizacije, uklanjanje unutarnjih i pripadajućih vanjskih jedinica, uključujući demontažu i uklanjanje freonskog cjevovoda te cjevovoda za odvod kondenzata	kpl	1		
5	Odvoz materijala i opreme na deponij ili na mjesto koje odredi investitor te čišćenje kotlovnice nakon demontažnih radova	kpl	1		
A UKUPNO DEMONTAŽNI RADOVI					

Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena (bez PDV-a)
B GRIJANJE I HLAĐENJE				
1 VRF SUSTAV ZA GRIJANJE I HLAĐENJE				
1.1 Dobava i ugradnja vanjske jedinice VRF sustava za grijanje i hlađenje				
1.1.1. Dobava i ugradnja vanjskog inverterskog VRF sustava u izvedbi toplinske pumpe namjenjen za vanjsku montažu sa zrakom hlađenim kondenzatorom, DC inverter ventilatorima i svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i funkcionalan rad. Vanjski dio VRF sustava se sastoji od jednog modula. Maksimalno dozvoljena ukupna duljina cjevnog razvoda iznosi 1000 m uz ograničenja navedena u uputama proizvođača. Maksimalna dozvoljena visinska razlika između vanjskog sustava i unutarnje jedinice iznosi 50 m uz ograničenja prema uputama proizvođača. Svi moduli su Eurovent certificirani i sljedećih tehničkih karakteristika: Kapacitet hlađenja ($t_v = 35\text{ °C}$, $t_p = 27\text{ °C}$, 50% r.v.) - $Q_h = 45,0\text{ kW}$ - apsorbirana snaga: 17,57 kW - EER: 2,56 - SEER: 5,85 - sezonska energetska učinkovitost hlađenja prostora: $\eta_{s,c} = 231,0\%$ Kapacitet grijanja ($t_v = 7\text{ °C}$, $t_p = 20\text{ °C}$, 50% r.v.) - $Q_{gr} = 50,0\text{ kW}$ - apsorbirana snaga: 14,2 kW - COP: 3,52 - SCOP: 4,0 - sezonska energetska učinkovitost grijanja prostora: $\eta_{s,h} = 157,0\%$ - napajanje: 3 Ph / 380 - 400 - 415 V / 50 Hz Standardno područje rada: - hlađenje: - 5 °C do +52 °C vanjske temperature DB - grijanje: - 20 °C do +15,5 °C vanjske temperature WB - dimenzije uređaja V × Š × D (mm): 1858 × 1240 × 740 - masa uređaja: 277 kg - protok zraka: 18 000 m ³ /h - razina zvučnog tlaka na udaljenosti 1 m od uređaja (Hl./Gr.): 65 / 67 dB(A) - razina zvučne snage (Hl./Gr.): 82 / 86 dB(A) - rashladni medij: R410A <i>Dozvoljeno odstupanje +/- 5% od navedenih vrijednosti</i>				
	kom	1		

Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena (bez PDV-a)
<p>1.1.2. Dobava i ugradnja vanjskog inverterskog VRF sustava u izvedbi toplinske pumpe namjenjen za vanjsku montažu sa zrakom hlađenim kondenzatorom, DC inverter ventilatorima i svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i funkcionalan rad. Vanjski dio VRF sustava se sastoji od jednog modula. Maksimalno dozvoljena ukupna duljina cjevnog razvoda iznosi 1000 m uz ograničenja navedena u uputama proizvođača. Maksimalna dozvoljena visinska razlika između vanjskog sustava i unutarnje jedinice iznosi 50 m uz ograničenja prema uputama proizvođača. Svi moduli su Eurovent certificirani i sljedećih tehničkih karakteristika:</p> <p>Kapacitet hlađenja ($t_v = 35\text{ °C}$, $t_p = 27\text{ °C}$, 50% r.v.)</p> <ul style="list-style-type: none">- $Q_h = 40,0\text{ kW}$- apsorbirana snaga: 13,98 kW- EER: 2,86- SEER: 6,35- sezonska energetska učinkovitost hlađenja prostora: $\eta_{s,c} = 251,0\%$ <p>Kapacitet grijanja ($t_v = 7\text{ °C}$, $t_p = 20\text{ °C}$, 50% r.v.)</p> <ul style="list-style-type: none">- $Q_{gr} = 45,0\text{ kW}$- apsorbirana snaga: 12,32 kW- COP: 3,65- SCOP: 4,33- sezonska energetska učinkovitost grijanja prostora: $\eta_{s,h} = 170,2\%$- napajanje: 3 Ph / 380 - 400 - 415 V / 50 Hz <p>Standardno područje rada:</p> <ul style="list-style-type: none">- hlađenje: - 5 °C do +52 °C vanjske temperature DB- grijanje: - 20 °C do +15,5 °C vanjske temperature WB- dimenzije uređaja V × Š × D (mm): 1858 × 1240 × 740- masa uređaja: 277 kg- protok zraka: 16 200 m³/h- razina zvučnog tlaka na udaljenosti 1 m od uređaja (Hl./Gr.): 62 / 64,5 dB(A)- razina zvučne snage (Hl./Gr.): 80 / 84 dB(A)- rashladni medij: R410A <p>Dozvoljeno odstupanje +/- 5% od navedenih vrijednosti</p>	kom	1		
<p>1.2. Dobava i ugradnja protuvibracijskih podložaka.</p>	kpl	2		
<p>1.3. Dobava i ugradnja unutarnje jedinice VRF sustava za grijanje i hlađenje</p>				

Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena (bez PDV-a)
<div>1.3.1. Dobava i ugradnja unutarnje zidne jedinice inverterskog VRF sustava s ukrasnom maskom, predviđena za ugradnju na zid, opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, elektronskim ekspanzijskim ventilom, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, sljedećih tehničkih značajki: - učinak hlađenja: $Q_h = 4,5 \text{ kW}$ - učinak grijanja: $Q_g = 5,0 \text{ kW}$ - napajanje: 1 Ph / 220 -240 V / 50 Hz - apsorbirana snaga (Hl./Gr.): 0,04/0,03 kW - razina zvučnog tlaka na udaljenosti 1m od jedinice: 29 - 34 - 37 - 40 dB(A) - količina zraka: $V = 6,3 - 7,4 - 8,6 - 10,0 \text{ m}^3/\text{min}$ - dimenzije jedinice [mm]: $V \times \text{Š} \times D = 299 \times 898 \times 237$ - masa jedinice: 13 kg uključivo: - bežični upravljač - filter zraka PP Honeycomb tkanina Dozvoljeno odstupanje +/- 5% od navedenih vrijednosti</div>	kom	7		
<div>1.3.2. Unutarnja zidna jedinica inverterskog VRF sustava s ukrasnom maskom, predviđena za ugradnju na zid, opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, elektronskim ekspanzijskim ventilom, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, sljedećih tehničkih značajki: - učinak hlađenja: $Q_h = 3,6 \text{ kW}$ - učinak grijanja: $Q_g = 4,0 \text{ kW}$ - napajanje: 1 Ph / 220 -240 V / 50 Hz - apsorbirana snaga (Hl./Gr.): 0,04 / 0,03 kW - razina zvučnog tlaka na udaljenosti 1m od jedinice: 24 - 31 - 37 - 41 dB(A) - količina zraka: $V = 4,3 - 5,4 - 6,9 - 8,4 \text{ m}^3/\text{min}$ - dimenzije jedinice [mm]: $V \times \text{Š} \times D = 299 \times 773 \times 237$ - masa jedinice: 11 kg uključivo: - bežični upravljač - filter zraka PP Honeycomb tkanina Dozvoljeno odstupanje +/- 5% od navedenih vrijednosti</div>	kom	2		
<div>1.3.3. Unutarnja zidna jedinica inverterskog VRF sustava s ukrasnom maskom, predviđena za ugradnju na zid, opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, elektronskim ekspanzijskim ventilom, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, sljedećih tehničkih značajki:</div>				

Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena (bez PDV-a)
<div><div><div><div><div>- učinak hlađenja: $Q_h = 2,8 \text{ kW}$</div><div>- učinak grijanja: $Q_g = 3,2 \text{ kW}$</div><div>- napajanje: 1 Ph / 220 -240 V / 50 Hz</div><div>- apsorbirana snaga (Hl./Gr.): 0,03/0,02 kW</div><div>- razina zvučnog tlaka na udaljenosti 1m od jedinice: 22 - 27 - 31 - 35 dB(A)</div><div>- količina zraka: $V = 4,0 - 4,6 - 5,4 - 6,7 \text{ m}^3/\text{min}$</div><div>- dimenzije jedinice [mm]: $V \times \check{S} \times D = 299 \times 773 \times 237$</div><div>- masa jedinice: 11 kg</div><div>uključivo:</div><div>- bežični upravljač</div><div>- filter zraka PP Honeycomb tkanina</div></div><div><div>Dozvoljeno odstupanje +/- 5% od navedenih vrijednosti</div></div></div></div></div> <div>kom</div> <div>1</div>				
<div><div><div><div><div>1.3.4. Unutarnja zidna jedinica inverterskog VRF sustava s ukrasnom maskom, predviđena za ugradnju na zid, opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline s direktnom ekspanzijom freona, elektronskim ekspanzijskim ventilom, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, sljedećih tehničkih značajki:</div><div><div><div>- učinak hlađenja: $Q_h = 2,2 \text{ kW}$</div><div>- učinak grijanja: $Q_g = 2,5 \text{ kW}$</div><div>- napajanje: 1 Ph / 220 -240 V / 50 Hz</div><div>- apsorbirana snaga (Hl./Gr.): 0,02 / 0,01 kW</div><div>- razina zvučnog tlaka na udaljenosti 1m od jedinice: 22 - 26 - 29 - 31 dB(A)</div><div>- količina zraka: $V = 4,0 - 4,4 - 4,9 - 5,4 \text{ m}^3/\text{min}$</div><div>- dimenzije jedinice [mm]: $V \times \check{S} \times D = 299 \times 773 \times 237$</div><div>- masa jedinice: 11 kg</div><div>uključivo:</div><div>- bežični upravljač</div><div>- filter zraka PP Honeycomb tkanina</div></div><div><div>Dozvoljeno odstupanje +/- 5% od navedenih vrijednosti</div></div></div></div></div><div>kom</div><div>23</div></div></div>				
<div><div><div><div><div>2. Dobava centralnog upravljača s LCD zaslonom u boji osjetljivim na dodir i pozadinskim osvjetljenjem, pripadnim ožičenjem, sljedećih tehničkih značajki:</div><div><div><div>- moguć nadzor i upravljanje do 200 unutarnjih jedinica</div><div>- uključivanje / isključivanje pojedinih jedinica</div><div>- promjena režima rada</div><div>- promjena brzine i smjera istrujavanja</div><div>- postavljanje temperature</div><div>- nadzor nad parametrima rada unutarnjih jedinica</div><div>- dojava grešaka</div><div>- omogućuje nadziranje i upravljanje putem web browser-a na PC računalu koje je spojeno putem mreže (LAN ili telefonska linija)...</div></div></div></div></div></div></div>				

Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena (bez PDV-a)
- integriran XML protokol, za komunikaciju sa sustavom BMS	kom	1		
CIJEVNI RAZVOD - GRIJANJE I HLAĐENJE (VRF SUSTAV)				
3. Dobava ugradnja izoliranog bakrenog spojnog elementa za razvod medija za plinsku i tekuću fazu, uključivo redukcije, komplet uključuje račvu za plinsku i tekuću fazu rashladnog medija: - Tip:	kom	27		
- Tip:	kom	4		
NAPOMENA: Obračun prema stvarno ugrađenim količinama.				
4. Dobava i ugradnja radnog medija R410A za nadopunu sustava.	kg	21,5		
NAPOMENA: Obračun prema stvarno ugrađenoj količini.				
5. Dobava i ugradnja predizolirane deoksidirane bakrene cijevi za razvod rashladnog medija , sa vanjskim slojem polietilenske folije, dimenzija:				
Ø 6,35	m	150		
Ø 9,52	m	85		
Ø 12,7	m	180		
Ø 15,88	m	65		
Ø 19,05	m	12		
Ø 22,2	m	10		
Ø 28,58	m	35		
NAPOMENA: Obračun prema stvarno ugrađenim količinama.				
6. Dobava i ugradnja komunikacijskog kabela između unutrašnjih i vanjskih jedinica, te unutrašnjih jedinica i upravljača. - Tip: Liycy 2 x 1,5 mm2	m	350		
NAPOMENA: Obračun prema stvarno ugrađenim količinama.				
7. Dobava i ugradnja PVC cijevi za kondenzat promjera 16-32 mm skupa sa pripadajućim fazonskim komadima, uključivo izolacija zaštitnim termoizolacijskim plaštom, s parnom branom, minimalne debljine 4 mm, s pripadajućim ljepilom i samoljepljivom trakom za cijevi, u svrhu preinaka na postojećem razvodu kondenzata (NAPOMENA: Za sve unutarnje jedinice klima uređaja odvod kondezata izvesti preko najbliže oborinske vertikale ili preko sifonskog spoja na najbliži umivaonik)	m	130		

	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena (bez PDV-a)
8.	Dobava i ugradnja PVC kanalica za vođenje instalacija dimenzija : 10x4 cm - instalacije bakrenog cjevovoda 4 x 4 cm - instalacije odvoda kondenzata <i>NAPOMENA: Obračun prema stvarno ugrađenim količinama.</i>	m m	60 60		
9.	Dobava i ugradnja sifona za kondenzat unutrašnjih klima jedinica, od polipropilena priključak f20, izlaz DN32. Zatvarač zadaha 60 mm zaporne visine vodenog stupca sa dodatnom mehaničkom kuglom za blokadu mirisa. Brtvi mirise i bez zaporne vode, sifonski umetak može se izvaditi i očistiti.	kom	22		
10.	Dobava i ugradnja pratećeg i potrošnog materijala za montažu navedene opreme do pune funkcionalnosti. Stavka uključuje manje prateće građevinske radove kao što su izrada potrebnih proboja kroz zidove do Ø50mm osim protupožarnih sa atestima i dovođenjem zidova u prvobitno stanje.	kpl	1		
11.	Postavljanje vanjskog dijela cjevovoda s izolacijom u oblogu od Alu folije za cijevi , uključivo sav spojni i montažni pribor , dimenzija: Ø12,7 Ø 28,58 <i>NAPOMENA: Obračun prema stvarno ugrađenim količinama.</i>	m m	6 10		
12.	Provjera i montaža navedene opreme i materijala do pune funkcionalnosti sustava, uključivo: transport opreme, materijala i alata do gradilišta, povrat alata i preostalog materijala, te transport unutar gradilišta, pripremno - završni radovi na gradilištu, te čišćenje i uređenje gradilišta.	kpl	1		
13.	Puštanje u pogon sustava od strane ovlaštenog servisera sa već postavljenim ožičenjem, uključivo provjeru nepropusnosti freonske instalacije, vakumiranje i dopunjavanje rashladnog sredstva od strane ovlaštenog servisa uz izdavanje potrebnih uputa za korištenje, atesta i garancija.	kpl	1		
B	VRF SUSTAV ZA GRIJANJE I HLAĐENJE- UKUPNO <i>Troškovnikom nije obuhvaćeno dovođenje električnog napajanja na ponuđene jedinice VRF sustava (predmet elektroradova) osim izrade proboja kroz zid ili ploču do promjera otvora 50mm za provlačenje instalaciie.</i>				

Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena (bez PDV-a)
-------------	-------------------	----------	---------------------	------------------------------

C SOLARNA PRIPREMA PTV

1. Dobava i ugradnja pločastih solarnih kolektora s ugrađenim sabirnim vodom-Za okomitu montažu
Dužina / Širina / visina: 2070/1212/65 mm
Bruto površina kolektora: 2,51 m2
Tehničke Specifikacije:
Površina apsorbera: 2,33 m2
Težina po kolektoru: max 34 kg
Sadržaj solarnog fluida u apsorberu : 1,42 lit (K6)
Maksimalni radni tlak: 6 bar
Učinkovitost kolektora: 0,814
Pogodan za Low-Flow rad
Karakteristike kolektora:
Solarna stakla SPF testirana, klasa U1, otporana na tuču. Komplet sa svim spojnim i ovjesnim materijalom, uključivo montažne šine montažno sidro te ostali materijal potreban za spajanje
Dozvoljeno odstupanje +/- 5% od navedenih vrijednosti
2. Dobava i ugradnja akumulacijskog spremnika za tehničku vodu slijedećih specifikacija:
Ukupna zapremina: 1500 l
Maksimalna radna temperatura: 95 ° C.
Maks. Radni tlak: 4 bara
Promjer s toplinskom izolacijom: 1280 mm
Ukupna visina s toplinskom izolacijom: 2270 mm
Težina sa ambalažom: 192 kg
Nagibna visina: 2270 mm
Održavanje topline: 150 W
Priključci: 10 komada 1 1/2 "IG
Senzorna cijev 15 mm: 5 komada
Dozvoljeno odstupanje +/- 5% od navedenih vrijednosti
3. Dobava i ugradnja solarne pumpne grupe-elektronski kontrolirana solarna stanica za punjenje energetskog spremnika (međuspremnika) putem pločastog izmjenjivača topline.
Karakteristike:
Maksimalni radni tlaka na strani solarnog kruga: 6 bara.
Maksimalni radi tlak na strani vode za grijanje: 6 bara.

	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena (bez PDV-a)
	Dopušteni pad tlaka pri protoku od 1,25 m3 / h: 512 mbar Dopušteni pad tlaka pri protoku vode za grijanje od 1,30 m3 / h: 315 mbar Priključci za solarni krug (gore): IG 3/4 ", navoj G Priključci na strani vode za grijanje (dolje): IG 3/4 ", navoj G Težina: 33 kg Širina / visina / dubina u mm: 674/795/298 (Dozvoljeno odstupanje +/- 5% od navedenih vrijednosti)	kom	1		
4.	Dobava i ugradnja stanice za protočno zagrijavanje potrošne tople vode s izmjenjivačem topline od nehrđajućeg čelika, elektronički upravljana.Sastoji se od: Nehrđajućeg pločastog Izmjenjivača topline, visoko učinkovite pumpe vode za grijanje, kugla slavine na strani pitke vode i strani grijanja, gravitacijske kočnice, sigurnosni ventil na strani PTV 10 bar, max. Radni tlak vode za grijanje 6 bara, ventili za odzraku, senzor protoka, cijevi od nehrđajućeg čelika, regulator svježe vode. Sve komponente su montirane na stabilnoj potpornoj ploči izrađenoj od pocinčanog čeličnog lima. Sklop potpuno izoliran s EPP izolacijom u kalupu. Za zidnu montažu. Dimenzije Š x V x D: 602 x 795 x 298 mm Priključci na vrhu strane vode za grijanje: G 1 1/2" AG Priključci ispod strane pitke vode: G 1" AG Težina: 34 kg Protok od 45 l/min pri temperaturi pufera od 75 °C i 60 °C temperaturi tople vode. (Dozvoljeno odstupanje +/- 5% od navedenih vrijednosti)	kom	1		
5.	Dobava i ugradnja cirkulacijske pumpne stanice Sastoji se od: Nehrđajućeg izmjenjivača topline, visoko učinkovite pumpe za grijanje i recirkulacijske pumpe, zapornih ventila na strani recirkulacije i strani grijanja, gravitacijske kočnice, max. radni tlak, strana vode za grijanje 6 bara, strana pitke vode 10 bara, termostatski ventil, ventil za odzraku, cijevi od nehrđajućeg čelika. Voda za zagrijavanje 65 ° C strana pitke vode 55/60 ° C Kapacitet izmjene: 9 kW Dopušteni pad tlaka na strani grijanja pri 0,9 m3 / h: 545 mbar dopušteni pad tlaka na strani pitke vode pri 1,55 m3 / h: 366 mbar				

Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena (bez PDV-a)
Maks. Radni tlak vode za piće. 10 bara Priključci strana vode za grijanje (donja): 3/4 "IT, navoj tipa G priključci strana vode za piće (gornja strana): 1" AG, navoj tip G ravno brtvljenje Težina: 17 kg Širina / visina / dubina u mm: 358/645/255 Dopušteni medij: Strana vode za grijanje: voda za grijanje prema VDI 2035 / Ö-Norm H 5195-1 pitka voda: pitka voda s udjelom klorida manjim od 300 ppm Dozvoljeno odstupanje +/- 5% od navedenih vrijednosti	kom	1		
6. Dobava i ugradnja ekspanzijske posude u solarnom sustavu volumena Vmin=105 lit s podnim držačem Pmax=10 bar tmax =120 /70 °C	kom	1		
7. Dobava i ugradnja ekspanzijske posude za grijanje tehničke vode volumena Vmin=120 lit za Pmax=3 bar	kom	1		
8. Dobava i ugradnja ekspanzijske posude za grijanje tehničke vode volumena Vmin=35 lit za Pmax=10 bar	kom	1		
9. Dobava i ugradnja elektronski upravljane cirkulacijske pumpe između kotla i spremnika PTV V=470 lit, te između spremnika stanice za ulaz hladne vode. Karakteristike: 230 V~ 50 Hz 1,5µF I = 0,16 / 0,20 (A) P= 35 / 45 (W) IP4 TF110 Max 1,0MPa	kom	2		
CJEVOVOD I ARMATURA -SOLARNA PRIPREMA PTV				
10. Dobava i ugradnja i ugradnja bakrene cijevi u šipci za instalaciju solarnog sustava, zajedno sa svim potrebnim spojnim materijalom (koljena, T komadi,...) i ostalim potrošnim materijalom. U stavku uračunati potrebne nosače cijevi. Cijevi voditi podžbukno u zidu i pod stropom: Cu 28x1,5 NAPOMENA: Obračun prema stvarno ugrađenim količinama.	m	50		

Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena (bez PDV-a)
<p>11. Dobava i ugradnja izolacije cjevovoda toplinskom izolacijom debljine 19 mm, klase gorivosti B1 prema HRN DIN 4102, koeficijent toplinske vodljivosti $\lambda < 0,035 \text{ W/mK}$ kod 0°C, koeficijent parodifuznosti $m > 7.000$ prema EN 13469, za područje primjene $t = -50^\circ$ do $+105^\circ\text{C}$.</p> <p>Stavka uključuje ljepilo i izolirajuće trake za zaštitu spojeva te samoljepljive trake. 19 x 28 mm</p> <p>NAPOMENA: Obračun prema stvarno ugrađenim količinama.</p>	m	10		
<p>12. Dobava i ugradnja izolacije cjevovoda $\varnothing 28$ koji se vodi vani i vertikalom mineralnom vunom u al. omotaču, Promjer: 28 mm, Debljina izolacije: 20 mm, Otporna na temperaturu do 250°C 50% izolacije prema EnEV uključivo potreban spojni i montažni pribor</p> <p>NAPOMENA: Obračun prema stvarno ugrađenim količinama.</p>	m	40		
<p>13. Dobava i ugradnja sigurnosne grupa prema DIN 1988 DN40 :</p> <ul style="list-style-type: none">-kugla ventil-nepovratni ventil-hvatač nečistoće-regulator tlaka-ekspanziona posuda 50 lit-sigurnosni ventil 10 bar-manometar-ispusna slavina	kpl	1		
<p>14. Dobava i ugradnja rastavljivog kuglastog ventila PS10, s brtvenim, spojnim i pričvrsnim materijalom. DN40</p>	kom	7		
<p>15. Dobava i ugradnja nepovratne zaklopke PS10, sa brtvenim, spojnim i pričvrsnim materijalom. DN40</p>	kom	1		
<p>16. Dobava i ugradnja odvajača mulja s magnetom NO 25 unutarnji navoj za uklanjanje magnetskih, kao i nemagnetskih čestica prljavštine od 5um</p>	kom	1		
<p>17. Dobava i ugradnja odvajača zraka NO25 ,unutarnji navoj</p>	kom	1		
<p>18. Dobava i ugradnja sigurnosnog ventila $P=3 \text{ bar}$, DN 20</p>	kom	1		
<p>19. Dobava i ugradnja termometra DN 15</p>	kom	1		
<p>20. Dobava i ugradnja manometra DN 15</p>	kom	1		

	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena (bez PDV-a)
21.	Dobava i ugradnja solarnog automatskog odzračnika DN 15	kom	2		
22.	Dobava i ugradnja omekšivača vode koji štiti vodovodne cijevi i povezane sustave od kalcifikacije, komplet uključuje: 1 ergonomsko, kompaktno kućište za optimalno korištenje prostora. 1 Zaslon na dodir od 4,3", osvijetljen za jasan prikaz, jednostavno rukovanje putem aplikacije myProduct na pametnom telefonu ili tabletu. 1 svijetleći zeleni LED prsten 1 senzor vode, detektira i obavještava o curenju vode na lokaciji uređaja. 1 turbinski kontaktni vodomjer za bilježenje količine omekšane vode 1 mikroprocesorsko upravljanje s LCD grafičkim zaslonom s pozadinskim osvjetljenjem (upravlja svim funkcijama sustava, prikazuje radni status) kao i programibilnim ulazom i izlazom te integriranom SD karticom za snimanje radnih podataka.. Regulacija ima kontakt za dojavu/dojavu greške. Sustav odgovara EMC direktivi. 1 priključni blok s 2 zaporna ventila, 2 slavine za uzimanje uzorka, integrirani grubi filter, nepovratni i prestrojni ventil, uključujući fleksibilna spojna crijeva. Tehničke specifikacije: Upravljačka armatura: 1 1/4" R (IG) Nazivni protok pri gubitku tlaka od 1,0 bara: 3,8 m³/h Nazivni protok pri gubitku tlaka od 1,0 bara, tvrdoće vode od 20 °dH na 8 °dH [m³/h]: 5,6 Preporuka do 30 osoba Ionska smola: 2 x 7,5 l Ukupna kol. otpadne vode: 56 - 86 l Nominalni tlak (PN): 10,0 bara Min. tlak vode: 2,0 bara Maks. tlak vode: 8,0 bara Maks. temperatura vode: 30/40 °C Potrošnja soli/regeneracija: 0,4 - 1,6 kg Spremnik soli: 95 kg Napajanje: 100 - 250 V/50 - 60 Hz Klasa zaštite: IP 54 Širina: 525 mm Visina: 912 mm Dubina: 580 mm Dozvoljeno odstupanje +/- 5% od navedenih vrijednosti	kpl	1		

	Opis stavke	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena (bez PDV-a)
23.	<p>Dobava i ugradnja filtera s ispiranjem prema DIN EN 13443-1, 19628 i DIN EN 1567, namijenjen je za filtriranje pitke i tehnološke vode, također učinkovito štiti vodovodne instalacije u kućanstvima i industriji od nečistoće. Tvornički sastavljene komponente, adapter za crijevo uklj. reduktor tlaka podesiv od 1 do 6 bara, manometar ugrađen u filter.</p> <p>Tehnička specifikacija: Priključak: 1 1/4" Nazivni protok kod pada tlaka 0,2 bar (m3/h): 5,0 m³/h Nazivni protok kod pada tlaka 0,5 bar (m3/h): 8,0 m³/h Nazivni protok prema DIN EN 1567: 5,8 m³/h Finoća filtra: 100 µm Nazivni tlak (PN): 16 bar Maks. dop. temp. vode: 30 C Ugradbena duljina bez vijčanog spoja: 100 mm Ugradbena duljina s vijčanim spojem: 191 mm Visina: 405 mm Dozvoljeno odstupanje +/- 5% od navedenih vrijednosti</p>	kpl	1		
24.	<p>Dobava i ugradnja poc. cijevi i cijevnih fittinga s brtvenim materijalom za spoj nove instalacije na postojeću, uključivo izolacija NO25</p>	m	10		
25.	<p>Dobava i ugradnja termostatskog miješajućeg ventila za sanitarnu toplu vodu Dimenzije: DN 40 Razred tlaka: PN 10 Max. dinamički tlak: 500 kPa Max. ulazni omjer tlaka (H/C ili C/H): 2:1 Max. radna temperatura: 90°C Temperatura se može regulirati između 35-65°C Tvornički postavljena temperatura: 55°C Osjetljivost: ±2°C Materijal: Tijelo ventila: Mesing CC770S Unutarnji dijelovi: Mesing CW625N, UNI EN 12164 Opruge: Nehrđajući čelik Unutarnje brtve: EPDM (Perox) Spajanje: Spojnice s unutarnjim navojem.</p>	kom	1		
26.	<p>Dobava i ugradnja solarne tekućine, pakiranje 20 lit</p>	kom	4		
27.	<p>Dobava i ugradnja elektromaterijala za fino spajanje strojarske opreme u strojarnici (kabeli, kanalice, nosači, obujmice, bužiri i dr.)</p>	kpl	1		
28.	<p>Ispusna slavina za punjenje i pražnjenje iz mjedi komplet s kapom protiv kapanja i nastavkom za gumeno crijevo.</p>				

Opis stavke		Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena (bez PDV-a)
NO20		kom	2		
29.	Gumirano crijevo Ø1/2" za punjenje i pražnjenje instalacije s obostranim holenderima.	m	2		
30.	Ispiranje instalacije prije uključenja pumpi, čišćenje hvatača. Stavka uključuje ponovljeno odzračivanje i čišćenje hvatača za vrijeme i nakon probnog pogona.	kom	1		
31.	Izrada potrebnih shema i uputa za korištenje i održavanje uređaja, nacрта (2 kompleta) koji pokazuje shemu spajanja instalacije i stvarno izvedene radova na instalaciji (uokvireno u staklu i postavljeno na vidljivo mjesto).	kom	1		
32.	Prateći i potrošni materijal za montažu navedene opreme do pune funkcionalnosti. Stavka uključuje manje prateće građevinske radove kao što su izrada potrebnih proboja kroz zidove do Ø65mm.	kpl	1		
33.	Dobava i ugradnja dopunskog materijala koji nije prethodno specificiran, a potreban je za dovođenje sustava do potpune pogonske sposobnosti (podešavanje uređaja, umjerivanje, balansiranje, probni pogon i dr.)	kpl	1		
34.	Puštanje u pogon solarnog sustava uključivo balansiranje sustava, tlačne probe te izdavanje potrebnih uputa za korištenie. atesta i garanciia.	kpl	1		
C	SOLARNA PRIPREMA PTV - UKUPNO				

Opis stavke		Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena	Ukupna cijena (bez PDV-a)
D ZAVRŠNI RADOVI					
1	Pripremno - završni radovi uključivo upoznavanje sa objektom, kontakti sa nadzornom službom, usklađivanje sa ostalim sudionicima u gradnji te vođenje dokumentacije gradilišta.	kpl	1		
2	Dobava i ugradnja gips kartonskih ploča na području stropa u hodnicima, komplet sa konstrukcijom. Stavka uključuje uklanjanje postojeće konstrukcije te ponovno postavljanje nove (vraćanje u prvobitno stanje)	m ²	115,00		
3	Troškovi unutarnjeg i vanjskog transporta (uključivo dizalica) i ostali sitni potrošni materijal koji nije posebno specificiran, a potreban je za montažu, kao i građevinska pomoć uz upotrebu skele za za visine veće od 2.5 m. Probijanje otvora za cijevi i nosače u zidovima i međukatnoj konstrukciji, šlicanje podova i zidova te odvoz preostalog materijala na građevinski deponij. Prijevoz alata i materijala na gradilište, te povrat alata i eventualno preostalog materijala	kpl	1		
4	Ispitivanje, podešavanje i balansiranje kompletne instalacije (zračni i vodeni dio), kao i probni pogon u trajanju od 1 dana (1x 8 h)	kpl	1		
5	Tlačna proba i ispitivanje protočnosti cjevovoda kondenzata	kpl	1		
6	Isporuka garancija i certifikata, te uputa za upotrebu i održavanje ugrađene opreme	kpl	1		
7	Obuka korisnika za za rukovanje i održavanje ugrađene opreme	kpl	1		
8	Izrada projekta izvedenog stanja instalacije s nacrtima, svim izmjenama i dopunama u tri primjerka, uključivo sheme od strane ovlaštenog inženjera. Sve nacрте i upute predati u digitalnoi formi	kpl	1		
E ZAVRŠNI RADOVI - UKUPNO					

INVESTITOR: DNŽ
Pred dvorom 1, 20 000 Dubrovnik
OIB: 32082115313

GRAĐEVINA:
Dom za starije i nemoćne osobe Korčula

TROŠKOVNIK-
TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE GH I
SOLARNE PRIPREME PTV

REKAPITULACIJA

A	UKUPNO DEMONTAŽNI RADOVI
B	VRF SUSTAV ZA GRIJANJE I HLAĐENJE
C	SOLARNA PRIPREMA PTV
D	ZAVRŠNI RADOVI - UKUPNO

UKUPNO:

PDV:

UKUPNO S PDV: