

Hrvatska - 51410 Opatija, Nova cesta 68
Tel: +385(051)271 057, 711011; Fax: +385(051)273010; e-mail:amf@amf.hr
PDV broj: 3977951; OIB: 79931691113
IBAN: HR5924020061100105648; HR9623600001101446252



d.o.o. za inženjering, trgovinu i poslovne usluge

Registrirano kod Trgovačkog suda u Rijeci pod brojem 040039005. Temeljni kapital od 20.000,00 kn uplaćen u cijelosti. Čl. Uprave: D.Franković

REDNI BROJ MAPE OZNAKA MAPE:
2/4 22-92/ST

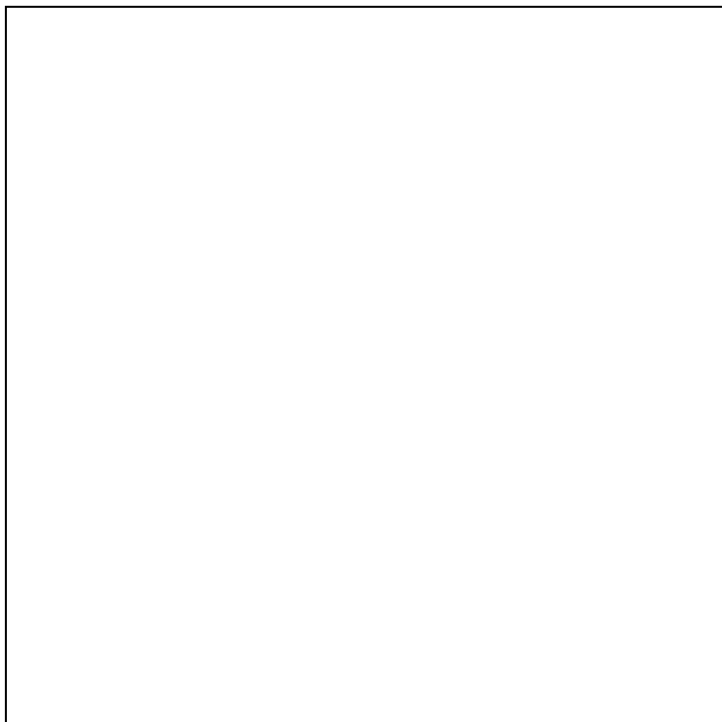
PROJEKTANTSKI URED:
AMF INŽENJERING d.o.o.
Nova cesta 68, 51410 Opatija
OIB: 79931691113

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
04-GP-22-ZO

RAZINA RAZRADE PROJEKTA:
GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:
STROJARSKI PROJEKT

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA
GRAĐEVINE:
TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE



INVESTITOR:
DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC",
Lina Bolmarčića 1, 51500 Krk, OIB: 65066517957

GRAĐEVINA:
ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE
"MALI KARTEC"

LOKACIJA:
k.o. Krk-grad, k.č. 3802

GLAVNI PROJEKTANT:

MIROSLAV POPOVIĆ,
dipl.ing.arh. br.ovl.: A 406

PROJEKTANT:

DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str.
br. ovl.: S 59

MJESTO I DATUM:
Opatija, studeni 2022.

ODGOVORNA OSOBA U
PROJEKTANTSKOM UREDU:

DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str.

Broj projekta: 22-92/ST

Investitor: DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500 Krk, OIB: 65066517957

Lokacija: k.o. Krk-grad, k.č. 3802

Građevina: ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC"

Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

Projektant: DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str. – ovlaštenu inženjer

Suradnici: M. ŠESTAN, mag.ing.mech.
S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.


Hrvatska komora inženjera strojarstva
Duško Franković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 59

SADRŽAJ: Strana:

1. OPĆI DIO

1.1.	Naslovna stranica	1
1.2.	Sadržaj	2
1.3.	Popis projektanata i suradnika i popis mapa glavnog projekta	4
1.4.	Registracija poduzeća	5
1.5.	Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera strojarstva	8
1.6.	Imenovanje projektanta na izradi tehničke dokumentacije	10
1.7.	Izjava o zaštiti na radu	11
1.8.	Izjava o sukladnosti	12
2.	PROJEKTNII ZADATAK	14
3.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	16
4.	DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU	36
5.	POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM	41
6.	TEHNIČKI OPIS	44
7.	TEHNIČKI PRORAČUN I IZBOR OPREME	52
8.	ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA	56

NACRTI:

Mjerilo:

1.	Situacija	M 1 : 200
2.	Situacija – Smještaj solarnih kolektora	M 1 : 100
3.	Tlocrt prizemlja – kotlovnica – smještaj opreme	M 1 : 50
4.	Funkcionalna shema spajanja – Postojeće i novo	-
5.	Funkcionalna shema spajanja	-

POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA I POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA:

Mapa 1/4

- arhitektonski projekt

PROJEKT BROJ: 04 – GP – 22
GLAVNI PROJEKTANT I PROJEKTANT ARHITEKTONSKOG DIJELA

PROJEKTANT: Miroslav Popović, dipl.ing.arh.

Mapa 2/4

- strojarski projekt

PROJEKT BROJ: 22 – 92 /ST
PROJEKTANT: Duško Franković, dipl. ing. stroj.
SURADNICI: Marko Šestan, mag.ing.mech.
Stjepan Radolović, mag.ing.mech.

Mapa 3/4

- elektrotehnički projekt

PROJEKT BROJ: 22110-GL
PROJEKTANT: Tomislav Jakominić, mag.ing.el.
SURADNIK: Krešimir Miletić, mag.ing.el.

Mapa 4/4

- elektrotehnički projekt fotonaponske elektrane

PROJEKT BROJ: 22111-GL
PROJEKTANT: Tomislav Jakominić, mag.ing.el.
SURADNIK: Krešimir Miletić, mag.ing.el.

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Beletić Robert
Opatija, Maršala Tita 75

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

040039005

OIB:

79931691113

TVRTKA:

- 1 AMF - INŽENJERING d. o. o. za inženjering, trgovinu i poslovne usluge
- 1 AMF INŽENJERING d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 3 Opatija (Grad Opatija)
Nova Cesta 68

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 45 - Građevinarstvo
- 1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima
- 1 52.47 - Trgovina na malo knjigama i papirnatom robom, novinama, časopisima i pisaćim priborom
- 1 52.6 - Trgovina na malo izvan prodavaonica
- 1 72 - Računalne i srodne aktivnosti
- 1 73 - Istraživanje i razvoj
- 1 * - Trgovina na malo priborom i materijalom za likovno stvaralaštvo
- 1 * - Projektiranje građevina
- 1 * - Stručni nadzor nad gradnjem
- 1 * - Inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
- 1 * - Izrada nacрта strojeva i industrijskih postrojenja
- 1 * - Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole zagađivanja i projekata akustičnosti
- 1 * - Računovodstveni i knjigovodstveni poslovi
- 1 * - Posredovanje u međunarodnom prometu roba i usluga
- 1 * - Zastupanje stranih osoba u zemlji
- 1 * - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje investicijskih radova u stranoj osobi u zemlji
- 5 * - proizvodnja električne energije
- 5 * - trgovina električnom energijom
- 6 * - energetska certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 4 Duško Franković, OIB: 83770363619
Opatija, Nova Cesta 68

Izrađeno: 2019-03-14 11:59:00
Podaci od: 2019-03-14

D004
Stranica: 1 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Beletić Robert
Opatija, Maršala Tita 75

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 4 - član društva
- 4 Danica Franković, OIB: 44740052290
Opatija, Nova Cesta 68
- 4 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 3 Duško Franković
Opatija, Nova Cesta 68
- 2 - član uprave
- 2 - zastupa samostalno i pojedinačno
- 3 Danica Franković
Opatija, Nova Cesta 68
- 3 - prokurist
- 3 - zastupa sukladno čl. 47 i 48 Zakona o trgovačkim društvima

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Ugovor o osnivanju zaključen dana 27. ožujka 1992. godine i usklađen sa Zakonom o trgovačkim društvima dana 05. prosinca 1995. godine.
- 3 Odlukom članova Društva od 30. studenog 2007. godine odredbe Društvenog ugovora izmijenjene su u cjelosti te je u pročišćenom tekstu dostavljen u zbirku isprava.
- 5 Odlukom članova društva od 20. srpnja 2012. godine Društveni ugovor izmijenjen je u čl. 1. (članovi društva) i čl. 4. (predmet poslovanja-djelatnosti). Pročišćeni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.
- 6 Odlukom članova društva od 29. siječnja 2019. izmijenjene su odredbe Društvenog ugovora u čl. 4. (predmet poslovanja). Potpuni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.

OSTALI PODACI:

- 1 Društvo upisano u registarskom ulošku broj 1-8967-00 Trgovačkog suda u Rijeci.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	20.04.18	2017	01.01.17 - 31.12.17	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/4184-2	24.07.1996	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-99/3186-4	06.01.2000	Trgovački sud u Rijeci

Izrađeno: 2019-03-14 11:59:00
Podaci od: 2019-03-14

D004
Stranica: 2 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Belečić Robert
Opatija, Maršala Tita 75

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0003 Tt-07/2576-6	27.12.2007	Trgovački sud u Rijeci
0004 Tt-10/2354-11	23.11.2010	Trgovački sud u Rijeci
0005 Tt-12/4526-2	27.07.2012	Trgovački sud u Rijeci
0006 Tt-19/1170-2	01.03.2019	Trgovački sud u Rijeci
eu /	23.06.2009	elektronički upis
eu /	31.03.2010	elektronički upis
eu /	23.03.2011	elektronički upis
eu /	29.02.2012	elektronički upis
eu /	25.02.2013	elektronički upis
eu /	24.02.2014	elektronički upis
eu /	23.03.2015	elektronički upis
eu /	24.03.2016	elektronički upis
eu /	27.03.2017	elektronički upis
eu /	20.04.2018	elektronički upis

Pristojba: _____

Nagrada: _____

JAVNI BILJEŽNIK
Belečić Robert
Opatija, Maršala Tita 75

Ja, javni bilježnik **ROBERT BELEČIĆ**, Opatija, Maršala Tita 75,
temeljem članka 5. Zakona o sudskom registru po uvidu u sudski registar kojeg sam današnjeg
dana izvršio elektroničkim putem,

i z d a j e m

Izvadak iz sudskog registra za:

AMF INŽENJERING d. o. o., MBS 040039005, OIB 79931691113, Opatija, Nova Cesta 68

Izvadak se sastoji od 3 stranice.

Javnobilježnička pristojba za ovjeru po tar. br. 11. st. 1. ZJP naplaćena u iznosu 10,00 kn.
Javnobilježnička nagrada po čl. 31. a PPJT zaračunata u iznosu od 15,00 kn uvećana za PDV u
iznosu od 3,75 kn.

Broj: OV-1579/2019
Opatija, 14.03.2019.



Javni bilježnik
ROBERT BELEČIĆ

Izrađeno: 2019-03-14 11:59:00
Podaci od: 2019-03-14

D004
Stranica: 3 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-01/99-01/59
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 27. rujna 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera strojarstva, rješavajući po zahtjevu Duška Frankovića, dipl.ing.strojarstva iz Opatije, Nova cesta 82, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva upisuje se **DUŠKO FRANKOVIĆ**, (JMBG), dipl.ing. strojarstva iz Opatije, u stručni smjer ovlaštenih inženjera strojarstva za termoenergetska postrojenja, stručni smjer ovlaštenih inženjera strojarstva za skladištenje i prijenos plinovitih i tekućih tvari, stručni smjer ovlaštenih inženjera strojarstva za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, rashladnu tehniku, pripremu i obradu vode, stručni smjer ovlaštenih inženjera strojarstva za procesna i ostala postrojenja, pod rednim brojem 59, s danom upisa 12. prosinca 1998. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, Duško Franković, dipl.ing. strojarstva iz Opatije, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer strojarstva**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru izdaje se "**inženjerska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

Obrazloženje

Duško Franković, dipl.ing. strojarstva iz Opatije, podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva.

Odbor za upise razreda inženjera strojarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 23. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor

podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku 30 dana od primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. Dušku Frankoviću,
Opatija, Nova cesta 82,
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Hrvatska - 51410 Opatija, Nova cesta 68

Tel: +385(051)271 057, 711011; Fax: +385(051)273010 ; e-mail:amf@amf.hr

PDV broj: 3977951; OIB: 79931691113

IBAN: HR5924020061100105648; HR9623600001101446252

Registrirano kod Trgovačkog suda u Rijeci pod brojem 040039005. Temeljni kapital od 20.000,00 kn uplaćen u cijelosti. Čl. Uprave: D.Franković



d.o.o. za inženjering, trgovinu i poslovne usluge

Broj projekta: 22-92/ST

Broj rješenja: 22-92/ST

Temeljem članka 51. **Zakona o gradnji** (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) donosi se

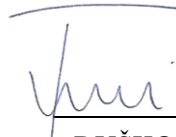
RJEŠENJE

DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str., djelatnik "AMF-inženjering" d.o.o. iz Opatije imenuje se za projektanta na izradi tehničke dokumentacije: **TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE** za građevinu "**ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC"**"

Za investitora: **DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC"**, Lina Bolmarčića 1, 51500 Krk, OIB: **65066517957**

Gore navedeni projektant s obzirom na stručnu spremu, radno iskustvo na poslovima projektiranja, položeni stručni ispit i strukovni naziv ovlaštenu inženjer ispunjava uvjete iz **Zakona o gradnji** (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i **Zakona o prostornom uređenju** (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19).

U Opatiji, studeni 2022.

DIREKTOR:

AMF-INŽENJERING
d.o.o.
OPATIJA, Nova cesta 68

DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str.

Investitor: DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500 Krk, OIB: 65066517957

Građevina: ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC"

Razina razrade projekta: GLAVNI PROJEKT

Mjesto i datum: Opatija, studeni 2022.

Hrvatska - 51410 Opatija, Nova cesta 68

Tel: +385(051)271 057, 711011; Fax: +385(051)273010 ; e-mail: amf@amf.hr

PDV broj: 3977951; OIB: 79931691113

IBAN: HR5924020061100105648; HR9623600001101446252

Registrirano kod Trgovačkog suda u Rijeci pod brojem 040039005. Temeljni kapital od 20.000,00 kn uplaćen u cijelosti. Čl. Uprave: D.Franković



d.o.o. za inženjering, trgovinu i poslovne usluge

Broj projekta: 22-92/ST
Broj izjave: 22-92/ST/ir.

Temeljem članka 73. stavak (2). **Zakona o zaštiti na radu** (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18) izdaje se

IZJAVA

Potvrđuje se da su u projektu **TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE** primijenjena tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu, sukladno sa **Zakonom o zaštiti na radu** (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18), kojima projektirana građevina mora udovoljavati kada bude u upotrebi.

U Opatiji, studeni 2022.

PROJEKTANT:

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Duško Franković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva



DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str.

DIREKTOR:

AMF-INŽENJERING
d.o.o.
OPATIJA, Nova cesta 68

DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str.

Investitor: DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500 Krk, OIB: 65066517957

Građevina: ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC"

Razina razrade projekta: GLAVNI PROJEKT

Mjesto i datum: Opatija, studeni 2022.

Broj projekta: 22-92/ST

Broj izjave: 22-92/ST/is.

Temeljem članka 70. stavka 1, podstavka 2. **Zakona o gradnji** (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), te članka 16. **Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina** (NN 118/19, 65/20) za

Broj projekta: 22-92/ST

Investitor: DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500 Krk, OIB: 65066517957

Lokacija: k.o. Krk-grad, k.č. 3802

Građevina: ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC"

Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

Glavni projektant: MIROSLAV POPOVIĆ, dipl.ing.arh. br.ovl.: A 406 – ovlaštenu arhitekt

Projektant: DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str. – ovlaštenu inženjer

dajem, ja Duško Franković, dipl.ing.str., Opatija Nova cesta 68. ovlaštenu inženjer strojarstva – upisan u imenik ovlaštenih inženjera pod rednim brojem 59.

IZJAVU O SUKLADNOSTI

Projekt je izrađen u skladu sa svim relevantnim zakonima, propisima i pravilnicima HR:

ZAKONI

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
3. Zakon o poslovima djelatnosti prostornog uređenja i gradnje (78/15, 118/18, 110/19)
4. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
5. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
6. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
7. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
8. Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)
9. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
10. Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 102/15, 68/18)
11. Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18)
12. Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20)
13. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)
14. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
15. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 84/21)
16. Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)

PRAVILNICI I UREDBE

17. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
18. Pravilnik o energetsom pregledu zgrade i energetsom certificiranju (NN 88/17, 90/20)
19. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade (NN 145/04, 46/08)
20. Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12)
21. Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (Sl. list SFRJ 38/89, NN 69/97)
22. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
23. Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
24. Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama (NN 27/16)
25. Pravilnik o tlačnoj opremi (NN 79/16)
26. Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
27. Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica (Sl. list SFRJ 10/90, 52/90, NN 53/91)
28. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
29. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
30. Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/07)
31. Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoniranim stakleničkim plinovima (NN 90/14)

PROPISI I NORME

32. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
33. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 3/07)
34. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18)
35. HRN EN 12831:2004 – Sustavi grijanja u građevinama – Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)
36. Proračun rashladnog opterećenja klimatiziranih prostora (VDI 2078)
37. Tehnički propisi lokalnog distributera plina
38. Tehnički propisi za plinske instalacije HSUP- P 600, 2. izdanje.
39. Upute proizvođača opreme

U Opatiji, studeni 2022.

PROJEKTANT:

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Duško Franković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva 
S 59
DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str.

Broj projekta: 22-92/ST
Investitor: DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500
Krk, OIB: 65066517957
Lokacija: k.o. Krk-grad, k.č. 3802
Građevina: ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI
KARTEC"
Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE
Projektant: DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str. – ovlaštenu inženjer
Suradnici: M. ŠESTAN, mag.ing.mech.
S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.


Hrvatska komora inženjera strojarstva
Duško Franković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva



2. PROJEKTNI ZADATAK

2. PROJEKTNI ZADATAK

Za potrebe investitora **DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC"**, Lina Bolmarčića 1, 51500 Krk, **OIB: 65066517957**, za građevinu **ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC"**, potrebno je izraditi glavni projekt termotehničkih instalacija koji će obuhvatiti sljedeće:

- ugradnju visokoučinkovitih dizalica topline zrak-voda
- demontažu postojećih dotrajalih solarnih kolektora te ugradnju novih sa pripadajućom opremom

U sklopu strojarskog projekta termotehničkih instalacija potrebno je predvidjeti ugradnju visokoučinkovitih dizalica topline u izvedbi zrak-voda.

Osim novih alternativnih izvora toplinske energije potrebno je predvidjeti kompletnu popratnu opremu za funkcionalnost sustava koju je potrebno smjestiti u prostor sadašnje kotlovnice.

Postojeći izvor energije, odnosno podne kotlove na ukapljeni naftni plin te sustav distribucije energije, odnosno cjevovod ogrjevne vode kao i sustav predaje energije u obliku radijatora potrebno je zadržati u potpunosti, bez rekonstrukcije.

Potrebno je predvidjeti demontažu postojećih dotrajalih solarnih kolektora za pripremu potrošne tople vode te pripadajuće opreme i cjevovoda.

Predvidjeti ugradnju novih solarnih kolektora na istu poziciju i postojeću potkonstrukciju. Predvidjeti ugradnju novog cjevovoda te solarne pumpne stanice u kotlovnici kao spoj od solarne pumpne stanice do postojećih spremnika potrošne tople vode.

Ostalo

Kao podlogu za izradu projekta koristiti dostavljenu građevinsku podlogu.

Prilikom izrade projekta koristiti kvalitetnu i sigurnu opremu s naglaskom na karakteristike vezane na ekološku kvalitetu proizvoda i sustava.

Posebnu pozornost posvetiti zaštiti od buke kako u građevini tako i s obzirom na utjecaje na susjedne objekte i okoliš.

Projekt mora sadržavati tehnička rješenja, tehničke opise, proračune i crteže i sve ostale dijelove u suglasju sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 125/19).

Broj projekta: 22-92/ST

Investitor: DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500
Krk, OIB: 65066517957

Lokacija: k.o. Krk-grad, k.č. 3802

Gradevina: ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI
KARTEC"

Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

Projektant: DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str. – ovlaštenu inženjer

Suradnici: M. ŠESTAN, mag.ing.mech.
S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.



3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Izvođač radova ima obvezu primjene Zakona o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19). Izvođač radova obavezan je ugrađivati proizvode i građevne proizvode koji odgovaraju važećim normama, tehničkim propisima i pravilnicima, što se dokazuje sa oznakom CE na proizvodu u skladu s člancima 8. i 9. Uredbe (EU) br. 305/2011.

Izvođač je obavezan uz građevni proizvod priložiti sljedeće:

- tehničku dokumentaciju u kojoj su opisani svi bitni elementi u vezi s traženim sustavom ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava,
- izjavu o svojstvima u skladu s člancima 4. i 6. Uredbe (EU) br. 305/2011 sa podacima napisanim na hrvatskom jeziku latiničnim pismom,
- upute i sigurnosne obavijesti sa podacima napisanim na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.

Za sve proizvode i/ili opremu termotehničkih instalacija koja ne podliježe Zakonu o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19) već Zakonu o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19) izvođač je dužan priložiti sljedeće:

- izjavu o sukladnosti
- tehničku dokumentaciju sa uputama i podacima o sigurnosti na hrvatskom jeziku ili na jeziku koji lako mogu razumjeti potrošači i drugi korisnici
- tehničku dokumentaciju za propisanu ugradnju opreme/uređaja na hrvatskom jeziku ili na jeziku koji lako mogu razumjeti potrošači i drugi korisnici
- upute za korisnika

3.1. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE SUKLADNO PRAVILNIKU O OBVEZONOM SADRŽAJU I OPREMANJU PROJEKATA GRAĐEVINA

Sukladno stavku 2, članka 29., Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20) Program kontrole i osiguranja kvalitete u odgovarajućem projektu pojedine struke sadrži:

- *svojstva i bitne značajke koje moraju imati građevni proizvodi te tehničke zahtjeve koje moraju ispuniti drugi proizvodi koji se ugrađuju u projektirani dio građevine.*
Svojstva i bitne značajke, odnosno tehnički zahtjevi/karakteristike koje moraju imati građevni proizvodi, odnosno oprema u slučaju termotehničkih instalacija navedeni su poglavlju 7. ovog projekta naziva „Tehnički proračuni i izbor opreme“.
- *potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja uporabljivosti građevnih i drugih proizvoda za one proizvode koji su izrađeni na gradilištu pojedinačne građevine u koju će biti ugrađeni.*
U predmetnom pro ne postoje proizvodi koji se izrađuju na gradilištu te sukladno tome nisu potrebna ispitivanja i postupci dokazivanja uporabljivosti takvih proizvoda.
- *potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja tehničke i/ili funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine.*
Potrebna ispitivanja i postupci dokazivanja tehničke i/ili funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine navedena su u poglavlju 3.3.6. ovog projekta naziva „Ispitivanja i postupci ispitivanja učinkovitosti projektiranih i izvedenih sustava“.
- *zahtjeve koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja projektiranog dijela građevine, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih i/ili funkcionalnih svojstava tog dijela građevine, te na ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu u cjelini.*

Zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja projektiranog dijela građevine, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih i/ili funkcionalnih svojstava navedeni su u poglavlju 3.4. ovog projekta naziva „Tehnički uvjeti za izvođenje instalacija grijanja i hlađenja“ i poglavlju 3.5. naziva „Tehnički uvjeti za izvođenje sustava ventilacije“.

- *postupke ispitivanja projektiranih i izvedenih dijelova građevine koji se provode tijekom građenja građevine, prije početka njezine uporabe te postupke koji se provode tijekom uporabe građevine kod pune zaposjednutosti.*

Postupci ispitivanja projektiranih i izvedenih dijelova građevine koji se provode tijekom građenja građevine, prije početka njezine uporabe navedeni su u poglavlju 3.3.6. ovog projekta naziva „Ispitivanja i postupci ispitivanja učinkovitosti projektiranih i izvedenih sustava“. Ovaj projekt ne predviđa postupke ispitivanja prilikom uporabe građevine tijekom pune zaposjednutosti jer je prilikom proračuna toplinskih gubitaka i dobitaka ta zaposjednutost uzeta u obzir te je sukladno tome izvršen izbor opreme.

- *detaljan opis pokusnog rada kojim se mora prikazati potrebna ispitivanja i/ili postupci dokazivanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, predviđene rezultate ispitivanja odnosno dokaznih postupaka i predviđeno vrijeme trajanja pokusnog rada, ako za projektirani dio građevine postoji potreba pokusnog rada.*

Sve navedeno prikazano je u poglavlju 3.3.6. ovog projekta naziva „Ispitivanja i postupci ispitivanja učinkovitosti projektiranih i izvedenih sustava“.

- *zahtjeve učestalosti periodičnih pregleda tijekom uporabe, a u svrhu održavanja dijela građevine, pregled i opis potrebnih kontrolnih postupaka i/ili ispitivanja i zahtijevanih rezultata kojima će se dokazati sukladnost s projektom predviđenim svojstvima tog dijela građevine.*

Zahtjevi učestalosti periodičnih pregleda tijekom uporabe, a u svrhu održavanja dijela građevine navedeni su u poglavlju 3.6. ovog projekta naziva „Održavanje strojarских instalacija“.

- *druge uvjete značajne za ispunjavanje drugih propisanih zahtjeva*
Drugi uvjeti značajni za ispunjavanje drugih propisanih zahtjeva navedeni su u poglavlju 3.3. ovog projekta naziva „Opći uvjeti“.

- *popis propisa i norma čiju primjenu program kontrole i osiguranja kvalitete određuje u podstavcima 1. do 8. ovoga stavka.*

Popis propisa i normi čiju primjenu program kontrole i osiguranja kvalitete određuje u prethodnim podstavcima ovog stavka navedeni su u poglavlju 3.5. ovog projekta naziva „Popis primijenjenih normi za projektiranje, izvođenje, održavanje, ispitivanje i kontrolu sustava grijanja, hlađenja i ventilacije“.

3.2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE SUKLADNO TEHNIČKOM PROPISU O RACIONALNOJ UPORABI ENERGIJE I TOPLINSKOJ ZAŠTITI U ZGRADAMA

Sukladno podstavku 3, stavka 1, članka 64., Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18) Program kontrole i osiguranja kvalitete mora sadržati:

- *ispitivanja i postupke dokazivanja uporabljivosti elemenata sustava i sustava u cjelini (tlačnim i funkcionalnim probama).*

Ispitivanja i postupci dokazivanja uporabljivosti elemenata sustava i sustava u cjelini navedena su u poglavlju 3.3.6. ovog projekta naziva „Ispitivanja i postupci ispitivanja učinkovitosti projektiranih i izvedenih sustava“.

- *tehnologiju zavarivanja i spajanja uključivo metode ispitivanja zavarenih spojeva kod visokih zgrada.*
Tehnologija zavarivanja i spajanja navedena je u poglavlju 3.4.1. ovog projekta naziva „Općenito, oprema, ugradnja, ispitivanje i puštanje u pogon“.
- *uvjeti izvođenja i drugi zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja sustava.*
Uvjeti izvođenja i drugi zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja sustava navedeni su u poglavlju 3.3. ovog projekta naziva „Opći uvjeti“.
- *postupak izvođenja i ugradnje komponenata i elemenata sustava.*
Postupak izvođenja i ugradnje komponenata i elemenata sustava naveden je u poglavlju 3.4. ovog projekta naziva „Tehnički uvjeti za izvođenje instalacija grijanja i hlađenja“ i poglavlju 3.5. naziva „Tehnički uvjeti za izvođenje sustava ventilacije“.
- *izvršće uravnoteženja razdiobe energije po elementima sustava (uravnoteženje sustava).*
Razdioba energije po elementima sustava navedena je u poglavlju 3.4.1. ovog projekta naziva „Općenito, oprema, ugradnja, ispitivanje i puštanje u pogon“.
- *postupak ispitivanja učinkovitosti projektiranih i izvedenih sustava.*
Postupci ispitivanja učinkovitosti projektiranih i izvedenih sustava navedena su u poglavlju 3.3.6. ovog projekta naziva „Ispitivanja i postupci ispitivanja učinkovitosti projektiranih i izvedenih sustava“.

3.3. OPĆI UVJETI

Sukladno s Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18) te Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20) u narednom poglavlju razrađen je program kontrole i osiguranja kvalitete predmetnih instalacija građevine.

Program kontrole i osiguranja kvalitete definira obveze naručitelja, projektanta, nadzornog organa te izvođača radova s provjerom njegove opremljenosti za obavljanje takve djelatnosti, kako u opremi tako i u stručnom kadru.

Prilikom izvođenja radova, pa sve do konačne primopredaje instalacije od strane izvođača naručitelju, neophodno je osigurati stalnu kontrolu:

- materijala i opreme koji se ugrađuju
- kvalitete i kvantitete izvođenja radova
- svih tlačnih i funkcionalnih ispitivanja.

Izvođenje svih instalacija obuhvaćenih ovim projektom izvođač ima obavezu izvesti prema predmetnoj projektnoj dokumentaciji čiji je prilog i ovaj program kontrole kvalitete, a koja se još sastoji i od:

- propisanih mjera zaštite na radu i zaštite od požara
- tehničkog opisa
- tehničkog proračuna
- priloženih nacрта.

3.3.1. Opći uvjeti izvođenja

Na temelju ovog projekta naručitelj (investitor) može zaključiti ugovor o izvođenju radova, odnosno isporuci i montaži projektom definirane opreme i materijala pod uobičajenim uvjetima za takvu vrstu instalacija samo s izvođačem koji je za tu vrstu djelatnosti registriran i raspolaže s kvalificiranim radnicima za obavljanje svih predviđenih poslova.

Naručitelj treba osigurati nadzornu službu za nadzor nad izvođenjem u pogledu kvalitete i kvantitete ugovorenih radova.

Nadzorni inženjer može biti samo osoba koja odgovara svim uvjetima definiranim prema Zakonu o gradnji.

Obveze nadzornog organa su sljedeće:

- pregled i kontrola ugrađene opreme i materijala
- provjera da su svi ugrađeni dijelovi novi i odgovarajući prema projektu te da posjeduju pravovaljane dokaze uporabljivosti proizvođača
- stalno praćenje kvalitete i kvantitete izvedenih radova i upisivanje eventualnih primjedbi u dnevnik rada
- vizualni pregled instalacije i provjera da li su svi dijelovi instalacije izvedeni po projektu
- prisustvo na tlačnoj i funkcionalnoj probi instalacija do njihove uspješnosti
- provjera količinskog obračuna
- izrada konačnog izvješća o gotovosti radova koje će potvrditi sve prije navedeno.

Tijekom građenja nadzorni inženjer može zahtijevati međufazno ispitivanje i dokaze kvalitete za one instalacije i radove čiju kvalitetu je otežano kontrolirati nakon potpune gotovosti građevine.

Naručitelj treba odrediti odgovarajuću osobu, ili više njih, kojoj će izvođač predati izvedene radove na uporabu. Ista osoba mora biti dovoljno stručna da prihvati izvedene radove s obvezom obuke prilikom preuzimanja.

Prije početka izvođenja montažnih radova naručitelj je obavezan pozvati projektanta radi detaljnog dogovora s izvođačem.

Izvođač je prije pristupanja izvođenju instalacija dužan detaljno pregledati objekt i proučiti predmetnu projektnu dokumentaciju. Ako je prilikom pregleda uočio nedostatke na projektnoj dokumentaciji, a koji se odnose na funkciju buduće izvedene instalacije, dužan je s tim upoznati investitora odnosno projektanta. Ako izvođač uoči greške u proračunu ili specifikaciji materijala dužan je s tim upoznati projektanta.

Projektant je dužan otkloniti nedostatke ako smatra da je to nužno, a u protivnom mora dati pismeno obrazloženje. Izvođač je dužan također svoje primjedbe na dokumentaciju pismeno obrazložiti. Ako izvođač ili naručitelj ne poštuju te uvjete, projektant otklanja svaku odgovornost za izvedbu.

Projektant jamči za ispravan rad predviđenih uređaja uz uvjet da su izvedeni točno prema projektu, bez ikakvog odstupanja, te uz uvjet da su pri izradi instalacije uporabljeni samo oni proizvodi koji su definirani projektom.

Ako bi se bilo koji element koji je sastavni dio projekta zamijenio nekim drugim tipom, bez prethodne suglasnosti projektanta, projektant za cijeli sustav i za njegov ispravan rad ne snosi nikakvu odgovornost, već ona automatski prelazi na izvođača.

Izvođač može izvršiti izmjene projekta samo u slučaju da nedvojbeno dokaže da je predložena izmjena kvalitetnija i ekonomičnija te da osigurava bolje uvjete rada uređaja, ali uz punu suglasnost projektanta.

Prije izrade predmetnih instalacija izvođač je dužan pažljivo proučiti Prikaz primijenjenih mjera zaštite na radu i zaštite od požara i u potpunosti se pridržavati tehničkog opisa, koji je sastavni dio ovog projekta.

Investitor: DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500 Krk, OIB: 65066517957

Građevina: ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC"

Razina razrade projekta: GLAVNI PROJEKT

Mjesto i datum: Opatija, studeni 2022.

Projektant zadržava pravo nadgledanja izvođenja i posjećivanja gradnje kada to god smatra za potrebno, a naručitelj je dužan to i omogućiti.

Za izradu predmetnih instalacija izvođač može uposliti samo ono osoblje koje je kvalificirano za takvu vrstu poslova, tj. osoblje koje poznaje tehnologiju takvih instalacija i uvjete za stavljanje u pogon. Izvođenje spajanja cjevovoda zavarivanjem smiju obavljati samo osobe s atestom za tu vrstu radova.

Izvođač imenuje voditelja građenja, a u slučaju da izvodi samo pojedine radove, imenuje voditelja samo tih radova. Voditelj građenja odnosno voditelj radova odgovoran je za kvalitetu ugrađenih materijala i izvedenih radova.

Voditelj građenja dužan je surađivati s nadzornim inženjerom.

Ako u građenju sudjeluju dva ili više izvođača, investitor je dužan imenovati izvođača odgovornog za međusobno usklađivanje radova.

Radioničke nacрте, ako su potrebni, daje izvođač, jednako kao i izvedbene, ali prilagođene nabavljenoj opremi.

Izvođač je u načelu dužan:

- graditi u skladu s građevinskom dozvolom
- ugrađivati materijale i opremu zahtijevane kvalitete sukladno s projektom
- za vrijeme građenja na gradilištu imati sve dokaze uporabljivosti materijala i opreme koji se ugrađuju
- osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađene opreme prema zahtjevima iz projekta
- voditi građevinski dnevnik i u njega upisivati sve podatke sukladno s propisima
- građevinski dnevnik redovito davati na uvid nadzornom inženjeru

Nakon završetka ugovorenih radova montaže izvođač je obavezan:

- očistiti gradilište
- obaviti pripremne radnje nužne za ispitivanje instalacija
- obaviti probu čvrstoće i nepropusnosti instalacije
- obaviti funkcionalnu probu instalacije
- obučiti osobu koja će upravljati postrojenjem nakon primopredaje.

Obavijest o završetku radova izvođač dostavlja investitoru pismenim putem.

Za kvalitetu izvedenih radova izvođač jamči minimalno dvije godine od datuma tehničkog pregleda ili pismene primopredaje predmetne građevine investitoru.

U jamstvenom roku izvođač je dužan o svom trošku otkloniti sve nedostatke izazvane nesolidnom izvedbom ili upotrebom nekvalitetnog materijala.

3.3.2. Uređenje gradilišta

Za izvođenje predmetnih instalacija mora se osigurati uređeno privremeno gradilište.

Gradilište mora biti u pravilu ograđeno radi sprečavanja nekontroliranog pristupa ljudi, a ako se ne može ograditi mora biti zaštićeno određenim prometnim znakovima ili označeno na drugi način.

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

Izvođač radova dužan je prije početka radova urediti i osigurati privremeno gradilište kako bi se radovi obavljali u skladu s pravilima zaštite na radu na temelju plana o uređenju gradilišta.

Obavijest o početku radova na privremenom gradilištu (za radove koji traju duže od 5 dana) izvođač je dužan dostaviti nadležnoj inspekciji rada najkasnije 8 dana prije početka radova.

Obavijest treba sadržati sljedeće podatke:

- vrstu radova
- broj radnika
- dokaze o stručnoj osposobljenosti radnika
- popis s radnicima odgovornim za provođenje mjera zaštite na radu
- predviđeni rok u kojem će se radovi izvoditi.

Svi otpadni i štetni materijali koji ostaju na gradilištu kod izvođenja instalacija moraju se u potpunosti prikupiti i odložiti na deponij otpadnog materijala ili zbrinuti putem poduzeća za zbrinjavanje otpadnog materijala.

U slučaju prekida radova investitor i izvođač dužni su poduzeti mjere radi osiguranja građevine i susjednih površina.

3.3.3. Dokumentacija na gradilištu

Izvođač na gradilištu mora imati sljedeću dokumentaciju:

- rješenje o upisu u sudski registar
- rješenje o imenovanju voditelja građenja, odnosno voditelja pojedinih radova
- rješenje o imenovanju odgovorne osobe (u slučaju dva ili više izvođača investitor je dužan imenovati izvođača odgovornog za međusobno usklađivanje radova)
- pravovaljanu građevinsku dozvolu s glavnim projektom, odnosno lokacijsku dozvolu s idejnim projektom
- izvedbene projekte sa svim izmjenama i dopunama
- građevinski dnevnik
- dokumentaciju o ispitivanju ugrađenih materijala, proizvoda i opreme prema programu ispitivanja iz projekta, odnosno dokaze uporabljivosti (potvrda sukladnosti ili dobavljačeva izjava o sukladnosti)
- ugovor o izvođenju između izvođača i investitora
- rješenje o imenovanju voditelja gradilišta
- uvjerenje o kvalificiranim radnicima
- izrađen terminski plan obavljanja radova.

3.3.4. Dokazi uporabljivosti

Svi materijali, uređaji i oprema koja se ugrađuje u sklopu termotehničkih instalacija mora imati dokaze uporabljivosti proizvođača, odnosno njihova kvaliteta mora biti dokazana potrebnom dokumentacijom sukladno Zakonu o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19).

Dokazi uporabljivosti se dostavljaju na gradilište istodobno s materijalom i opremom i daju se na uvid nadzornom inženjeru koji obavlja provjeru, dopušta ugradnju i uvezuje ih u arhivu koji se kod primopredaje građevine uručuju naručitelju kao dokaz kvalitete ugrađenog materijala.

Dakle, sva oprema koja se ugrađuje mora imati ispravnu dokumentaciju iz koje je vidljivo da tehničke karakteristike i kvalitete izrade odgovaraju zahtjevima iz projekta. Oprema koja nema odgovarajuću dokumentaciju ne smije se ugrađivati.

Projektom predviđena oprema priznate je kvalitete i s urednom tehničkom dokumentacijom jamči kvalitetu cijelog postrojenja.

Ako se ugrađuje postojeća oprema (samo uz odobrenje nadzornog inženjera), mora je ispitati ovlaštena organizacija koja je registrirana za ispitivanje i kontrolu kvalitete uz priloženi ispitni protokol.

3.3.5. Pregled postrojenja, ispitivanja i jamstveni rok

Nakon završetka montaže izvođač treba obaviti detaljan pregled i čišćenje ugrađene opreme i materijala. Prilikom pregleda osigurava pristup i osvjetljenost svih dijelova opreme koja se ispituje te dodatno provjerava sve propisane padove i uspone cjevovoda, brtvljenja na svim vodovima i armaturama, opskrbljuje sve vodove koji se ne koriste slijepim prirubnicama (čepovima) te još jednom provjerava učvršćenje svih elemenata.

Predmetna ispitivanja obavljaju se prije postavljanja izolacije, slojeva poda ili drugih građevinskih materijala kojima bi se zatvorio bilo koji dio instalacije.

Nakon završetka vizualnog pregleda i čišćenja treba obaviti tlačnu probu uređaja i instalacije pod tlakom, mjereno na najnižoj točki instalacije u trajanju od 24 sata.

U slučaju da primijeti curenje vode na instalaciji, izvođač je dužan prekinuti tlačnu probu i pristupiti saniranju cijevne instalacije na mjestu na kojem je primijećeno propuštanje vode. Tlačnu probu treba obaviti uz prisustvo nadzornog inženjera koji potpisuje zapisnik o tlačnoj probi.

Nakon završetka građevine odmah treba obaviti i toplu probu kompletne instalacije.

Tek nakon uspješno obavljenih tlačnih proba može se pristupiti ličenju i izoliranju instalacije.

Nakon izvršenja ispitivanja na čvrstoću i nepropusnost, instalaciju treba očistiti od nečistoća izvana, antikorozivno zaštititi i obojiti dva puta lakom.

Za ispravan rad postrojenja izvođač treba preuzeti jamstvo od minimalno dvije godine od primopredaje građevine. Jamstveni rok počinje teći od dana tehničkog prijema instalacije, odnosno od dana pismene primopredaje instalacije na uporabu investitoru.

Za vrijeme jamstvenog roka izvođač je dužan besplatno zamijeniti svaki onaj dio za koji se tijekom rada pokaže da ne zadovoljava zbog lošeg materijala ili loše montaže, te one elemente za koje se ustanovi da nemaju potrebne kapacitete predviđene projektom.

Za vrijeme jamstvenog roka investitor je dužan sve uočene nedostatke komisijski ustanoviti i pozvati izvođača da ih ukloni u roku koji treba biti utvrđen ugovorom.

Jamstvo ne vrijedi za one dijelove koji postanu neupotrebljivi normalnim trošenjem, ni za one koji se oštete rukovanjem ili nestručnim održavanjem.

Nakon primopredaje instalacija, njima mogu rukovati samo za to kvalificirani radnici u smislu zakonskih propisa i prema internim propisima investitora, jer samo pod tim uvjetima vrijede jamstvene obveze izvođača.

Ovaj program kontrole i osiguranja kvalitete treba biti sastavni dio ugovora za ustupanje radova. Sve zapisnike o tlačnim i funkcionalnim probama treba napraviti u prisustvu voditelja gradilišta i nadzornog inženjera kao dokaz kvalitete izvedenih radova i kod primopredaje građevine predati investitoru. Detaljniji opis pripremnih radnji i ispitne procedure obrazložen je u poglavljima koja slijede.

3.3.6. Ispitivanja i postupci ispitivanja učinkovitosti projektiranih i izvedenih sustava

Prije ispitivanja treba obaviti sljedeće pripreme radnje:

- detaljno pregledati i očistiti ugrađenu opremu po završetku svih radova
- osigurati propisane uspone i padove cjevovoda
- osigurati pristup i osvjetljenost svih dijelova opreme koja se ispituje
- učvrstiti sve elemente
- osigurati dobro brtvljenje na svim vodovima i armaturama
- opskrbiti sve vodove koji se ne upotrebljavaju slijepim prirubnicama
- isprati cijeli sustav od svih nečistoća na svim za to predviđenim mjestima (ispusti, filtri, posude i sl.)

- isprati sustav grijanja/hlađenja uz rad cirkulacijskih pumpi uz podešavanje predregulacije na minimalni hidraulički otpor
- nakon završetka ispiranja kod sustava grijanja i hlađenja utvrđuje se čistoća i mekoća vode koja mora zadovoljiti uvjete po HRN.M.E2.011, nakon čega se sustav puni u prisutnosti nadzornog inženjera i voditelja gradilišta.

Ispitivanje nepropusnosti

Ispitivanje nepropusnosti uvijek se obavlja prije početka pogonskih ispitivanja kako bi se osigurala zaštita od istjecanja medija, a pritom treba zadovoljiti sljedeće:

- ispitivanja se obavljaju prije postavljanja izolacije, slojeva poda ili drugih građevinskih zahvata kojima bi se zatvorio bilo koji dio instalacije
- ispitivanje strojnice i opreme unutar nje obavlja se odvojeno, tako da se svi izmjenjivači ispituju pod tlakom koji odgovara najvećem radnom tlaku koji navede proizvođač, ali ne manjem od 2 bar, i to u trajanju minimalno 15 minuta
- ispitivanje instalacije obavlja se tlakom za 1,3 većim od nazivnog, pri čemu treba osigurati najmanje 1 bar pretlaka na bilo kojem mjestu instalacije
- nakon postizanja ispitnog tlaka mora se pregledati cijeli sustav (spojevi, ogrjevna i rashladna tijela, armature i sl.), pri čemu nije dopuštena pojava znakova propuštanja
- ispitni tlak održava se najmanje 6 sati nakon čega se sustav ponovno pregledava
- rezultat ispitivanja smatra se uspješnim ako se pri provjeri ne utvrdi propuštanje, čemu moraju prisustvovati nadzorni inženjer i voditelj gradilišta, a rezultati moraju biti upisati u formi zapisnika
- nakon uspješno izvedeni ispitivanja nepropusnosti pristupa se dilatacijskim ispitivanjima radi utvrđivanja nedostataka na sustavima grijanja i hlađenja u pogonskim uvjetima, a rezultati se također utvrđuju zapisnički.

Toplinska ispitivanja

Toplinska ispitivanja obavljaju se radi utvrđivanja funkcionalnosti/učinkovitosti i podešenosti postrojenja te tom prilikom treba provjeriti sljedeće:

- ispravan rad svih pogonskih elemenata i armatura
- postizanje projektnih tehničkih parametara (temperatura, tlakova, razlika temperature, protočnih količina i sl.)
- ispravan rad regulacijskih, mjernih i sigurnosnih uređaja
- kontrolu instalacije radi osiguranja kriterija za sigurno rukovanje
- kapacitivna pokrivanja projektiranih toplinskih učina pri vanjskim temperaturama nižim od $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ kod sustava grijanja
- kapacitivna pokrivanja projektiranih rashladnih učina pri vanjskim temperaturama višim od $+32\text{ }^{\circ}\text{C}$ kod sustava hlađenja
- maksimalne kapacitete centralnih uređaja.

Toplinska ispitivanja trebaju trajati 72 sata bez dužih pogonskih prekida (procjena trajanja svih prekida u načelu iznosi oko 1 sat ukupno), a tijekom ispitivanja održavaju se normalni pogonski uvjeti postrojenja.

Toplinska ispitivanja obavljaju se samo za vrijeme sezone grijanja/hlađenja, i to nakon završenih građevinskih radova i otklanjanja svih građevinskih nedostataka.

Sastavni dio ovog ispitivanja je i fina regulacija i podešavanje kompletnog postrojenja te ako se tijekom tih radnji uoče nedostaci, moraju se otkloniti, a cijeli postupak ispitivanja ponoviti. Nakon završetka ispitivanja rezultati se utvrđuju zapisnički.

Predmetna ispitivanja naručiti od neovisnog i za to ovlaštenog poduzeća prema zahtjevu investitora. Sve zapisnike uvezati u knjigu kao dokaz kvalitete izvedenih radova i kod primopredaje objekta predati investitoru.

U toku građenja nadzorni inženjer može zahtijevati međufazno ispitivanje i dokaze kvalitete za one instalacije i radove čiju kvalitetu je otežano kontrolirati nakon potpune gotovosti građevine.

Primopredaja instalacije

Naručitelj je dužan na zahtjev izvođača odmah nakon dovršene montaže uređaja organizirati primopredaju povjerenstvu (komisiji), koje će u njegovo ime preuzeti postrojenje.

U tom povjerenstvu pored predstavnika naručitelja, nadzornog inženjera i izvođača mora obvezno biti i ovlaštena osoba projektanta.

Troškovi primopredajnog povjerenstva i troškovi probnog pogona, pod kojim se podrazumijeva pogonska električna energija, potrebne količine energenata i slično, snosi naručitelj, a izvođač organizira radnu snagu. Prilikom primopredaje instalacije investitoru, izvođač je u obavezi isporučiti sve dokaze uporabljivosti sukladno Zakonu o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19) (ugrađenih uređaja, posuda pod tlakom, materijala i opreme), zapisnike (o ispravnosti dimnjaka, baždarenju sigurnosnih ventila), dokaze funkcionalnosti (tlačna i funkcionalna ispitivanja na instalacijama), jamstvene listove, nacрте izvedenog stanja ako je bilo izmjena u odnosu na projekt te upute za rukovanje i održavanje postrojenja.

Za njihovo odlaganje treba postaviti odgovarajuću preklopnu policu za dokumentaciju na dostupnom mjestu, kako u strojarnici tako i u svim drugim tehničkim prostorijama. Funkcionalne sheme spajanja opreme trebaju biti uokvirene i izvještene na vidljivom mjestu u odgovarajućim centralama.

Naručitelj je dužan imenovati odgovarajuću stručnu osobu, ili više njih, za buduće rukovanje i održavanje kompletnog postrojenja. Na zahtjev naručitelja, izvođač je obavezan obučiti tu stručnu osobu, a troškovi te izobrazbe idu na teret naručitelja.

Kontrolu kompletne instalacije, podešavanje osnovnih parametara i upuštanje u pogon krupne karakteristične opreme trebaju izvesti ovlaštene stručne osobe u skladu s posebnim propisima.

Kontrola kvalitete rada, kako zračnih tako i vodenih instalacija, odnosno ispunjenje traženih projektnih parametara dokazuje se mjerenjima i elaboratom o izvršenim radnjama koje izrađuje neovisna i za to registrirana organizacija koju odabire investitor.

Za svaki sustav treba obaviti sljedeća mjerenja i kontrole:

- mjerenje postignutih tehničkih karakteristika (protoci, radni režimi, kapaciteti)
- kontrolu instalacije radi osiguranja kriterija za sigurno rukovanje.

Ako investitor želi izvršiti određena mjerenja i ispitivanja uređaja i instalacije kao cjeline, izvođač je dužan staviti na raspolaganje potrebne instrumente i stručno osoblje, a sve troškove u svezi s tim snosi investitor. Kvantitativni prijem može se izvesti i prije kvalitativnog prijema. Ako kvalitativna proba nije uspjela, izvođač radova je dužan odmah o svom trošku otkloniti sve neispravnosti.

Nakon završetka ugovorenih radova, a prije početka upotrebe predmetne građevine odnosno njezina stavljanja u pogon, investitor je dužan zatražiti tehnički pregled svih izvedenih instalacija radi utvrđivanja tehničke ispravnosti građevine.

Izgrađena i ispitana građevina smije se početi upotrebljavati odnosno staviti u pogon tek nakon što nadležno tijelo graditeljstva izda uporabnu dozvolu.

Uporabna dozvola za novoizgrađenu građevinu izdaje se isključivo nakon uspješno provedenog tehničkog pregleda.

Ako investitor bez posebne pismene dozvole izvođača, a prije dobivanja uporabne dozvole, uporabi i koristi izvedenu građevinu, smatra se da je time preuzeo kvalitativno i kvantitativno cjelokupnu građevinu te za nju u

potpunosti snosi svu eventualno nastalu štetu. Za sve ostalo što nije obuhvaćeno navedenim, vrijede odgovarajuće stručne norme i zakonski propisi.

3.4. TEHNIČKI UVJETI ZA IZVOĐENJE INSTALACIJA GRIJANJA

3.4.1. Općenito, oprema, ugradnja, ispitivanje i puštanje u pogon

Sve montažne i instalaterske radove na postrojenju preporučuje se povjeriti specijaliziranom izvoditelju radova koji posjeduje svu potrebnu opremu, alat, pribor i naprave za izvođenje radova i koji ima vještu i iskusnu radnu snagu za stručno, kvalitetno i brzo izvođenje radova.

Izrada instalacije mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu i navedenim uvjetima te važećim tehničkim propisima.

Sva ogrjevna tijela i ugrađena oprema moraju biti opskrbljeni lako pristupačnim ventilom za zatvaranje protoka vode. Ogrjevna tijela i oprema moraju biti postavljeni tako da se mogu skidati odnosno odvajati od mreže.

Za potrebe jednolike razdiobe energije po elementima sustava izvršeno je dimenzioniranje cijevne mreže na način da pad tlaka uslijed linijskih otpora strujanja ne prelazi preporučene vrijednosti iz stručne literature ($\Delta p \leq 150$ Pa/m). Osiguranje uravnotežene razdiobe energije po svim elementima osigurava se i ugrađenim regulacijskim ventilima unutar pojedinog uređaja.

Cjelokupnu cijevnu mrežu treba položiti tako da se omogući nesmetano širenje zbog toplinskog dilatiranja, a da se ne oštete građevinski elementi i instalacije.

Spojevi se izvode lemljenjem, zavarivanjem i navojem. Armature i fazonski dijelovi ne smiju se smještati kroz zidove i stropove.

Spojevi čeličnih cjevovoda izvode se zavarivanjem. Tada je potrebno poštivati upute proizvođača te propise i norme koje se odnose na zavarivanje. Cjevovode smiju zavarivati samo kvalificirani zavarivači koji posjeduju važeći certifikat. Metode ispitivanja zavara koje je potrebno izvršiti su slijedeće: vizualni pregled cjevovoda, kontrola zavarenih spojeva, ispitivanje čvrstoće cjevovoda te ispitivanje nepropusnosti cjevovoda.

Cijevi se spajaju s ventilima, slavinama, pipcima, odzračnim loncima i ogrjevnim tijelima pomoću "mufe" i "holendera".

Ispitivanje instalacije mora se obaviti sukladno s važećim tehničkim propisima.

Ogrjevna/rashladna tijela, ako na građevinu ne dođu formirana prema projektnoj dokumentaciji, izvoditelj radova dužan je stručno i kvalitetno formirati prije samog postavljanja.

Oslonci i držači samih ogrjevnih tijela dani su projektnom dokumentacijom, a odabrani prema katalogu proizvođača i to tipski, klasificirani za određenu vrstu ogrjevnih tijela, ovisno o građevinskoj konstrukciji u koju se ugrađuju.

Danih razmaka oslonaca treba se strogo pridržavati, tj. razmak može biti manji, ali ni u kojem slučaju ne smije se prekoračiti.

Cjevovodi se moraju izvesti s nazivnim otvorom (profilom) prema shemi i/ili nacrtu cjevovoda u projektu.

Cjevovod grijanja/hlađenja ako se ne vodi u podu polaže se na cijevne oslonce ili vješa o građevinsku konstrukciju s propisanim nagibom.

Kompenzacija toplinskih dilatacija cjevovoda vrši se prirodnom kompenzacijom.

Odzračivanje i pražnjenje cjevovoda centralnog grijanja izvodi se na mjestima određenim projektnom dokumentacijom. Odzračivanje i pražnjenje ogrjevnih tijela predviđeno je odgovarajućom armaturom na samim uređajima.

Bušenje armiranobetonskih stupova, zidova i svih konstruktivnih elemenata građevine za prolaz cijevnih vodova smije se obaviti samo prema uputama i odobrenju nadzorne službe za građevinske radove.

Pri prolazu cijevne mreže kroz zidove, podove, stropove ili slične pregrade izvođač je dužan zaštititi cijevi pomoću dvodijelnih tuljaka, odnosno u prostorijama koje se peru treba staviti jednodijelne cijevne tuljke 5 cm iznad poda. Nakon završetka bojenja i lakiranja na svim prolazima treba ugraditi ukrasne rozete. Cijevi koje prolaze kroz građevinsku konstrukciju treba zaštititi od korozije.

Detalji cjevovoda koji nisu posebno razrađeni, ali su naznačeni, ili uopće nisu spomenuti, ali su nužni i uobičajeni za takve vrste instalacija, izvođač radova će izvesti prema svom iskustvu i za to nije potrebna posebna suglasnost projektanta.

Prije spajanja moraju se izvesti sljedeći pripremni radovi: vizualnim pregledom kontrolira se stanje cijevi, oštećenja u transportu, promjer i svinutost cijevi.

Vertikalne cijevi, vodove i priključke na ogrjevna tijela preporuča se voditi u zidu.

Svako ogrjevno tijelo kod toplovodne instalacije oprema se radijatorskim ventilom s dvostrukom regulacijom u polaznom vodu te vijčanom spojkom s prigušnicom u povratnom vodu.

Nakon obavljenog postavljanja i lemljenja ili zavarivanja cjevovoda, a prije puštanja u probni pogon, moraju se obaviti ispitivanja koja moraju pokazati da je montirana oprema ispravna te se može upotrijebiti bez opasnosti za rukovatelje, korisnike i građevinu.

Hladna proba instalacije obavlja se nakon montaže cjevovoda. Prije same probe instalacije cjevovod treba, nakon što je napunjen vodom, temeljito odzračiti na za to predviđenim mjestima.

Nakon završetka montaže treba izvršiti tlačnu probu cijevne mreže vodom pod tlakom $1,5 \times$ radni tlak u trajanju tri sata, uz prethodno odvajanje onih elemenata čiji je maksimalni radni tlak niži od ispitnoga. Probni tlak ne može biti manji od 6 bar, bez obzira na to koliki je maksimalni radni tlak.

Hladna proba instalacije je uspješna ako na kraju ispitivanja probni tlak ne padne više od 5 % od početne vrijednosti (početna vrijednost očitava se 5 min nakon početka stavljanja instalacije pod probni tlak) i ako se nigdje ne pokaže propuštanje cjevovoda.

Pri ispitivanju treba uzeti u obzir promjenu vanjske temperature.

Istodobno dok je instalacija pod probnim tlakom treba obaviti sljedeće: vizualni pregled nepropusnosti lemljenih, zavarenih, vijčanih i ostalih spojeva, kontrolu zadanog nagiba cjevovoda. Ispitivanju instalacije centralnog grijanja mora prisustvovati nadzorna služba investitora te o rezultatima ispitivanja sačiniti zapisnik zajedno s ovlaštenim predstavnikom izvoditelja radova.

Zapisnički se konstatira ispravnost cjelokupne instalacije, tako da bude spremna za toplu probu i podešavanje. Primijećene nedostatke dužan je izvoditelj radova otkloniti o svom trošku.

Toplim pokusom treba ispitati da li se sva ogrjevna/rashladna tijela jednoliko zagrijavaju/hlade, je li instalacija nepropusna, da li radi bez šuma, da li se cijevi elastično istežu, a da se ne trgaju i da li se mreža normalno ozračuje.

Izvođač radova dužan je dovršiti, dotjerati i regulirati instalaciju (balansirati) do potpune pogonske sposobnosti, pustiti instalaciju u pogon, obaviti probni pogon te podučiti osoblje investitora u rukovanju instalacijom i njezinu ispravnom iskorištavanju.

Kod prethodnog pogona treba utvrditi sljedeće:

- da li se sva ogrjevna tijela ravnomjerno zagrijavaju
- da li se sistem ravnomjerno odzračuje i da li radi bez udara i šumova
- da li svi zaporni i regulacijski ventili ispravno funkcioniraju
- da li se mogu s lakoćom podešavati
- da li se postižu tražene temperature u prostorijama.

Uspjeh tih ispitivanja upisuje se u građevinski dnevnik i izdaje zapisnik s navedenim svim relevantnim podacima.

Za vrijeme garancijskog roka izvođač je dužan na poziv investitora u najkraćem roku ukloniti svaku štetu koja je nastala zbog ugradnje nekvalitetnog materijala ili ako je prouzročena nesolidnom montažom.

3.5. TEHNIČKI UVJETI ZA IZVOĐENJE SUSTAVA VENTILACIJE

Da se osigura tražena kvaliteta, izrada i montaža uređaja i instalacija može se povjeriti samo onom izvođaču koji je poznat po izvedenim sličnim radovima i ima ugled da ispravno i pouzdano obavlja radove.

Pri naručivanju opreme i uređaja treba se u svemu držati projektne dokumentacije. Dovršeni ventilacijski kanali moraju imati dovoljno čvrstu formu. Dijelove kanala treba izvesti s glatkim unutrašnjim stjenkama, dobro oblikovanim lukovima i usmjerivačima te s blagim prijelazima redukcija i ogranaka.

Pri izradi i montaži zračnih kanala najveću pažnju treba posvetiti kontroli nepropusnosti zračnih kanala. Zbog toga treba s unutarnje strane zakitati sve spojeve trajno elastičnim kitom, a na mjestima rastavljive veze (prirubnice) izvesti brtvljenje kvalitetnim trajno elastičnim brtvama.

Svi elementi, sastavni dijelovi limenih kanala, kao što su vijci, usmjerivači strujanja, zaklopke i sl., moraju imati ista svojstva materijala kao onaj od kojeg se izrađuju stjenke kanala.

Konstrukcija zračnih kanala treba biti dovoljno kruta da onemogući vibracije, savijanje i distorziju pojedinih dijelova ili kanala kao cjeline. Cijela mreža kanala bit će sastavljena od niza međusobno povezanih elemenata koji su međusobno povezani preko rastavljivih veza.

Veza između ventilatora i kanalnog razvoda treba biti takva da onemogući prijenos vibracija od ventilatora na sistem zračnih kanala, što se postiže pomoću rukavaca od jedrenog platna, gume ili umjetne mase. Odvajanje i račvanje kanala treba izvesti s mogućnošću regulacije protoka, koja se primjenjuje pri balansiranju kanalske mreže i zatim se fiksira u odabranom položaju.

Kada se primjenjuju zaklopke od lima, treba voditi računa da se spriječi pojava vibracija i buke u kanalu te da se može sigurno fiksirati na regulirani položaj na dulji period.

Kod svake regulacijske, protupožarne ili druge žaluzine ili zaklopke treba predvidjeti otvor od 150 mm s poklopcem.

Duljina ravnih sekcija limenog kanala i ako je prikazana na nacrtima nije obvezna te se može promijeniti i napraviti druga raspodjela na ravnoj dionici limenog kanala, pri čemu treba voditi računa o mogućnosti montaže, transporta i čišćenja. Međutim, ni u kojem slučaju jedna sekcija ne smije biti duža od 6 metara.

Ventilacijski kanali sa svim specijalnim komadima, ako drukčije nije naglašeno, trebaju se izraditi od galvaniziranog ili elektrolučno pocinčanog lima. Sloj cinka mora biti tako dobro vezan s limom da se pri savijanju ili obradi prilikom izrade kanala ne odvaja od lima.

Pri spajanju kliznim spojevima treba voditi računa o smjeru strujanja zraka te o tome da se svaki sljedeći komad uvlači u prednji dio postavljenog kanala.

Svi vijci, matice, podložne pločice i ostali sličan materijal trebaju pri montaži biti pocinčani.

Svi željezni dijelovi kanala, ako nisu pocinčani, trebaju se prije montaže očistiti i premazati slojem odgovarajuće zaštitne boje.

Svi zračni kanali moraju se elastično ovjesiti s tipski proizvedenim ovjesima. Montaža fleksibilnih cijevi obavlja se tako da ne dođe do njihova ugibanja, odnosno smanjenja presjeka za protok zraka.

Spajanje fleksibilnih cijevi obavlja se pomoću obujmica na nepropusan način.

Brtvljenje između sekcija kanala mora biti nepropusno, trajno elastičnim materijalom (nikako spužvastom trakom, kartonom, špagom ili okruglom gumom).

Na prolazima kroz zidove i konstrukciju po cijeloj duljini prolaza otvore za kanale treba brtviti staklenom vunom i doraditi plastično postojanim kitom, kako bi se spriječio prolaz zvuka između prostorija.

Boju rešetki i odsisnih rozeta treba dogovoriti s arhitektom ili investitorom.

Elementi za distribuciju uzduha (istrujni i usisni otvori) ugrađuju se direktno na limene kanale, na limene rukavce ili na distribucijske kutije.

Otvori i elementi koji su na spušenom stropu i ispod njega ugrađuju se djelomično i prije montaže samog stropa, i to spojni kanali, fleksibilna crijeva, distribucijske kutije i ugradbene ramice. Nakon ugradnje spušenog stropa ugrađuju se distribucijski elementi i pričvršćuju se na distribucijsku kutiju ili ugradbenu ramicu odgovarajućim sistemom (pomoću bravica, vijaka ili sl.).

Prestrujne rešetke ugrađuju se u otvore u zidovima ili vratima preko ugradbene rame. Regulacijske zaklopke ugrađuju se u kanale direktno. Ležišta osovina izrađuju se od plastike ili mesinga.

Regulacijske žaluzine i zaklopke moraju imati mehanizam za pomicanje i fiksiranje s oznakom položaja otvorenosti-zatvorenosti.

Potrebno je obratiti pažnju da se zaklopke ugrade ispravno s obzirom na smjer strujanja zraka.

Vanjske rešetke, krovne odsisne kape i njihovi priključci moraju se raditi od materijala otpornog na atmosferske utjecaje, i takve konstrukcije da se onemogući prodiranje vlage u unutrašnjost. Vanjske rešetke moraju imati prečke koje onemogućuju upadanje kiše.

Istrujne i odsisne rešetke i rozete moraju imati regulacijske usmjerivače na kojima se može osigurati mogućnost usmjerivanja struje zraka, regulacija protoka zraka i njegova jednaka raspodjela po cijeloj površini rešetke.

Prirubnice od kutnog željeza se zaštićuju od korozije dvostrukim premazom temeljne boje.

Kanali se načelno ne liče, ali ako je ličenje predviđeno projektom dokumentacijom, kanali se liče lakom nakon čišćenja i odmašćivanja, kako je predviđeno u specifikaciji projektne dokumentacije.

Vanjska izolacija kanala izvodi se dekama ili pločama. Pričvršćenje izolacije mora biti sigurno i mora zadovoljiti estetsku stranu. Vanjska izolacija može se pričvrstiti raznim trakama, lijepljenjem ljepilima, bandažiranjem ili specijalnim zakovicama.

Svaku primijenjenu izolaciju proizvođač treba ispitati na zapaljivost te mora odgovarati protupožarnim zahtjevima.

Nakon obavljene kompletne montaže postrojenja pristupa se finoj regulaciji i balansiranju postrojenja, probnom pogonu i potrebnim mjerenjima kapaciteta postrojenja, brzina strujanja uzduha u prostoru, temperatura, vlažnosti, razine buke i ostalim relevantnim mjerenjima prema zahtjevnostima koje postrojenje mora ostvariti prema projektnoj dokumentaciji.

Preporuča se obaviti i prethodna djelomična ispitivanja pojedinih dijelova postrojenja, kako bi se utvrdila ispravnost prije povezivanja u cjeloviti sustav.

Probni pogon postrojenja treba biti minimalno 48 sati ako nije drukčije definirano projektnom dokumentacijom.

3.6. TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA TERMOTEHNIČKU OPREMU

Termotehnička oprema koja se ugrađuje mora ispunjavati određene tehničke zahtjeve ovisno o tipu opreme. Konkretni iznosi svih tehničkih zahtjeva/karakteristika za pojedinu opremu navedeni su u poglavlju 8. ovog projekta pod nazivom „Iskaz procijenjenih troškova građenja“, dok će u nastavku ovog poglavlja za glavnu opremu biti navedeni pojedini tehnički zahtjevi koji moraju biti zadovoljeni.

Bitni tehnički zahtjevi za izvor energije i ogrjevna/rashladna tijela potrebno je zadovoljiti:

- nominalni ogrjevni učin ($t_v = 45/40^{\circ}\text{C}$, $t_{zr} = 7^{\circ}\text{C}$)
- nominalni rashladni učin ($t_v = 7/12^{\circ}\text{C}$, $t_{zr} = 35^{\circ}\text{C}$)
- GWP
- nivo zvučnog tlaka na udaljenosti od 1 m (dB(A))
- dimenzije

Za izvor energije, osim navedenih parametara, potrebno je zadovoljiti koeficijent energetske učinkovitosti SCOP te mogućnost regulacije učina od min. 25 do 100%.

Tehnički zahtjevi za inercijski spremnik:

- volumen spremnika
- debljina i tip toplinske izolacija
- dimenzije i broj priključaka na spremniku
- dozvoljeni radni tlak i temperatura

Tehnički zahtjevi za solarne kolektore:

- Solar Keymark certifikat
- dimenzije solarnog kolektora
- mogućnost automatske zaštite od pregrijavanja ukoliko temperatura prijeđe 145°C

3.7. ODRŽAVANJE STROJARSKIH INSTALACIJA

Kako bi se zadržala sva projektirana tehnička svojstva za životnog vijeka, instalacije moraju biti redovito održavane. Održavanje instalacije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine osigura ispunjavanje zahtjeva određenih projektom građevine.

Održavanje instalacije podrazumijeva:

- redovite preglede instalacije u vremenskim razmacima i na način određen projektom i pisanom izjavom izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine te uputama proizvođača opreme
- izvanredne preglede instalacije nakon izvanrednog događaja ili po zahtjevu inspekcije,
- izvođenje radova kojima se instalacija zadržava ili vraća u stanje određeno projektom građevine odnosno propisom u skladu s kojim je instalacija izvedena.
- Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja instalacije dokumentira se i izvodi u skladu s projektom građevine i praćenjem funkcije i dotrajalosti proizvoda za instalacije u njoj, te:
 - zapisnicima (izvješćima) o obavljenim pregledima i ispitivanjima instalacije
 - zapisnicima o radovima održavanja.

Za održavanje instalacije dopušteno je ugrađivati samo proizvode za koji ispunjavaju uvjete određene projektom u skladu s kojima je instalacija izvedena, odnosno one koji imaju povoljnija svojstva. Održavanjem instalacije ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva instalacije određena projektom niti

utjecati na ostala tehnička svojstva građevine. Vlasnik objekta dužan je održavanje instalacija povjeriti isključivo odgovornim stručnim osobama ili za to angažirati specijaliziranu tvrtku.

3.8. POPIS PRIMIJENJENIH NORMI ZA PROJEKTIRANJE, IZVOĐENJE, ODRŽAVANJE, ISPITIVANJE I KONTROLU SUSTAVA GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE

Norme za proračun i projektiranje sustava grijanja i hlađenja:

- HRN EN 12098-1:2003 – Regulacija sustava grijanja – 1. dio: Uređaji za kontrolu sustava toplovodnog grijanja s kompenzacijom prema vanjskoj temperaturi (EN 12098-1:1996)
- HRN EN 12098-2:2003 – Regulacija sustava grijanja – 2. dio: Uređaji za optimalnu kontrolu uključivanja toplovodnog sustava grijanja (EN 12098-2:2001)
- HRN EN 12098-3:2003 – Regulacija sustava grijanja – 3. dio: Uređaji za kontrolu sustava električnog grijanja s kompenzacijom prema vanjskoj temperaturi (EN 12098-3:2002)
- HRN EN 12098-4:2008 – Regulacija sustava grijanja – 4. dio: Uređaji za optimalnu kontrolu uključivanja za električne sustave (EN 12098-4:2005)
- HRN EN 12828:2003 – Sustavi grijanja u građevinama – Izvedba sustava toplovodnog grijanja (EN 12828:2003)
- HRN EN 12831:2004 – Sustavi grijanja u građevinama – Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)
- HRN EN ISO 13789:2000 – Toplinske značajke zgrada – Koeficijent (transmisijskih) prijenosnih toplinskih gubitaka – Metoda proračuna (ISO 13789:1999; EN ISO 13789:1999)
- HRN EN 13829:2002 – Toplinske značajke zgrada – Određivanje propusnosti zraka kod zgrada – Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)
- HRN ENV 13154-1:2004 – Razmjena podataka za primjenu u GVK sustavima – Mreža u polju – 1. dio: Ciljevi (ENV 13154-1:2000)
- HRN ENV 13154-2:2004 – Razmjena podataka za primjenu u GVK sustavima mreže u polju – 2. dio: Protokoli (ENV 13154-2:1998)
- HRN EN 14337:2008 – Sustavi grijanja u zgradama – Projektiranje i ugradnja sustava neposrednog električnog grijanja prostorija (EN 14337:2005)
- HRS CEN/TS 15379:2008 – Upravljanje zgradama – Nazivlje i opseg usluga (CEN/TS 15379:2006)
- HRN EN ISO 16484-2:2004 – Sustavi kontrole i automatizacije zgrade (GVK)– 2. dio: Oprema za kontrolni sustav (ISO 16484-2:2004; EN ISO 16484-2:2004)
- HRN EN 378-1:2004 – Rashladni sustavi i dizalice topline – Sigurnosni i ekološki zahtjevi – 1. dio: Osnovni zahtjevi, definicije, razredbeni kriteriji i odabir (EN 378-1:2000)
- HRN EN 378-2:2004 – Rashladni sustavi i dizalice topline – Sigurnosni i ekološki zahtjevi – 2. dio: Projektiranje, izvedba, ispitivanje, označivanje i dokumentacija (EN 378-2:2000)
- HRN EN 378-3:2004 – Rashladni sustavi i dizalice topline – Sigurnosni i ekološki zahtjevi – 3. dio: Mjesto instalacije i osobna zaštita (EN 378-3:2000)
- HRN EN 378-4:2004 – Rashladni sustavi i dizalice topline – Sigurnosni i ekološki zahtjevi – 4. dio: Postupanje, održavanje, popravak i uporaba (EN 378-4:2000)
- HRN EN 1861:2004 – Rashladni sustavi i dizalice topline – Dijagrami toka sustava i dijagrami cjevovoda i opreme – Raspored i oznake (EN 1861:1998)
- HRN EN 12263:2004 – Rashladni sustavi i dizalice topline – Sigurnosno-preklopni uređaji za ograničenje tlaka – Zahtjevi i ispitivanja (EN 12263:1998)
- HRN EN 12284:2004 – Rashladni sustavi i dizalice topline – Ventili – Zahtjevi, ispitivanje i označivanje (EN 12284:2003)
- HRN EN 13136:2004 – Rashladni sustavi i dizalice topline – Tlačni prestrujni uređaji i pripadajući cjevovodi – Metode proračuna (EN 13136:2001)
- HRN EN 14511-1:2006 – Klimatizacijski uređaji, uređaji za hlađenje kapljevina i dizalice topline s kompresorima na električni pogon za grijanje i hlađenje prostora – 1. dio: Nazivi i definicije (EN 14511-1:2004)
- HRN EN 442-1:2015 – Radijatori i konvektori – 1. dio: Tehničke specifikacije i zahtjevi (EN 442-1:1995+A1:2003)
- HRN EN 14037-1:2004 – Stropno ugradive zračne grijače ploče punjene vodom temperature niže od 120 °C – 1. dio: Tehničke značajke i zahtjevi (EN 14037-1:2003)

HRN EN 13790:2008 – Energijiska svojstva zgrada – Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (ISO 13790:2008; EN ISO 13790:2008)
HRN EN 416-1:2004 – Plinske ovjesne nekućanske tamno-zračeće grijalice s jednim plamenikom s ventilatorom – 1. dio: Sigurnost (EN 416-1:1999+A1:2000+A2:2001+A3:2002)
HRN EN 777-1:2004 – Plinski ovjesni nekućanski tamno-zračeći cijevni sustavi grijanja s više plamenika s ventilatorima – 1. dio: Sustav D, sigurnost (EN 777-1:1999+A1:2001+A2:2001+A3:2002)
HRN EN 777-2:2004 – Plinski ovjesni nekućanski tamno-zračeći cijevni sustavi grijanja s više plamenika s ventilatorima – 1. dio: Sustav E, sigurnost (EN 777-2:1999+A1:2001+A2:2001+A3:2002)
HRN EN 777-3:2004 – Plinski ovjesni nekućanski tamno-zračeći cijevni sustavi grijanja s više plamenika s ventilatorima – 1. dio: Sustav F, sigurnost (EN 777-3:1999+A1:2001+A2:2001+A3:2002)
HRN EN 777-4:2004 – Plinski ovjesni nekućanski tamno-zračeći cijevni sustavi grijanja s više plamenika s ventilatorima – 1. dio: Sustav H, sigurnost (EN 777-4:1999+A1:2001+A2:2001+A3:2002)
HRN EN 419-1:2004 – Plinske ovjesne nekućanske svijetlo-zračeće grijalice s plamenikom bez ventilatora – 1. dio: Sigurnost (EN 419-1:1999+A1:2000+A2:2001+A3:2002)
HRN EN 437:2004 – Ispitni plinovi – Ispitni tlakovi – Kategorije uređaja (EN 437:2003)
HRN EN ISO 3740:2001 – Akustika – Određivanje razina zvučne snage izvora buke – Smjernice za uporabu temeljnih norma (ISO 3740:2000; EN ISO 3740:2000)
HRN EN ISO 11200:1998 – Akustika – Buka koju zrače strojevi i oprema – Smjernice za korištenje temeljnih normi za određivanje zvučnoga tlaka emisije na radnome mjestu i na drugim specificiranim mjestima (ISO 11200:1995+Cor 1:1997; EN ISO 11200:1995+AC:1997)
HRN EN ISO 11201:1998 – Akustika – Buka koju emitiraju strojevi i oprema – Mjerenje razine zvučnoga tlaka emisije na radnome mjestu i na drugim specificiranim mjestima – Inženjerska metoda za potpuno slobodno polje na reflektirajućoj ravnini (ISO 11201:1995+Cor 1:1997; EN ISO 11201:1995+AC:1997)

Priznata tehnička pravila

HRN M.E6.203 – Zahtjevi sigurnosti postrojenja za grijanje vrelom vodom s temperaturom razvodne vode iznad 110° i radnim pritiskom do 0,5 bara
HRN M.E7.201 – Sigurnosno-tehnička oprema postrojenja za grijanje toplom vodom, s temperaturom razvodne vode do 110°C
HRN M.E7.202 – Sigurnosno-tehnička oprema postrojenja za grijanje toplom vodom, s temperaturom razvodne vode do 110°C, učinka do 360 kW, s termostatskim osiguranjem

Norme za proračun i projektiranje sustava ventilacije

HRN EN 1505:2003 – Ventilacija u zgradama - Metalni kanali i spojni dijelovi pravokutnog presjeka za razdiobu zraka -- Dimenzije (EN 1505:1997)
HRN EN 1506:2003 – Ventilacija u zgradama - Metalni kanali i spojni dijelovi okruglog presjeka za razdiobu zraka -- Dimenzije (EN 1506:1997)
HRN CR 1752:2004 – Ventilacija u zgradama – Projektni kriteriji za unutrašnjost (CR 1752:1998)
HRN EN 12792:2006 – Ventilacija u zgradama - Simboli, nazivlje i grafički simboli (EN 12792:2003)
HRN EN 14511-1:2006 – Klimatizacijski uređaji, uređaji za hlađenje kapljevina i dizalice topline s kompresorima na električni pogon za grijanje i hlađenje prostora - 1. dio: Nazivlje i definicije (EN 14511-1:2004)
HRN EN 12831:2004 – Sustavi grijanja u građevinama - Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)
HRN ENV 13154-1:2004 – Razmjena podataka za primjenu u GVK sustavima - Mreža u polju - 1. dio: Ciljevi (ENV 13154-1:2000)
HRN ENV 13154-2:2004 – Razmjena podataka za primjenu u GVK sustavima mreže u polju - 2. dio: Protokoli (ENV 13154-2:1998)
HRN EN 13180:2004 – Ventilacija u zgradama - Kanali - Dimenzije i mehanički zahtjevi za gibljive kanale (EN 13180:2001)
HRN EN 13403:2004 – Ventilacija u zgradama - Kanali iz nemetala - Kanali izrađeni od izolacijskih ploča (EN 13403:2003)
HRN EN 13465:2004 – Ventilacija u zgradama - Postupci proračuna za određivanje provjetravanja u stambenim zgradama (EN 13465:2004)
HRN EN 13779:2004 – Ventilacija u nestambenim zgradama - Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2004)

HRN EN ISO 7730:2003 – Umjerene toplinske okoline – Određivanje vrijednosti predvidive srednje izjave (PSI) i predvidivog postotka nezadovoljstva (PPN) uvjeta toplinske udobnosti (ISO 7730:1994; EN ISO 7730:1995)

HRN ENV 12102:2004 – Klimatizacijski uređaji, dizalice topline i odvlaživači zraka s kompresorima na električni pogon - Mjerenje buke koja se prenosi zrakom – Utvrđivanje razine zvučne snage (ENV 12102:1996)

HRN EN 307:2004 – Izmjenjivači topline - Smjernice za izradu uputa za ugradnju, rukovanje i održavanje radi održanja radnih značajki pojedinih tipova izmjenjivača topline (EN 307:1998)

HRN ISO 18144:2004 – Okolinski duhanski dim - Procjena udjela čestica koje se udišu - Metoda zasnovana na solanesolu (ISO 18144:2003)

HRN ISO 2631-2:1999 – Ocjenjivanje izloženosti ljudi vibracijama cijeloga tijela - 2. dio: Trajne vibracije i vibracije inducirane udarom na građevinama (1 do 80 Hz) (ISO 2631-2:1989).

Priznata tehnička pravila:

HRN U.C2.200: 1971 – Provjetravanje prostorija bez vanjskih prozora kroz vertikalne i horizontalne kanale prirodnim putem. Sistemi pojedinačnih kanala

HRN U.C2.201: 1971 – Provjetravanje prostorija bez vanjskih prozora pomoću vertikalnih i horizontalnih kanala na prirodni način. Sistem sabirnih kanala

HRN U.C2.202: 1971 – Provjetravanje prostorija bez vanjskih prozora pomoću ventilatora

HRN U.J5.600: 1987 – Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada – u dijelu projektnih vanjskih temperatura.

Norme za izvođenje i održavanje sustava grijanja i hlađenja

HRN EN 12170:2004 – Sustavi grijanja u građevinama – Postupak pripreme dokumenata za rad, održavanje i uporabu – Sustavi grijanja koji zahtijevaju obučenog rukovatelja (EN 12170:2002)

HRN EN 12171:2004 – Sustavi grijanja u građevinama – Postupak pripreme dokumenata za rad, održavanje i uporabu – Sustavi grijanja koji ne zahtijevaju obučenog rukovatelja (EN 12171:2002)

HRN EN 12828:2003 – Sustavi grijanja u građevinama – Izvedba sustava toplovodnog grijanja (EN 12828:2003)

HRN EN 14336:2005 – Sustavi grijanja u građevinama – Ugradnja i preuzimanje sustava toplovodnog grijanja (EN 14336:2004)

HRN EN 14337:2008 – Sustavi grijanja u zgradama – Projektiranje i ugradnja sustava neposrednog električnog grijanja prostorija (EN 14337:2005)

HRN EN 378-2:2004 – Rashladni sustavi i dizalice topline – Sigurnosni i ekološki zahtjevi – 2. dio: Projektiranje, izvedba, ispitivanje, označivanje i dokumentacija (EN 378-2:2000)

HRN EN 378-3:2004 – Rashladni sustavi i dizalice topline – Sigurnosni i ekološki zahtjevi – 3. dio: Mjesto instalacije i osobna zaštita (EN 378-3:2000)

HRN EN 378-4:2004 – Rashladni sustavi i dizalice topline – Sigurnosni i ekološki zahtjevi – 4. dio: Postupanje, održavanje, popravak i uporaba (EN 378-4:2000)

HRN EN 1736:2004 – Rashladni sustavi i dizalice topline – Savitljivi elementi cjevovoda, izolatori vibracija i ekspanzijski spojevi – Zahtjevi, oblikovanje i ugradnja (EN 1736:2000)

HRN ENV 12102:2004 – Klimatizacijski uređaji, dizalice topline i odvlaživači zraka s kompresorima na električni pogon – Mjerenje buke koja se prenosi zrakom – Utvrđivanje razine zvučne snage (ENV 12102:1996)

HRN EN 12263:2004 – Rashladni sustavi i dizalice topline – Sigurnosno-preklopni uređaji za ograničenje tlaka – Zahtjevi i ispitivanja (EN 12263:1998)

HRN EN 12284:2004 – Rashladni sustavi i dizalice topline – Ventili – Zahtjevi, ispitivanje i označivanje (EN 12284:2003)

HRN EN 13313:2004 – Rashladni sustavi i dizalice topline – Osposobljenost osoblja (EN 13313:2001)

HRN ENV 12102:2004 – Klimatizacijski uređaji, dizalice topline i odvlaživači zraka s kompresorima na električni pogon – Mjerenje buke koja se prenosi zrakom – Utvrđivanje razine zvučne snage (ENV 12102:1996)

Norme za izvođenje i održavanje sustava ventilacije

HRN ENV 12097:2003 – Ventilacija u zgradama - Zračni kanali -- Zahtjevi za zračne kanale i njihove sastavne dijelove u cilju osiguravanja njihovog održavanja (ENV 12097:1997)
HRN EN 12237:2004 – Ventilacija u zgradama - Kanali - Čvrstoća i propuštanje okruglih limenih kanala (EN 12237:2003)
HRN ISO 2631-2:1999 – Ocjenjivanje izloženosti ljudi vibracijama cijeloga tijela - 2. dio: Trajne vibracije i vibracije inducirane udarom na građevinama (1 do 80 Hz) (ISO 2631-2:1989).

Norme za ispitivanje i kontrolu sustava grijanja i hlađenja

HRN EN 14336:2005 – Sustavi grijanja u građevinama – Ugradnja i preuzimanje sustava toplovodnog grijanja (EN 14336:2004)
HRN EN 378-2:2004 – Rashladni sustavi i dizalice topline – Sigurnosni i ekološki zahtjevi – 3. dio: Projektiranje, izvedba, ispitivanje, označivanje i dokumentacija (EN 378-2:2000)
HRN ISO/R 916:2004 – Ispitivanje rashladnih sustava (ISO/R 916:1968)
HRN ISO 1996-1:2004 – Akustika – Opis, mjerenje i utvrđivanje buke okoliša – 1. dio: Osnovne veličine i postupci utvrđivanja (ISO 1996-1:2003)
HRN ISO 1996-2:2000 – Akustika – Opisivanje i mjerenje buke okoliša – 2. dio: Prikupljanje podataka u vezi s namjenom prostora (ISO 1996-2:1987+Amd 1:1998)
HRN ISO 1996-3:2000 – Akustika – Opisivanje i mjerenje buke okoliša – 3. dio: Primjena na granice buke (ISO 1996-3:1987)

Norme za ispitivanje i kontrolu sustava ventilacije

HRN EN 12237:2004 – Ventilacija u zgradama - Kanali - Čvrstoća i propuštanje okruglih limenih kanala (EN 12237:2003)
HRN EN 12599:2004 – Ventilacija u zgradama -- Ispitni postupci i mjerne metode za primopredaju izvedenih sustava ventilacije i klimatizacije (EN 12599:2000+AC:2002)
HRN EN 12792:2006 – Ventilacija u zgradama - Simboli, nazivlje i grafički simboli (EN 12792:2003)
HRN EN 13182:2004 – Ventilacija u zgradama - Zahtjevi za instrumente za mjerenja brzina strujanja u ventiliranim prostorima (EN 13182:2002)
HRN EN 14134:2004 – Ventilacija u zgradama - Ispitivanje značajki i provjera instalacije za stambene ventilacijske sustave (EN 14134:2004)
HRN EN ISO 7730:2003 – Umjerene toplinske okoline – Određivanje vrijednosti predvidive srednje izjave (PSI) i predvidivog postotka nezadovoljstva (PPN) uvjeta toplinske udobnosti (ISO 7730:1994; EN ISO 7730:1995)
HRN EN 12341:2006 – Kakvoća zraka – Određivanje PM10 frakcije po veličini lebdećih čestica -- Referentna metoda i terensko ispitivanje u svrhu dokazivanja jednakovaljanosti mjernih metoda (EN 12341:1998)
HRN ISO 1996-1:2004 – Akustika - Opis, mjerenje i utvrđivanje buke okoliša -- 1. dio: Osnovne veličine i postupci utvrđivanja (ISO 1996-1:2003)
HRN ISO 1996-2:2000 – Akustika - Opisivanje i mjerenje buke okoliša - 2. dio: Prikupljanje podataka u vezi s namjenom prostora (ISO 1996-2:1987+Amd 1:1998)
HRN ISO 1996-3:2000 – Akustika - Opisivanje i mjerenje buke okoliša - 3. dio: Primjena na granice buke (ISO 1996-3:1987)
HRN EN ISO 11200:1998 – Akustika - Buka koju zrače strojevi i oprema - Smjernice za korištenje temeljnih normi za određivanje zvučnoga tlaka emisije na radnome mjestu i na drugim specificiranim mjestima (ISO 11200:1995+Cor 1:1997; EN ISO11200:1995+AC:1997)
HRN EN ISO 11201:1998 – Akustika - Buka koju emitiraju strojevi i oprema – Mjerenje razine zvučnoga tlaka emisije na radnome mjestu i na drugim specificiranim mjestima - Inženjerska metoda za potpuno slobodno polje na reflektirajućoj ravnini (ISO11201:1995+Cor 1:1997;EN ISO 11201:1995+AC:1997)
HRN ISO 9612:2000 – Akustika -- Smjernice za mjerenje i utvrđivanje izloženosti buci u radnoj okolini (ISO 9612:1997)
HRN ENV 12102:2004 – Klimatizacijski uređaji, dizalice topline i odvlaživači zraka s kompresorima na električni pogon - Mjerenje buke koja se prenosi zrakom – Utvrđivanje razine zvučne snage (ENV 12102:1996)

HRN ISO 18144:2004 – Okolinski duhanski dim -- Procjena udjela čestica koje se udišu - Metoda zasnovana na solanesolu (ISO 18144:2003)

HRN EN 1366-1:2002 – Ispitivanja otpornosti na požar instalacija - 1. dio: Kanali (EN 1366-1:1999)

HRN EN 1366-2:2002 – Ispitivanja otpornosti na požar instalacija - 2. dio: Protupožarne zaklopke (EN 1366-2:1999)

HRN ISO 2631-1:1999 – Mehaničke vibracije i udari - Ocjenjivanje izloženosti ljudi vibracijama cijeloga tijela - 1. dio: Opći zahtjevi (ISO 2631-1:1997)

HRN ISO 2631-2:1999 – Ocjenjivanje izloženosti ljudi vibracijama cijeloga tijela - 2. dio: Trajne vibracije i vibracije inducirane udarom na građevinama (1 do 80 Hz) (ISO 2631-2:1989).

3.9. VIJEK UPORABE STROJARSKIH INSTALACIJA

Očekivani vijek trajanja uz projektirane radne uvjete, uz kvalitetnu montažu od kvalificirane tvrtke, redoviti servis, te pridržavanje uputa proizvođača za sustave grijanja/hlađenja/ventilacije ima pretpostavljeni minimalni vijek od 25 godina. Produljenje vijeka trajanje opreme moguće je uz dodatne preglede i utvrđivanja stanja opreme.

U Opatiji, studeni 2022.

 **PROJEKTANT:**
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Duško Franković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva 
S 59

DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str.

Broj projekta: 22-92/ST

Investitor: DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500 Krk, OIB: 65066517957

Lokacija: k.o. Krk-grad, k.č. 3802

Građevina: ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC"

Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

Projektant: DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str. – ovlaštenu inženjer

Suradnici: M. ŠESTAN, mag.ing.mech.
S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.



4. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

4. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

4.1. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

4.1.1. Popis primijenjenih propisa i literature

1. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
2. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
3. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
4. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
5. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
6. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
7. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade (NN 145/04, 46/08)
8. Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12)
9. Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (Sl. list SFRJ 38/89, NN 69/97)
10. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
11. Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama (NN 27/16)
12. Pravilnik o tlačnoj opremi (NN 79/16)
13. Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica (Sl. list SFRJ 10/90, 52/90, NN 53/91)
14. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 3/07).
15. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
16. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18)
17. Upute proizvođača opreme

4.1.2. Opis rješenja

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

- nekontrolirani porast tlaka
- nekontrolirani porast temperature
- preveliki porast temperature prostora
- rotirajući dijelovi pojedine opreme
- udar električne struje

U toku projektiranja, a radi sprječavanja nastajanja opasnih situacija po zdravlje i život ljudi usvojena su sljedeća rješenja:

1. Opis uređaja i opreme opisan je u sklopu poglavlja Tehnički opis
2. Sva oprema i materijali posjeduju odgovarajuće ateste kvalitete i izdržljivosti na potrebnu čvrstoću, što osigurava izdržljivost i kod povišenih, a ne samo kod projektom predviđenih radnih tlakova
3. Nekomolirani porast temperature spriječen je elementima automatske regulacije čime se, u slučaju prekoračenja temperature, ostvaruje prekid daljnog zagrijavanja
4. Svi rotirajući dijelovi nalaze se u uređajima i zaštićeni su od slučajnog dodira

5. Svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja moraju biti u stanju mirovanja uređaja
6. Zaštita od buke osigurana je izvedbom uređaja, a njezina razina dana je u tehničkim uputstvima i treba je ispitati prema programu kontrole kvalitete
7. Izvoditelj radova dužan je prije početka radova na privremenom radilištu urediti to radilište i osigurati da se radovi obavljaju sukladno pravilima zaštite na radu. Prilikom izvođenja radova gradilište mora biti propisno označeno i ograđeno
8. Mikroklimatski uvjeti svih prostorija određeni su prema namjeni i propisima za dotične prostore
9. Količina svježeg zraka za sve prostore određena je sukladno namjeni prostora i važećim propisima
10. Svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja moraju biti u stanju mirovanja uređaja
11. Sva oprema i armatura je uzemljena
12. Toplinski gubici svih prostorija su izračunati sukladno standardu HRN EN 12831
13. Toplinski gubici svih prostorija su izračunati sukladno standardu VDI 2078
14. Dozvoljena je ugradnja samo opreme koja ima Izjavu o svojstvima

Od strojarskih instalacija ne postoji opasnost od izbijanja požara, jer su mediji, materijali i oprema od kojih se sastoji instalacija negorivi, vatrootporni i ne mogu izazvati požar.

Kod izvođenja radova treba se držati općih uvjeta pojedinih komunalnih poduzeća.

Mikroklimatski uvjeti svih prostorija određeni su prema namjeni i propisima za dotične prostore.

Količina svježeg zraka za sve prostore određena je sukladno namjeni prostora i važećim propisima.

4.2. PRIKAZ PRIMIJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

4.3.1. Popis primijenjenih propisa i literature

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
3. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
4. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
5. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 3/07).
6. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20).
7. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
8. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04, 46/08)
9. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18)
10. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
11. Uredba o tvarima koje oštećuju ozonski sloj i fluoriranim stakleničkim plinovima (NN 90/14)
12. Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke (NN 91/07)

Prikaz primijenjenih mjera i normativa zaštite na radu

1. Proračun dobitaka topline napravljen je prema VDI 2078, s time da je usvojena vanjska projektna temperatura $+32^{\circ}\text{C}$ i temperatura prostorija u građevini $+26^{\circ}\text{C}$.
2. Ogrjevna se tijela smještaju prema (NN 105/20), članak 25.: stupanj ugodnosti, jednoliko zagrijavanje prostorije, lako održavanje čistoće ogrjevnih tijela.
3. Pričvršćenje ogrjevnih/rashladnih tijela i cijevne mreže izvedeno je iz nosivih profila standardne izvedbe.
4. Toplinske dilatacije cjevovoda riješene su samokompenzacijom.
5. Na svim prolazima kroz zidove i međukatnu konstrukciju cijevi su vođene u cijevnim tuljcima (hilznama) što omogućuje dilataciju cjevovoda bez oštećenja žbuke.
6. Kompletna instalacija ispituje se vodom pod tlakom koji je veći od radnog tlaka.
7. Nakon dovršene montaže vrši se funkcionalni pokus instalacije – grijanje i hlađenje prostorija na projektirane temperature (tehnički proračun).
8. U skladu s propisanim vrijednostima za radne i pomoćne prostorije sa projektiranom opremom se postižu slijedeće vrijednosti mikroklimе:

- temperatura u radnim prostorima (laki fizički rad)	+ 16°C (zimi) + 26°C (ljeti)
- temperatura u radnim prostorima	+ 20°C (zimi) + 26°C (ljeti)
- temperatura u sobama	+ 20°C (zimi) + 26°C (ljeti)
- relativna vlažnost	manja od 75%
- brzina strujanja zraka (ljeti)	manja od 0,8 m/s
- brzina strujanja zraka (zimi)	manja od 0,5 m/s
- brzina strujanja zraka (u prijelaznom razdoblju)	manja od 0,6 m/s
- buka od uređaja za klimatizaciju	manja od 45 dB(A)
- odsisna ventilacija sanitarija	4 - 6 izmjena
9. Svi metalni dijelovi instalacija podložni koroziji zaštićeni su dvostrukim premazom temeljne boje.
10. Kod probnog pogona mora se utvrditi:
 - da se sva ogrjevna/rashladna tijela ravnomjerno zagrijavaju i hlade
 - da su ugrađeni materijali i oprema u skladu uvjetima iz projekta
 - da se sustav ravnomjerno odzračuje i da li radi bez udara i šumova
 - da li svi zaporni i regulacijski uređaji ispravno funkcioniraju
 - da li se sa lakoćom mogu podešavati
 - da li se postižu projektirane temperature u prostorijama
 - da se postiže projektirani broj izmjena zraka
 - da bučnost instalacije ne prelazi propisane vrijednosti

Uspjeh ovih pokusa upisuje se u građevinski dnevnik.

Sva projektirana oprema ima potrebna uvjerenja kojima se dokazuje kvaliteta i sigurnost pri upotrebi.

Uz opremu se isporučuju upute za rukovanje i održavanje.

Na svim elementima instalacije koji mogu predstavljati opasnost prilikom rukovanja postaviti će se odgovarajući znakovi upozorenja.

Temeljenje dizalica topline

Nije potrebno provoditi proračun temeljenja s obzirom na masu dizalica topline i temeljne stope.

Dimenzioniranje temeljne stope također nije potrebno. Ista će biti armirana konstruktivnom armaturom za koju nije potrebno izvršiti proračun.

4.4. RADNI TLAKOVI

Predviđeni su radni tlakovi do 3 bar te je predviđena zaštita od povišenja tlaka pomoću zatvorenih membranskih ekspanzijskih posuda i sigurnosnim ventilima sa otvaranjem na 3 bar.

4.5. HIGIJENA, ZDRAVLJE I OKOLIŠ

Građevina je projektirana tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili susjeda, te da tijekom cijelog svog vijeka trajanja nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja.

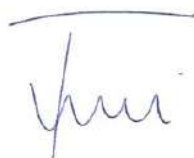
4.6. GOSPODARENJE ENERGIJOM, OČUVANJE TOPLINE I RACIONALNA UPORABA ENERGIJE

Svi elementi termotehničkog sustava su projektirani tako da zadovoljavaju sve parametre propisane Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18).

4.7. ZAŠTITA OD BUKE

Strojarske instalacije i predviđena oprema je projektirana tako da buka koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju i koja im omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima.

U Opatiji, studeni 2022.



PROJEKTANT:
Hrvatsku komoru inženjera strojarstva
Duško Franković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva



DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str.

Broj projekta: 22-92/ST
Investitor: DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500 Krk, OIB: 65066517957
Lokacija: k.o. Krk-grad, k.č. 3802
Gradevina: ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC"
Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE
Projektant: DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str. – ovlaštenu inženjer
Suradnici: M. ŠESTAN, mag.ing.mech.
S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.



5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

5.1. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

Svi materijali, elementi i konstrukcije koji će se koristiti prilikom izgradnje moraju imati dovoljan stupanj sigurnosti i otpornosti na djelovanje sila i utjecaja kojima mogu biti izloženi te moraju biti obrađeni, ugrađeni i zaštićeni odgovarajućim metodama, a sve prema propisima i pravilima struke.

Izvođač radova dužan je ugrađivati samo građevne proizvode za koje je dokazana njihova uporabljivost u skladu sa Zakonom o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19), izvoditi radove prema Zakonu o i gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) te svu opremu ugraditi prema uputama proizvođača.

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 projektom, 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

5.2. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI POSTUPANJA S GRAĐEVNIM OTPADOM

Zahvati koje Izvođač radova mora obavljati za vrijeme izvođenja radova, a u cilju konačnog uređenja okoliša gradilišta po izvedenim radovima:

- Za potrebe izvođenja radova i skladištenja materijala i opreme Izvođač radova mora formirati odgovarajuće deponije i zatvorena skladišta na pogodnim lokacijama na samoj parceli.
- Sve postojeće građevine, nadzemne i podzemne instalacije Izvođač radova mora na odgovarajući način zaštititi od oštećenja. Po završetku radova privremena zaštita se mora trajno ukloniti.
- Nakon završetka izgradnje potrebno je izvršiti sanaciju okoliša gradilišta prema sljedećem:
- Ukloniti sve privremeno izgrađene objekte koji su služili za skladištenje materijala, alata i opreme, kao i sve objekte koji su izgrađeni i korišteni za smještaj i boravak ljudi, za potrebe vođenja gradilišta, ishrane radnika, garderobe i sl.
- Ukloniti sve privremene priključke gradilišta na komunalne instalacije, kao i privremene elektroenergetske priključke te mjesto radova urediti, očistiti i dovesti u stanje ispravnosti kakvo je bilo prije početka izvođenja radova.
- Sve površine koje su se koristile kao privremeni deponiji materijala, alata, opreme i strojeva, kao i površine koje su oštećene radi privremenog deponiranja materijala iz iskopa, potrebno je u potpunosti očistiti i sanirati sva oštećenja nastala na tim površinama.

Način zbrinjavanja građevnog otpada mora biti u skladu s propisima o otpadu.

Osnovni propisi iz tog područja su:

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 84/21)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 106/22)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)

Prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom građevni otpad spada u inertni otpad jer uopće ne sadrži ili sadrži malo tvari koje podliježu fizikalnoj, kemijskoj i biološkoj razgradnji pa ne ugrožavaju okoliš. Također je određeno da je proizvođač otpada dužan proizvedeni otpad na mjestu nastanka odvojiti po vrstama otpada na način da se otpad ne miješa, omogućiti njegova obrada te da se osigura njegovo skladištenje maksimalno jednu godinu.

Po završetku radova gradilište treba očistiti od otpadaka i suvišnog materijala, postupiti prema iznesenom, a okolni dio terena dovesti u prvobitno stanje najkasnije u roku od mjesec dana od završetka gradnje.

Prije izlaska građevnih vozila i strojeva izvan gradilišta, obavezno je otklanjanje zemlje i blata, da se ne onečiste prometnice i ne naruši sigurnost prometa.

Sav otpad koji ostaje nakon gradnje treba odvesti na javnu gradsku deponiju, određenu po nadležnom područnom uredu.

Tokom korištenja objekta papirnati i drugi kruti otpad će se skupljati i privremeno odlagati za to posebno postavljene kontejnere postavljenih na čestici uz potrebnu higijensku zaštitu, koji će se redovito prazniti od ovlaštenog lokalnog poduzeća i odvoziti na uređenu deponiju. Ne očekuje se stvaranje vrste otpada štetnih za okoliš.

5.3. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI POSTUPANJA S OPASNIM OTPADOM

Ukoliko tokom građenja/rekonstrukcije građevine nastane otpad koji se prema Uredbi (EU) br. 1257/2014 i Uredbi (EU) br. 2017/997 klasificira kao opasni otpad istim je potrebno rukovati i zbrinuti ga sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19).

U Opatiji, studeni 2022.

PROJEKTANT:

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Duško Franković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva 
S 59

DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str.

Broj projekta: 22-92/ST

Investitor: DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500
Krk, OIB: 65066517957

Lokacija: k.o. Krk-grad, k.č. 3802

Građevina: ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI
KARTEC"

Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

Projektant: DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str. – ovlaštenu inženjer

Suradnici: M. ŠESTAN, mag.ing.mech.
S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.



6. TEHNIČKI OPIS

6. TEHNIČKI OPIS

6.1. OPĆENITO

Na zahtjev Investitora DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500 Krk, OIB: 65066517957 sukladno projektnom zadatku, izrađen je glavni projekt strojarskih instalacija za objekt "ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC"" kojim se definiraju termotehničke instalacije.

Akt legalnosti objekta dokazan je pravomoćnim Rješenjem o izvedenom stanju KLASA: UP/I-361-03/13-12/487, URBROJ: 2170/1-03-04/3-14-10 izdanim 03.02.2014. godine.

Dom za starije osobe Mali Kartec se sastoji od četiri etaže: P + 3. Građevinska bruto površina (GBP) iznosi 6.540,43 m². Ukupna korisna površina zgrade iznosi 5.710,37 m².

Ploština podne površine sukladno HRN ISO 9836:2017:		
	Neto površina [m ²]:	Bruto površina [m ²]:
Prizemlje	2.833,75	3.166,12
1. kat	1.076,53	1.252,15
2. kat	981,45	1.174,21
3. kat	815,64	947,95
UKUPNO:	5.710,37	6.540,43

Režim korištenja objekta, odnosno period korištenja je 00:00 – 24:00 h. Predviđeno je da sustav grijanja radi 24 sata na dan, 7 dana u tjednu.

Proračun gubitaka topline vršen je na računalu s kompjutorskim programom, na temelju građevinskih podloga i vanjske projektne temperature $t_{vp} = -6^{\circ}\text{C}$, te karakterističnim temperature u prostorijama.

Ispis proračuna nalazi se u 7. poglavlju ovog Projekta.

U sklopu strojarskog projekta termotehničkih instalacija predviđena je ugradnja dvije visokoučinkovite dizalice topline u izvedbi zrak-voda kao alternativni izvor energije za grijanje čiji je smještaj predviđen na betonsko postolje na okolnom terenu.

Osim novih izvora toplinske energije potrebno predviđena je popratna oprema za funkcionalnost sustava koja će biti smještena djelomično pored dizalica topline, a ostatak u prostor postojeće kotlovnice.

Postojeći izvor toplinske energije, odnosno podni kotlovi na ukapljeni naftni plin te sustav distribucije energije (cirkulacijske pumpe i ostala oprema), odnosno cjevovod ogrjevnice vode kao i sustav predaje energije u obliku radijatora potrebno je zadržati u potpunosti, bez rekonstrukcije.

Jedini predviđeni zahvat na postojećim radijatorima jest ugradnja termostatskih ventila sa termoregulacijskim glavama umjesto običnih zapornih ventila zbog moguće uštede i racionalne uporabe energije.

Predviđeno je da dizalice topline pripremaju ogrjevnu vodu temperaturnog režima 45/40°C i koriste se za prijelazna razdoblja (proljeće/jesen), a kada je niska vanjska temperatura koriste se postojeći kotlovi na ukapljeni naftni plin.

Za potrebe pripreme potrošne tople vode predviđena je demontaža postojećih dotrajalih solarnih kolektora sa pripadajućim cjevovodom te je predviđena ugradnja novih solarnih kolektora sa automatskom zaštitom od pregrijavanja. U slučaju da se potrošna topla voda ne zagrije dovoljno pomoću solarnih kolektora postoji mogućnost zagrijavanja potrošne tople vode pomoću postojećih kotlova na ukapljeni naftni plin tokom cijele godine.

6.2. POSTOJEĆE STANJE

Sustav grijanja je centralni za cijeli objekt.

Kao izvor energije koriste se dva podna kotla nominalnog ogrjevnog učina, svaki po 430-495 kW koji kao energent koriste primarno ukapljeni naftni plin iz nadzemnih spremnika, a alternativno ekstra lako loživo ulje iz ukopanog spremnika.

Instalirana je centralna priprema potrošne tople vode, odnosno predviđena su dva akumulacijska spremnika, svaki volumena po 3000 l koje je predviđeno da zagrijavaju solarni kolektori, a od kojih se topla voda pretače u dva spremnika, svaki volumena po 1500 l koje je moguće dogrijati pomoću toplovodnih kotlova. Od jednog spremnika volumena 1500 l instaliran je recirkulacijski vod za sobe, a od drugog recirkulacijski vod za kuhinju. Postojeći solarni kolektori, zajedno sa pripadajućom solarnom pumpno grupu su dotrajali i imaju mehanička oštećenja.

U kotlovnici se osim kotlova i spremnika PTV-a nalaze polazni i povratni kolektor sa pripadajućim pumpama i ostalom popratnom opremom.

Kao ogrjevna tijela unutar zgrade instalirani su radijatori koji imaju ugrađene obične zaporne ventile i prigušnice. Ovim projektom biti će predviđena ugradnja termostatskih ventila sa termoregulacijskim glavama umjesto običnih zapornih ventila zbog moguće uštede i racionalne uporabe energije.

U pojedinim prostorijama po objektu, za potrebe hlađenja, instalirani su mono split sustavi sa zidnim unutarnjim jedinicama.

Kompletnu postojeću opremu termotehničkih instalacija unutar kotlovnice potrebno je zadržati, osim pumpne stanice solarnih kolektora.

6.3. INSTALACIJA NOVIH ALTERNATIVNIH IZVORA TOPLINE

Općenito

Predviđena je ugradnja alternativnih izvora toplinske energije za grijanje objekta. Predviđena je ugradnja dvije visokoučinkovite dizalice topline u izvedbi zrak-voda i monoblok varijanti za vanjsku ugradnju.

Predviđeno je da dizalice topline pripremaju ogrjevnu vodu temperaturnog režima 45/40°C i koriste se za grijanje u prijelaznim razdobljima (proljeće/jesen), dok se ostatak sezone grijanje ogrjevna voda priprema pomoću postojećih kotlova na ukapljeni naftni plin. Zbog dostupne električne snage na objektu nisu mogle biti predviđene dizalice topline koje bi u potpunosti zadovoljile potrebe za grijanjem tokom cijele godine.

Osim novih izvora toplinske energije predviđena je sva potrebna popratna oprema koja će se smjestiti djelomično smjestiti pored dizalica topline, ostatak opreme u prostor sadašnje kotlovnice.

Dizalice topline

Predviđen je smještaj dizalica topline na okolnom terenu na betonska postolja. Prostor gdje je predviđena ugradnja dizalica topline biti će zaštićen panelnom ogradom visine 2 m. Uređaji imaju aksijalne ventilatore sa vertikalnim istrujavanjem zraka. Imaju integriran hidro modul (cirkulacijska pumpa, ekspanzijska posuda sa sigurnosnim ventilom, kontrolnik protoka i hvatač nečistoća), sigurnosnu i radnu automatiku za nesmetani rad.

Dizalice topline se spajaju na čelični cjevovod izoliran toplinskom izolacijom s parnom branom i obložen aluminijskim plaštom iznad okolnog terena te na predizolirani fleksibilni cjevovod za podzemnu ugradnju.

Kompletan cjevovod kojeg oplakuje vanjski zrak ili se nalazi ukopan u terenu biti će obložen samoregulirajućim grijačim kabelom kao zaštita od smrzavanja.

Navedeni cjevovod vodi se od dizalica topline do kotlovnice, točnije inercijskog spremnika u kotlovnici.

Dizalice topline opremljene su primarnim cirkulacijskim pumpama s kojima ostvaruju cirkulaciju ogrjevnog medija do inercijskog spremnika unutar objekta. Od inercijskog spremnika do polaznog/povratnog kolektora i dalje prema ogrjevnim tijelima voda cirkulira pomoću postojećih sekundarnih pumpi.

Za potrebe ekspanzije ogrjevnog medija unutar primarnog kruga ugrađene su dvije ekspanzijske posude volumena svake $V = 50 \text{ l}$ s tlakom predpunjenja 1 bar i sigurnosnim ventilom od 3 bar.

6.4. INSTALACIJA NOVIH SOLARNIH KOLEKTORA

Za potrebe pripreme potrošne tople vode predviđena je ugradnja novih solarnih kolektora sa automatskom zaštitom od pregrijavanja koji će se ugraditi na potkonstrukciju postojećih dotrajalih solarnih kolektora nakon demontaže istih.

Predviđena je ugradnja ukupno 60 komada solarnih kolektora (15 polja sa po 4 kolektora). Predviđeno je da svako kolektorsko polje ima regulator protoka, kuglasti ventil te sigurnosni ventil.

Predviđena je ugradnja novog cjevovoda oko kolektorskih polja koji su izvedeni od bakrenih cijevi, izolirani mineralnom vunom te obloženi aluminijskim plaštom. Navedeni cjevovod oko polja solarnih kolektora spaja se na postojeći cjevovod koji je ukopan ispod okolnog terena te se nalazi unutar energetskog kanala koji vodi od polja solarnih kolektora pa do kotlovnice. Nakon ulaska cjevovoda u kotlovnicu predviđena je ugradnja novog cjevovoda do pozicije nove solarne pumpne grupe sa inegriranjem solarnom regulacijom. Solarne pumpne grupe se sastoji od solarne regulacije, pumpe medija solarnih kolektora sa pripadajućom armaturom, pumpe sanitarne vode i pripadajuće armature te izmjenjivača topline kroz kojeg s jedne strane struji medij solarnih kolektora, a s druge strane sanitarna voda. Ekspanzijska posuda ne nalazi se u sklopu solarne pumpne grupe već je predviđena kao zasebni dio opreme.

Od nove solarne pumpne grupe pa do postojećih spremnika potrošne tople vode predviđena je instalacija novog cjevovoda (sve prema funkcionalnoj shemi u nacrtnoj dokumentaciji).

Na solarnu regulaciju koja je smještena na solarnu pumpnu grupu spajaju se osjetnici temperature od kojih je jedan smješten na solarne kolektore, a drugi u jedan akumulacijski spremnik. Navedeni osjetnici služe za pokretanje pumpi solarne grupe.

6.5. UVJETI I ZAHTJEVI KOJI MORAJU BITI ISPUNJENI PRI IZVOĐENJU RADOVA NA TERMOTEHNIČKIM INSTALACIJAMA

Tehnički uvjeti za izvođenje instalacija grijanja i hlađenja

Sve montažne i instalaterske radove na postrojenju preporučuje se povjeriti specijaliziranom izvoditelju radova koji posjeduje svu potrebnu opremu, alat, pribor i naprave za izvođenje radova i koji ima vještu i iskusnu radnu snagu za stručno, kvalitetno i brzo izvođenje radova.

Izrada instalacije mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu i navedenim uvjetima te važećim tehničkim propisima.

Sva ogrjevna tijela i ugrađena oprema moraju biti opskrbljeni lako pristupačnim ventilom za zatvaranje protoka vode. Ogrjevna tijela i oprema moraju biti postavljeni tako da se mogu skidati odnosno odvajati od mreže.

Za potrebe jednolike razdiobe energije po elementima sustava izvršeno je dimenzioniranje cijevne mreže na način da pad tlaka uslijed linijskih otpora strujanja ne prelazi preporučene vrijednosti iz stručne literature ($\Delta p \leq 150 \text{ Pa/m}$). Osiguranje uravnotežene razdiobe energije po svim elementima osigurava se i ugrađenim regulacijskim ventilima unutar pojedinog uređaja.

Cjelokupnu cijevnu mrežu treba položiti tako da se omogući nesmetano širenje zbog toplinskog dilatiranja, a da se ne oštete građevinski elementi i instalacije.

Spojevi se izvode lemljenjem, zavarivanjem i navojem. Armature i fazonski dijelovi ne smiju se smještati kroz zidove i stropove.

Spojevi čeličnih cjevovoda izvode se zavarivanjem. Tada je potrebno poštivati upute proizvođača te propise i norme koje se odnose na zavarivanje. Cjevovode smiju zavarivati samo kvalificirani zavarivači koji posjeduju važeći certifikat. Metode ispitivanja zavara koje je potrebno izvršiti su slijedeće: vizualni pregled cjevovoda, kontrola zavarenih spojeva, ispitivanje čvrstoće cjevovoda te ispitivanje nepropusnosti cjevovoda.

Cijevi se spajaju s ventilima, slavinama, pipcima, odzračnim loncima i ogrjevnim tijelima pomoću "mufe" i "holendera".

Ispitivanje instalacije mora se obaviti sukladno s važećim tehničkim propisima.

Ogrjevna/rashladna tijela, ako na građevinu ne dođu formirana prema projektnoj dokumentaciji, izvoditelj radova dužan je stručno i kvalitetno formirati prije samog postavljanja.

Oslonci i držači samih ogrjevnih tijela dani su projektnom dokumentacijom, a odabrani prema katalogu proizvođača i to tipski, klasificirani za određenu vrstu ogrjevnih tijela, ovisno o građevinskoj konstrukciji u koju se ugrađuju.

Danih razmaka oslonaca treba se strogo pridržavati, tj. razmak može biti manji, ali ni u kojem slučaju ne smije se prekoračiti.

Cjevovodi se moraju izvesti s nazivnim otvorom (profilom) prema shemi i/ili nacrtu cjevovoda u projektu.

Cjevovod grijanja/hlađenja ako se ne vodi u podu polaže se na cijevne oslonce ili vješa o građevinsku konstrukciju s propisanim nagibom.

Kompenzacija toplinskih dilatacija cjevovoda vrši se prirodnom kompenzacijom.

Odzračivanje i pražnjenje cjevovoda centralnog grijanja izvodi se na mjestima određenim projektnom dokumentacijom. Odzračivanje i pražnjenje ogrjevnih tijela predviđeno je odgovarajućom armaturom na samim uređajima.

Bušenje armiranobetonskih stupova, zidova i svih konstruktivnih elemenata građevine za prolaz cijevnih vodova smije se obaviti samo prema uputama i odobrenju nadzorne službe za građevinske radove.

Pri prolazu cijevne mreže kroz zidove, podove, stropove ili slične pregrade izvođač je dužan zaštititi cijevi pomoću dvodijelnih tuljaka, odnosno u prostorijama koje se peru treba staviti jednodijelne cijevne tuljke 5 cm iznad poda. Nakon završetka bojenja i lakiranja na svim prolazima treba ugraditi ukrasne rozete. Cijevi koje prolaze kroz građevinsku konstrukciju treba zaštititi od korozije.

Detalji cjevovoda koji nisu posebno razrađeni, ali su naznačeni, ili uopće nisu spomenuti, ali su nužni i uobičajeni za takve vrste instalacija, izvođač radova će izvesti prema svom iskustvu i za to nije potrebna posebna suglasnost projektanta.

Prije spajanja moraju se izvesti sljedeći pripremni radovi: vizualnim pregledom kontrolira se stanje cijevi, oštećenja u transportu, promjer i svinutost cijevi.

Vertikalne cijevi, vodove i priključke na ogrjevna tijela preporuča se voditi u zidu.

Svako ogrjevno tijelo kod toplovodne instalacije oprema se radijatorskim ventilom s dvostrukom regulacijom u polaznom vodu te vijčanom spojkom s prigušnicom u povratnom vodu.

Nakon obavljenog postavljanja i lemljenja ili zavarivanja cjevovoda, a prije puštanja u probni pogon, moraju se obaviti ispitivanja koja moraju pokazati da je montirana oprema ispravna te se može upotrijebiti bez opasnosti za rukovatelje, korisnike i građevinu.

Hladna proba instalacije obavlja se nakon montaže cjevovoda. Prije same probe instalacije cjevovod treba, nakon što je napunjen vodom, temeljito odzračiti na za to predviđenim mjestima.

Nakon završetka montaže treba izvršiti tlačnu probu cijevne mreže vodom pod tlakom $1,5 \times$ radni tlak u trajanju tri sata, uz prethodno odvajanje onih elemenata čiji je maksimalni radni tlak niži od ispitnoga. Probni tlak ne može biti manji od 6 bar, bez obzira na to koliki je maksimalni radni tlak.

Hladna proba instalacije je uspješna ako na kraju ispitivanja probni tlak ne padne više od 5 % od početne vrijednosti (početna vrijednost očitava se 5 min nakon početka stavljanja instalacije pod probni tlak) i ako se nigdje ne pokaže propuštanje cjevovoda.

Pri ispitivanju treba uzeti u obzir promjenu vanjske temperature.

Istodobno dok je instalacija pod probnim tlakom treba obaviti sljedeće: vizualni pregled nepropusnosti lemljenih, zavarenih, vijčanih i ostalih spojeva, kontrolu zadanog nagiba cjevovoda. Ispitivanju instalacije centralnog grijanja mora prisustvovati nadzorna služba investitora te o rezultatima ispitivanja sačiniti zapisnik zajedno s ovlaštenim predstavnikom izvoditelja radova.

Zapisnički se konstatira ispravnost cjelokupne instalacije, tako da bude spremna za toplu probu i podešavanje. Primijećene nedostatke dužan je izvoditelj radova otkloniti o svom trošku.

Toplim pokusom treba ispitati da li se sva ogrjevna/rashladna tijela jednoliko zagrijavaju/hlade, je li instalacija nepropusna, da li radi bez šuma, da li se cijevi elastično istežu, a da se ne trgaju i da li se mreža normalno ozračuje.

Izvođač radova dužan je dovršiti, dotjerati i regulirati instalaciju (balansirati) do potpune pogonske sposobnosti, pustiti instalaciju u pogon, obaviti probni pogon te podučiti osoblje investitora u rukovanju instalacijom i njezinu ispravnom iskorištavanju.

Kod prethodnog pogona treba utvrditi sljedeće:

- da li se sva ogrjevna tijela ravnomjerno zagrijavaju
- da li se sistem ravnomjerno odzračuje i da li radi bez udara i šumova
- da li svi zaporni i regulacijski ventili ispravno funkcioniraju
- da li se mogu s lakoćom podešavati
- da li se postižu tražene temperature u prostorijama.

Uspjeh tih ispitivanja upisuje se u građevinski dnevnik i izdaje zapisnik s navedenim svim relevantnim podacima.

Za vrijeme garancijskog roka izvođač je dužan na poziv investitora u najkraćem roku ukloniti svaku štetu koja je nastala zbog ugradnje nekvalitetnog materijala ili ako je prouzročena nesolidnom montažom.

6.6. UTJECAJ SUSTAVA NA OKOLIŠ

Svi elementi termotehničkog sustava su projektirani tako da zadovoljavaju sve parametre propisane Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18).

Strojarske instalacije i predviđena oprema je projektirana tako da buka koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju i koja im omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima.

Za sprječavanje buke koja nastaje zbog protoka fluida (vode, zraka) kroz cijevi ili kanale kao i pri njihovom izlaženju u slobodnu atmosferu (ventilacijske žaluzine, rešetke i sl.) moraju se primijeniti odgovarajuće mjere zaštite od prekomjerne buke pri projektiranju, izvedbi i montaži cjevovoda, ventilacijskih kanala i popratne opreme. Navedeno se sprječava ispravnim dimenzioniranjem i oblikovanjem kanala i cjevovoda, te istrujnih distributera i odsisnih rešetki, odvajanjem cjevovoda odnosno kanala od izvora buke i ostalih elemenata fleksibilnim spojevima, umecima od gume i drugim materijalima koji apsorbiraju vibracije.

6.7. GOSPODARENJE ENERGIJOM I OČUVANJE TOPLINE

Ukupan zahvat ovog projekta je osim uvođenja alternativnih izvora energije obrađenog u strojarском projektu i poboljšanje karakteristika vanjske ovojnice zgrade što je obrađeno u Mapi 1 – arhitektonskom projektu, te zamjena postojećih rasvjetnih tijela sa novom visokoučinkovitom rasvjetom što je obrađeno u Mapi 3 – elektrotehničkom projektu. Na taj način energetske potrebe zgrade će se uvelike smanjiti što je i prikazano u proračunu godišnje uštede električne/toplinske energije u Mapi 1 – arhitektonskom projektu.

Kako je već prije navedeno, na radijatorima su ugrađeni obični zaporni ventili, pa će se ovim projektom u svrhu uštede energije predvidjeti ugradnja termostatskih ventila sa termoregulacijskim glavama što će rezultirati postizanjem odgovarajuće temperature u prostoru i neće doći do pregrijavanja prostora. Navedenim elementom ostvariti će se ušteda u potrošnji energije.

6.8. ODRŽAVANJE GRAĐEVINE I PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE

Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezina trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu te unapređivati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu, energetskih svojstava zgrada i nesmetanog pristupa i kretanja u građevini.

Održavanje podrazumijeva niz zakonom propisanih pregleda, popravaka i zamjena istrošenih dijelova (već prema njihovom vijeku trajanja i uvjetima uporabe). Iste je moguće dobro isplanirati prije nego što se moraju obaviti, a kada se realiziraju, treba ih kontinuirano pratiti i evidentirati, kao i trenutno stanje raspoloživosti građevine.

Tehnička svojstva projektiranih instalacija moraju trajati u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu ugradnju sukladno namjeni građevine, i uz propisano korištenje i održavanje podnositi sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaja okoline. Građevina s ugrađenim strojarским instalacijama mora ispunjavati sve zahtjeve za taj tip građevine.

Uporablјivost ugrađenih strojarških instalacija dokazuje se Izjavom o sukladnosti proizvođača opreme i rezultatima ispitivanja izvođača radova. Izjave o sukladnosti i rezultati ispitivanja su prilog tehničkoj dokumentaciji za tehnički pregled.

Korisnik strojarških sustava ili od njega ovlaštena osoba mora u slučaju smanjenja trajne pogonske ispravnosti instalacija ili opreme, neispravnog funkcioniranja ili kod promjena koje utječu na ispravnost djelovanja provesti provjeru svih dijelova sustava strojarških instalacija.

Strojarške instalacije smije redovito održavati samo osoba najmanje srednje stručne sprema strojarškog smjera o čemu mora postojati dokumentacija. Stručna osoba zadužena za održavanje utvrđuje se općim aktom.

U slučaju smetnji vrši se provjera ispravnosti od strane stručne osobe i dovodi se u ispravno stanje.

Svi pogonski događaji koji se odnose na ispravno djelovanje strojarških instalacija tijekom njihove uporabe unose se od strane korisnika u knjigu održavanja.

Kod centralnog sustava hlađenja sa dizalicom topline kao izvorom kao energije i ventilatorskim konvektorima kao rashladnim tijelima bitno je redovito pregledavanje, čišćenje i/ili zamjena filtera kod ventilatorskih konvektora te hvatača nečistoća dizalice topline.

U knjigu za održavanje unose se i obavljene provjere ispravnosti djelovanja i provedene mjere od strane stručne osobe zadužene za održavanje.

Zbrinjavanje dotrajalih dijelova sustava potrebno je vršiti sukladno Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19).

Očekivani vijek trajanja uz projektirane radne uvjete, uz kvalitetnu montažu od kvalificirane tvrtke, redoviti servis, te pridržavanje uputa proizvođača za sustave grijanja/hlađenja/ventilacije ima pretpostavljeni minimalni vijek od 25 godina. Produljenje vijeka trajanje opreme moguće je uz dodatne preglede i utvrđivanja stanja opreme.

U Opatiji, studeni 2022.

PROJEKTANT:


Hrvatska komora inženjera strojarstva
Duško Franković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva 
S 59

DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str.

Broj projekta: 22-92/ST

Investitor: DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500
Krk, OIB: 65066517957

Lokacija: k.o. Krk-grad, k.č. 3802

Građevina: ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI
KARTEC"

Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

Projektant: DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str. – ovlaštenu inženjer

Suradnici: M. ŠESTAN, mag.ing.mech.
S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.



7. TEHNIČKI PRORAČUN I IZBOR OPREME

7. TEHNIČKI PRORAČUN I IZBOR OPREME

7.1. PRORAČUN GUBITAKA TOPLINE

Proračun gubitaka topline vršen je na računalo s programom IntegraCAD, prema EN 12831, na temelju građevinskih podloga i vanjske projektne temperature $t_{vp} = -6^{\circ}\text{C}$, što odgovara području grada Krka te temperature u prostorijama, u skladu sa važećim propisima.

Kompletan proračun je pohranjen kod projektanta.

REKAPITULACIJA GUBITAKA TOPLINE

Naziv objekta	Površina [m ²]	Ukupni toplinski gubici [kW]
Dom Mali Kartec	6540,43	349.355
Ukupno:		349.355

7.3. CJEVOVOD

7.3.1. Hidraulički proračun cijevnog razvoda

Dimenzioniranje cijevne mreže izvedeno je na način da pad tlaka uslijed linijskih otpora strujanja ne prelazi preporučene vrijednosti iz stručne literature ($\Delta p \leq 150 \text{ Pa/m}$). Prilikom proračuna korištene su hidrauličke tablice i dijagrami proizvođača cijevi. Dimenzije dionica cijevne mreže unesene su u nacрте koji su sastavni dio ovog projekta.

7.3.2. Proračun toplinskih istežanja cijevnog razvoda

Toplinske dilatacije cjevovoda riješene su samokompencijom.

7.4. IZBOR DIZALICE TOPLINE

Kako je već u tehničkom opisu navedeno, zbog dostupne električne snage na objektu nisu mogle biti predviđene dizalice topline koje bi u potpunosti zadovoljile potrebe za grijanjem tokom cijele godine. S obzirom na navedeno predviđene su dvije dizalice topline zrak-voda sljedećih tehničkih karakteristika:

- učin grijanja	93,3 kW ($t_v=45/40^{\circ}\text{C}$ kod $t_z=7^{\circ}\text{C}$)
- ulazna električna snaga	28,5 kW (400/3/50)
- SCOP ($t_v = 35^{\circ}\text{C}$, prosječna klima)*	4.16
- SCOP ($t_v = 55^{\circ}\text{C}$, prosječna klima)*	3.27
- GWP radne tvari	675 (R32)
- regulacija učina	od 0% do 100% (uređaj je opremljen 1 inverter kompresorom + 1 on/off kompresorom)
- nivo zvučnog tlaka (10 m)	51,1 dB(A)
- nivo zvučne snage	83 dB(A)
- dužina	3623 mm
- širina	1100 mm
- visina	1907 mm
- masa	1108 kg

7.6. PRORAČUN ISPORUČENE I PRIMARNE ENERGIJE ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE

Sukladno Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18) prilaže se tablica 8.a priloga B u kojoj su definirani tehnički sustavi za proračun isporučene i primarne energije:

	Vrsta zgrade	SUSTAV GRIJANJA	SUSTAV HLAĐENJA	SUSTAV PRIPREME PTV-a	SUSTAV MEH. VENTILACIJE I KLIMATIZACIJE	SUSTAV RASVJETE
1	Obiteljske kuće	DA	NE	DA		NE
2	Višestambene zgrade	DA	NE	DA		NE
3	Uredske zgrade	DA	DA	NE	Uzima se u obzir ukoliko postoji	DA
4	Zgrade za obrazovanje	DA	NE	NE		DA
5	Bolnice	DA	DA	DA		DA
6	Hoteli i restorani	DA	DA	DA		DA
7	Sportske dvorane	DA	DA	DA		DA
8	Zgrade trgovine	DA	DA	NE		DA
9	Ostale nestambene zgrade	DA	NE	NE		DA

U nastavku su prikazani rezultati proračuna isporučene i primarne energije za termotehničke sustave projektiranog stanja dobiveni računalnim programom „KI Expert Plus“ za predmetni objekt. (Energetski certifikat - Tablica 2.A.5.4.)

Rezultati proračuna potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili više	
Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 9896.65 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 20118.34 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0.49 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 5272.12 \text{ [m}^2\text{]}$
Proračunska ploština korisne površine grijanog dijela	$A_{k'} = 5272.12 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 275490.49 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 52.25 \text{ (max = 34.90) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 98331.52 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 58428.27 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{del} = 11.08 \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 70448.99 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 13.36 \text{ (max = 130.00) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0.61 \text{ (max = 0.75) [W/m}^2\text{ K]}$

7.7. BILANCA INSTALIRANOG TOPLINSKOG UČINA TE INSTALIRANE ELEKTRIČNE SNAGE ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE

U nastavku je dan tablični prikaz projektirane termotehničke opreme sa pripadajućim toplinskim i rashladnim učinkom, te ulaznom električnom snagom.

NAZIV UREĐAJA	BROJ KOMADA	TOPLINSKI UČIN [kW]	RASHLADNI UČIN [kW]	ULAZNA ELEKTRIČNA SNAGA [kW]
Dizalica topline	2	93,30	-	28,50
UKUPNO:		186,60	-	57,00

U Opatiji, studeni 2022.

 **PROJEKTANT:**
Hrvatsku komoru inženjera strojarstva
Duško Franković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva 
S 59

DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str.

Broj projekta: 22-92/ST
Investitor: DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500
Krk, OIB: 65066517957
Lokacija: k.o. Krk-grad, k.č. 3802
Građevina: ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI
KARTEC"
Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE
Projektant: DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str. – ovlaštenu inženjer
Suradnici: M. ŠESTAN, mag.ing.mech.
S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.



8. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

8. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

8.1. INSTALACIJA GRIJANJA I PRIPREME PTV-a UKUPNO (BEZ PDV-a)

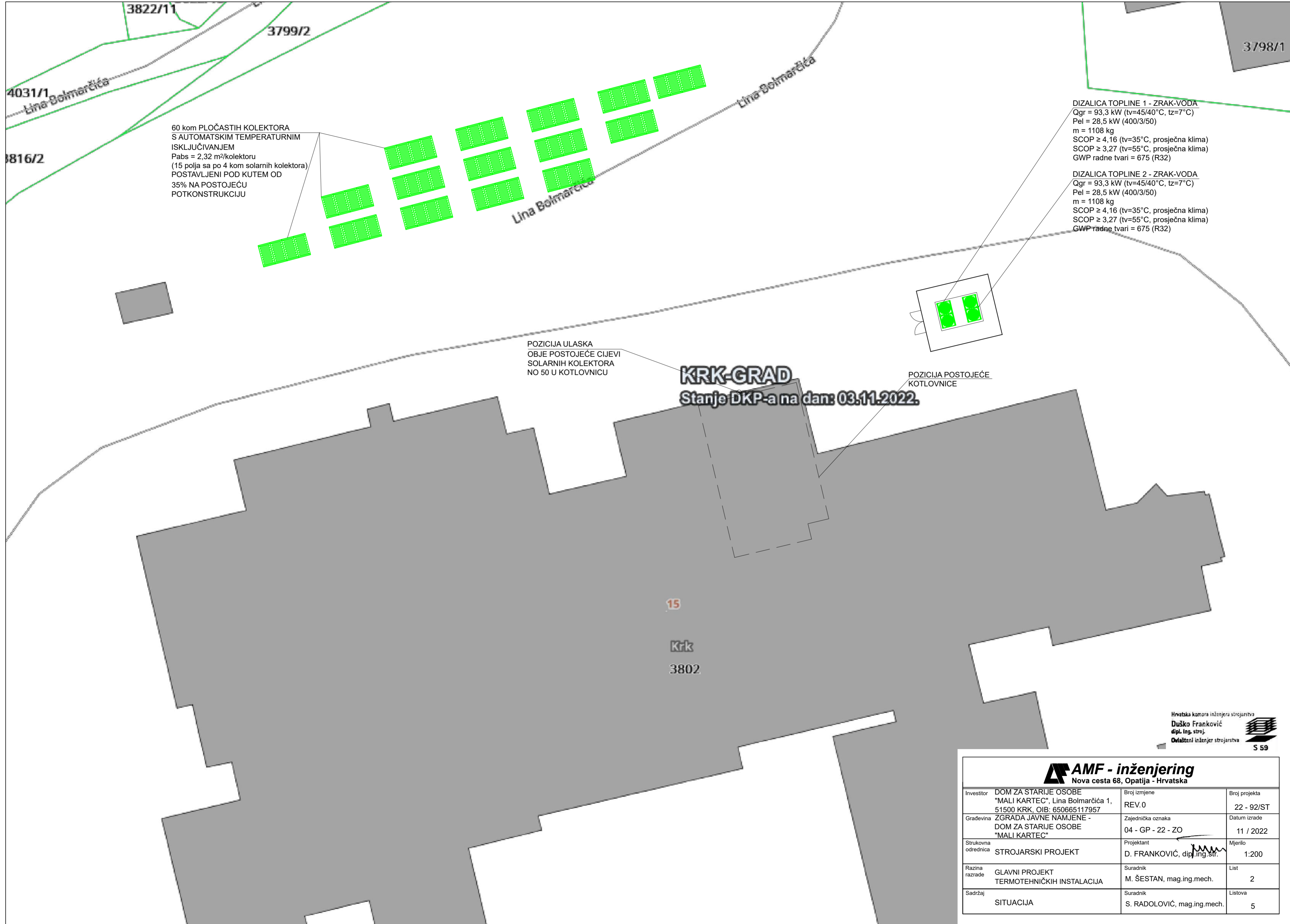
224.565,75 €

U Opatiji, studeni 2022.

PROJEKTANT:

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Duško Franković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva 
S 59

DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str.



60 kom PLOČASTIH KOLEKTORA
S AUTOMATSKIM TEMPERATURNIM
ISKLUČIVANJEM
Pabs = 2,32 m²/kolektoru
(15 polja sa po 4 kom solarnih kolektora)
POSTAVLJENI POD KUTEM OD
35% NA POSTOJEĆU
POTKONSTRUKCIJU

DIZALICA TOPLINE 1 - ZRAK-VODA
Qgr = 93,3 kW (tv=45/40°C, tz=7°C)
Pel = 28,5 kW (400/3/50)
m = 1108 kg
SCOP ≥ 4,16 (tv=35°C, prosječna klima)
SCOP ≥ 3,27 (tv=55°C, prosječna klima)
GWP radne tvari = 675 (R32)

DIZALICA TOPLINE 2 - ZRAK-VODA
Qgr = 93,3 kW (tv=45/40°C, tz=7°C)
Pel = 28,5 kW (400/3/50)
m = 1108 kg
SCOP ≥ 4,16 (tv=35°C, prosječna klima)
SCOP ≥ 3,27 (tv=55°C, prosječna klima)
GWP radne tvari = 675 (R32)

POZICIJA ULASKA
OBJE POSTOJEĆE CIJEVI
SOLARNIH KOLEKTORA
NO 50 U KOTLOVNICU

KRK-GRAD
Stanje DKP-a na dan: 03.11.2022.

POZICIJA POSTOJEĆE
KOTLOVNICE

15

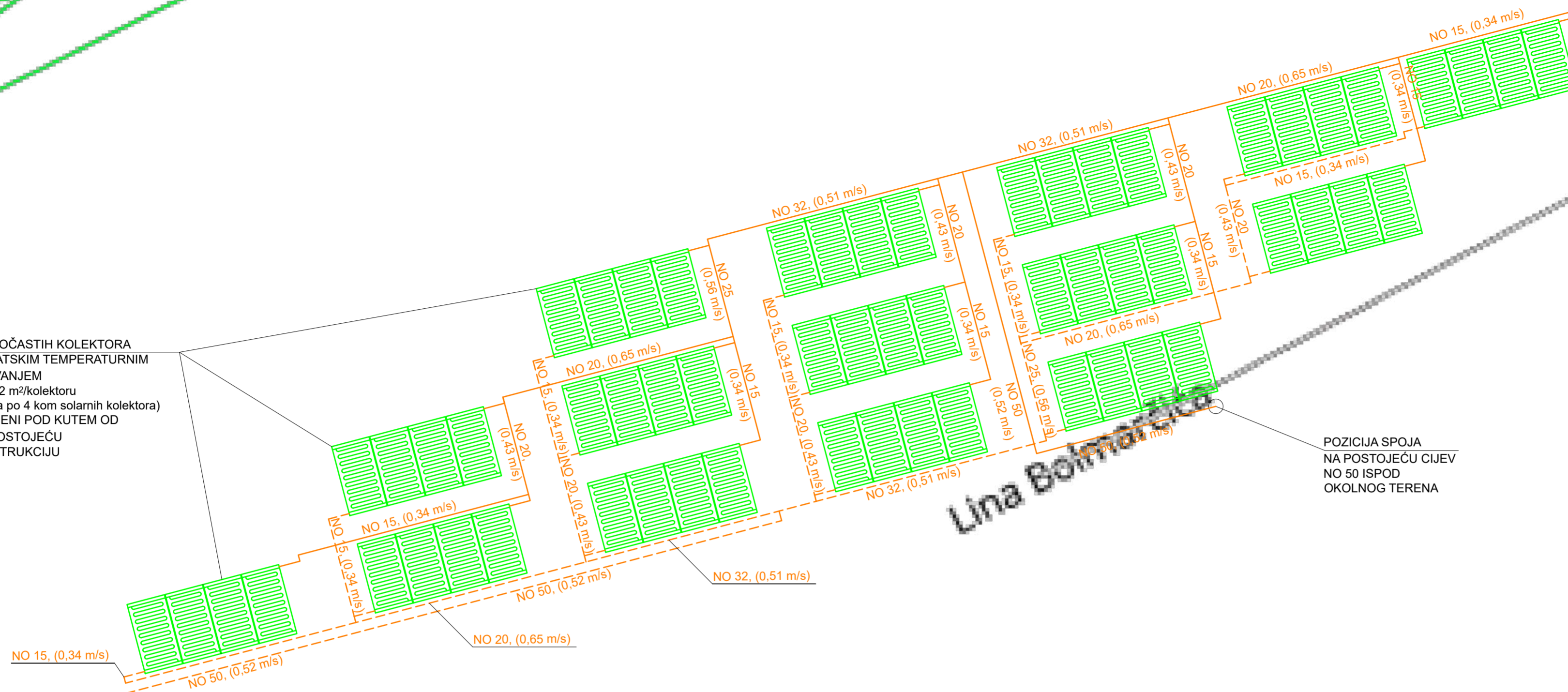
Krk
3802

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Duško Franković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 59

AMF - inženjering
Nova cesta 68, Opatija - Hrvatska

Investitor	DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500 KRK, OIB: 650665117957	Broj izmjene	REV.0	Broj projekta	22 - 92/ST
Gradjevina	ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC"	Zajednička oznaka	04 - GP - 22 - ZO	Datum izrade	11 / 2022
Strukovna odrednica	STROJARSKI PROJEKT	Projektant	D. FRANKOVIĆ, dipl.ing.stroj.	Mjerilo	1:200
Razina razrade	GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Suradnik	M. ŠESTAN, mag.ing.mech.	List	2
Sadržaj	SITUACIJA	Suradnik	S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.	Listova	5

60 kom PLOČASTIH KOLEKTORA
S AUTOMATSKIM TEMPERATURNIM
ISKLUČIVANJEM
Pabs = 2,32 m²/kolektoru
(15 polja sa po 4 kom solarnih kolektora)
POSTAVLJENI POD KUTEM OD
35% NA POSTOJEĆU
POTKONSTRUKCIJU



POZICIJA SPOJA
NA POSTOJEĆU CIJEV
NO 50 ISPOD
OKOLNOG TERENA

POZICIJA SPOJA
NA POSTOJEĆU CIJEV
NO 50 ISPOD
OKOLNOG TERENA

POZICIJA ULASKA
OBJE POSTOJEĆE CIJEVI
SOLARNIH KOLEKTORA
NO 50 U KOTLOVNICU

POZICIJA
POSTOJEĆE
KOTLOVNICE

KRK-GRAD
Stanje DKP-a na dan

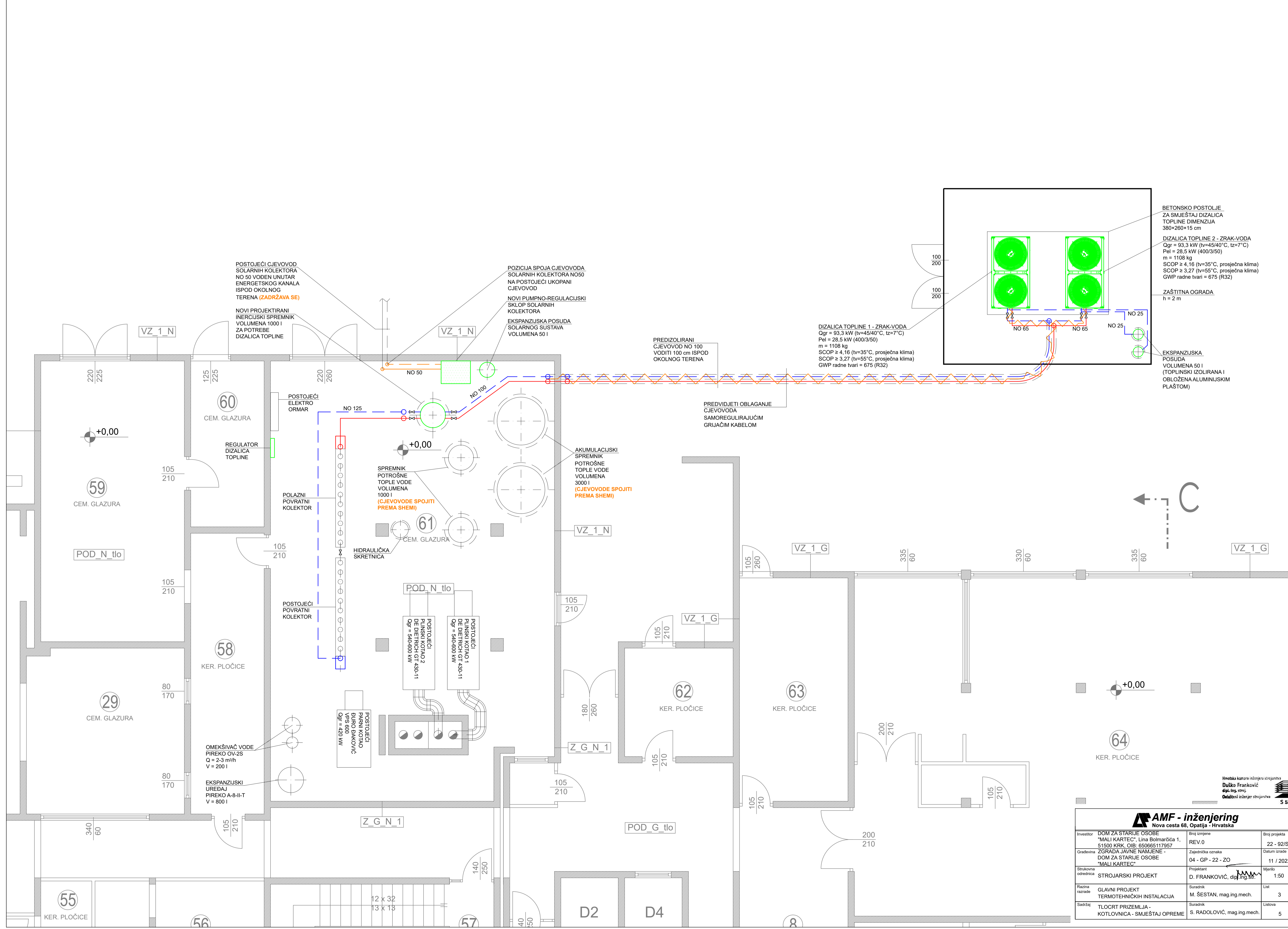
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Duško Franković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva



S 59

AMF - inženjering
Nova cesta 68, Opatija - Hrvatska

Investitor	DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500 KRK, OIB: 650665117957	Broj izmjene	REV.0	Broj projekta	22 - 92/ST
Gradjevina	ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC"	Zajednička oznaka	04 - GP - 22 - ZO	Datum izrade	11 / 2022
Strukovna odrednica	STROJARSKI PROJEKT	Projektant	D. FRANKOVIĆ, dipl.ing.stroj.	Mjerilo	1:100
Razina razrade	GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Suradnik	M. ŠESTAN, mag.ing.mech.	List	2
Sadržaj	SITUACIJA - SMJEŠTAJ SOLARNIH KOLEKTORA	Suradnik	S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.	Listova	5



BETONSKO POSTOLJE
ZA SMJEŠTAJ DIZALICA
TOPLINE DIMENZIJA
380x260x15 cm

DIZALICA TOPLINE 2 - ZRAK-VODA
Qgr = 93,3 kW (tv=45/40°C, tz=7°C)
Pel = 28,5 kW (400/3/50)
m = 1108 kg
SCOP ≥ 4,16 (tv=35°C, prosječna klima)
SCOP ≥ 3,27 (tv=55°C, prosječna klima)
GWP radne tvari = 675 (R32)

ZAŠTITNA OGRADA
h = 2 m

EKSPANZIJSKA
POSUDA
VOLUMENA 50 l
(TOPLINSKI IZOLIRANA I
OBLOŽENA ALUMINIJSKIM
PLAŠTOM)

DIZALICA TOPLINE 1 - ZRAK-VODA
Qgr = 93,3 kW (tv=45/40°C, tz=7°C)
Pel = 28,5 kW (400/3/50)
m = 1108 kg
SCOP ≥ 4,16 (tv=35°C, prosječna klima)
SCOP ≥ 3,27 (tv=55°C, prosječna klima)
GWP radne tvari = 675 (R32)

PREDIZOLIRANI
CJEVOVOD NO 100
VODITI 100 cm ISPOD
OKOLNOG TERENA

PREDVIDJETI OBLAGANJE
CJEVOVODA
SAMOREGULIRAJUĆIM
GRIJAČIM KABELOM

POZICIJA SPOJA CJEVOVODA
SOLARNIH KOLEKTORA NO50
NA POSTOJEĆI UKOPANI
CJEVOVOD

NOVI PUMPNO-REGULACIJSKI
SKLOP SOLARNIH
KOLEKTORA

EKSPANZIJSKA POSUDA
SOLARNOG SUSTAVA
VOLUMENA 50 l

POSTOJEĆI CJEVOVOD
SOLARNIH KOLEKTORA
NO 50 VODEN UNUTAR
ENERGETSKOG KANALA
ISPOD OKOLNOG
TERENA (ZADRŽAVA SE)

NOVI PROJEKTIRANI
INERCIJSKI SPREMNIK
VOLUMENA 1000 l
ZA POTREBE
DIZALICA TOPLINE

SPREMNIK
POTROŠNE
TOPLE VODE
VOLUMENA
1000 l
(CJEVOVODE SPOJITI
PREMA SHEMI)

AKUMULACIJSKI
SPREMNIK
POTROŠNE
TOPLE VODE
VOLUMENA
3000 l
(CJEVOVODE SPOJITI
PREMA SHEMI)

POSTOJEĆI
ELEKTRO
ORMAR

POLAŽNI
POVRATNI
KOLEKTOR

POSTOJEĆI
POVRATNI
KOLEKTOR

POSTOJEĆI
PARNI KOTLOV
BUPRO DAKOVIĆ
VPS 600
Qgr = 420 kW

POSTOJEĆI
PLINSKI KOTLOV 2
DE DIETRICH GT 430-11
Qgr = 540-600 kW

POSTOJEĆI
PLINSKI KOTLOV 1
DE DIETRICH GT 430-11
Qgr = 540-600 kW

OMEKŠIVAČ VODE
PIREKO OV-2S
Q = 2-3 m³/h
V = 200 l

EKSPANZIJSKI
UREĐAJ
PIREKO A-8-ILT
V = 800 l

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Duško Franković
dip.l. ing. stroj.
Ovlašten inženjer strojarstva

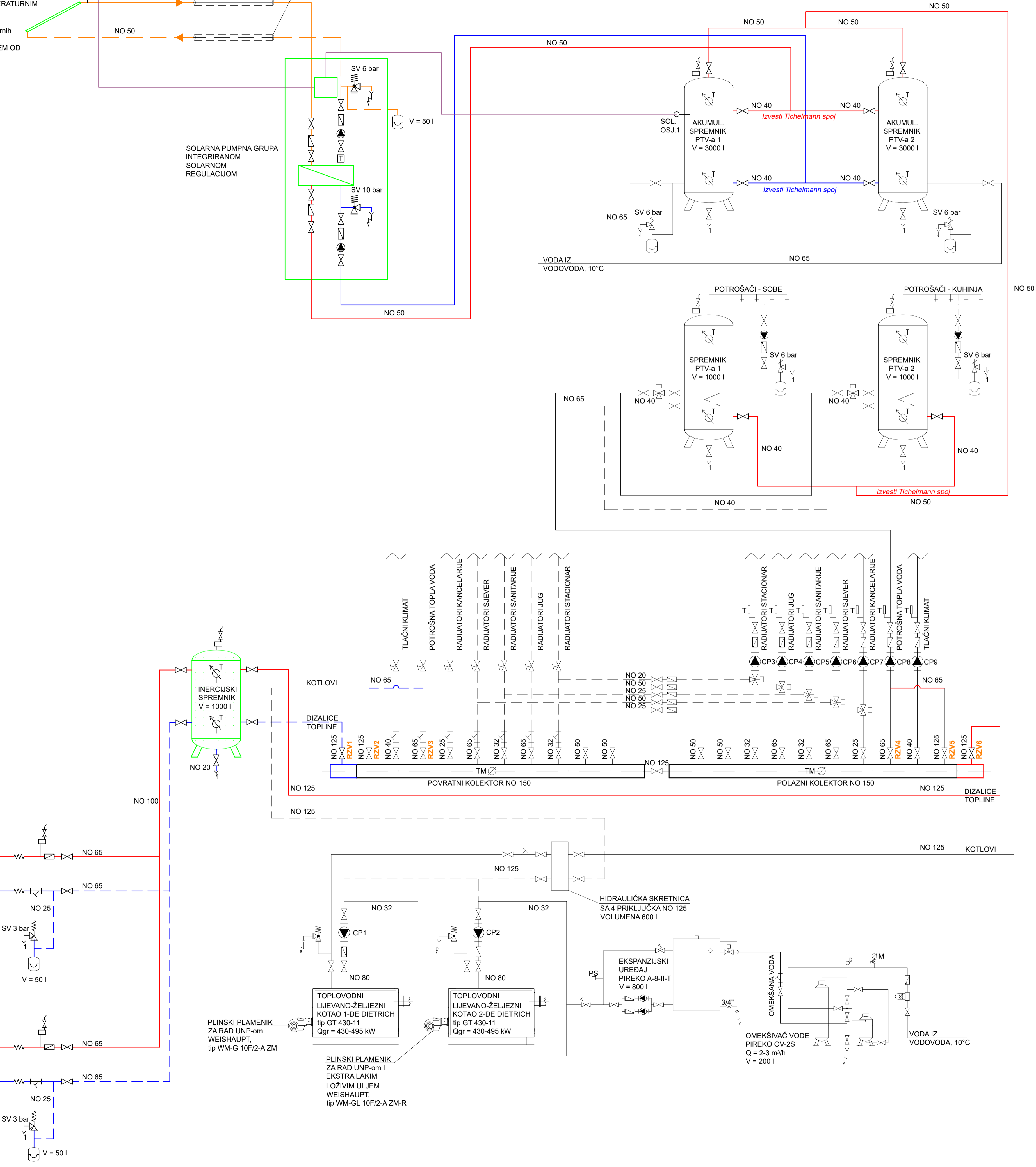
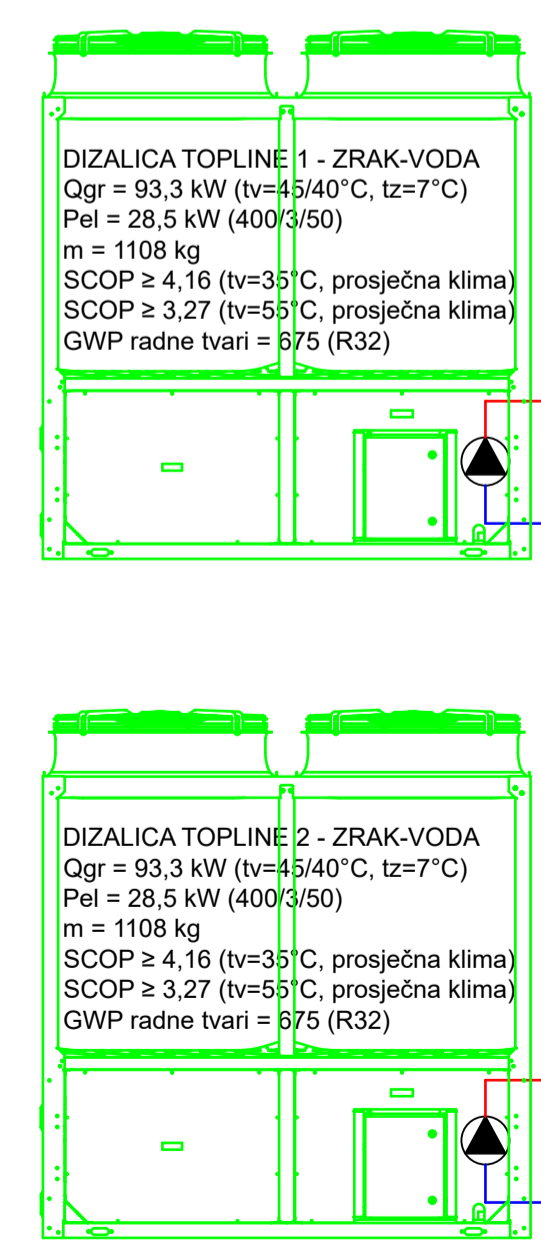
AMF - inženjering Nova cesta 68, Opatija - Hrvatska			
Investitor	DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500 KRK, OIB: 650695117957	Broj izmjene	REV.0
Gradjevina	ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC"	Zajednička oznaka	04 - GP - 22 - ZO
Strukovna odrednica	STROJARSKI PROJEKT	Projektant	D. FRANKOVIĆ, dip.l.ing.stroj.
Razina razrade	GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Suradnik	M. ŠESTAN, mag.ing.mech.
Sadržaj	TLOCRT PRIZEMLJA - KOTLOVNICA - SMJEŠTAJ OPREME	Suradnik	S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.
		Broj projekta	22 - 92/ST
		Datum izrade	11 / 2022
		Mjerilo	1:50
		List	3
		Listova	5

60 kom PLOČASTIH KOLEKTORA S AUTOMATSKIM TEMPERATURNIM ISKLJUČIVANJEM
 Pabsmin = 2,3 m²/kolektoru (15 polja sa po 4 kom solarnih kolektora)
 POSTAVLJENI POD KUTEM OD 35% NA POSTOJEĆU POTKONSTRUKCIJU

SOLARNA PUMPNA GRUPA INTEGRIRANOM SOLARNOM REGULACIJOM

DIO POSTOJEĆEG UKOPANOG CJEVOVODA NO 50 KOJI SE ZADRŽAVA

- LEGENDA:**
- POLAZNI VOD / POVRATNI VOD OGRJEVNE VODE
 - POLAZNI VOD / POVRATNI VOD SOLARNIH KOLEKTORA
 - POTROŠNA TOPLA VODA
 - SANITARNA HLADNA VODA
 - POSTOJEĆA INSTALACIJA
 - ZAPORNI VENTIL
 - NEPOVRATNI VENTIL
 - HVATAČ NEČISTOĆA
 - SIGURNOSNI VENTIL
 - EKSPANZIJSKA POSUDA
 - MANOMETAR
 - TERMOMETAR
 - TERMO-MANOMETAR
 - ODZRAČNI LONČIĆ
 - ODVODNI LJJEVAK
 - FLEKSIBILNI SPOJ
 - TROPUTNI VENTIL S POGONOM
 - CIRKULACIJSKA PUMPA



POLOŽAJ RUČNIH ZAPORNIH VENTILA (RZV) OVISNO KOJI IZVOR SE KORISTI ZA GRIJANJE OBJEKTA / PRIPREMU PTV-a

REŽIM RADA	RZV1	RZV2	RZV3	RZV4	RZV5	RZV6
GRIJANJE - DIZALICA TOPLINE / PTV - PLINSKI KOTAO	OTVOREN	ZATVOREN	ZATVOREN	ZATVOREN	ZATVOREN	OTVOREN
GRIJANJE I PTV - PLINSKI KOTAO	ZATVOREN	OTVOREN	OTVOREN	OTVOREN	OTVOREN	ZATVOREN
PTV - PLINSKI KOTAO (LJETI)	ZATVOREN	ZATVOREN	ZATVOREN	ZATVOREN	ZATVOREN	ZATVOREN

- CIRKULACIJSKE PUMPE:**
- CP1 - CIRKULACIJSKA CRPKA - ZAŠTITA KOTLA 1 - GRUNDFOS, tip UPS 80-60 F, Pel=0,88 kW, 400/3/50
 - CP2 - CIRKULACIJSKA CRPKA - ZAŠTITA KOTLA 2 - GRUNDFOS, tip UPS 80-60 F, Pel=0,88 kW, 400/3/50
 - CP3 - CIRKULACIJSKA CRPKA - RADIJATORI STACIONAR - IMP, tip GHN 32/80-180, Pel=95 W, 230/1/50
 - CP4 - CIRKULACIJSKA CRPKA - RADIJATORI JUG - GRUNDFOS, tip UPS 65-120 F, Pel=1,15 kW, 400/3/50
 - CP5 - CIRKULACIJSKA CRPKA - RADIJATORI SANITARNJE - GRUNDFOS, tip UP 32-80-180, Pel=0,265 kW, 400/3/50
 - CP6 - CIRKULACIJSKA CRPKA - RADIJATORI SJEVER - GRUNDFOS, tip UPS 65-120 F, Pel=1,15 kW, 400/3/50
 - CP7 - CIRKULACIJSKA CRPKA - RADIJATORI KANCELARIJE - GRUNDFOS, tip UPS 25-80 180, Pel=0,165 kW, 230/1/50
 - CP8 - CIRKULACIJSKA CRPKA - POTROŠNA TOPLA VODA - GRUNDFOS, tip UPS 65-60/4 F, Pel=0,64 kW, 230/1/50
 - CP9 - CIRKULACIJSKA CRPKA - TLAČNI KLIMAT - GRUNDFOS, tip UPS 40-120 F, Pel=0,46 kW, 400/3/50

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Duško Franković
 dipl. ing. stroj.
 Ovlašten inženjer strojarstva

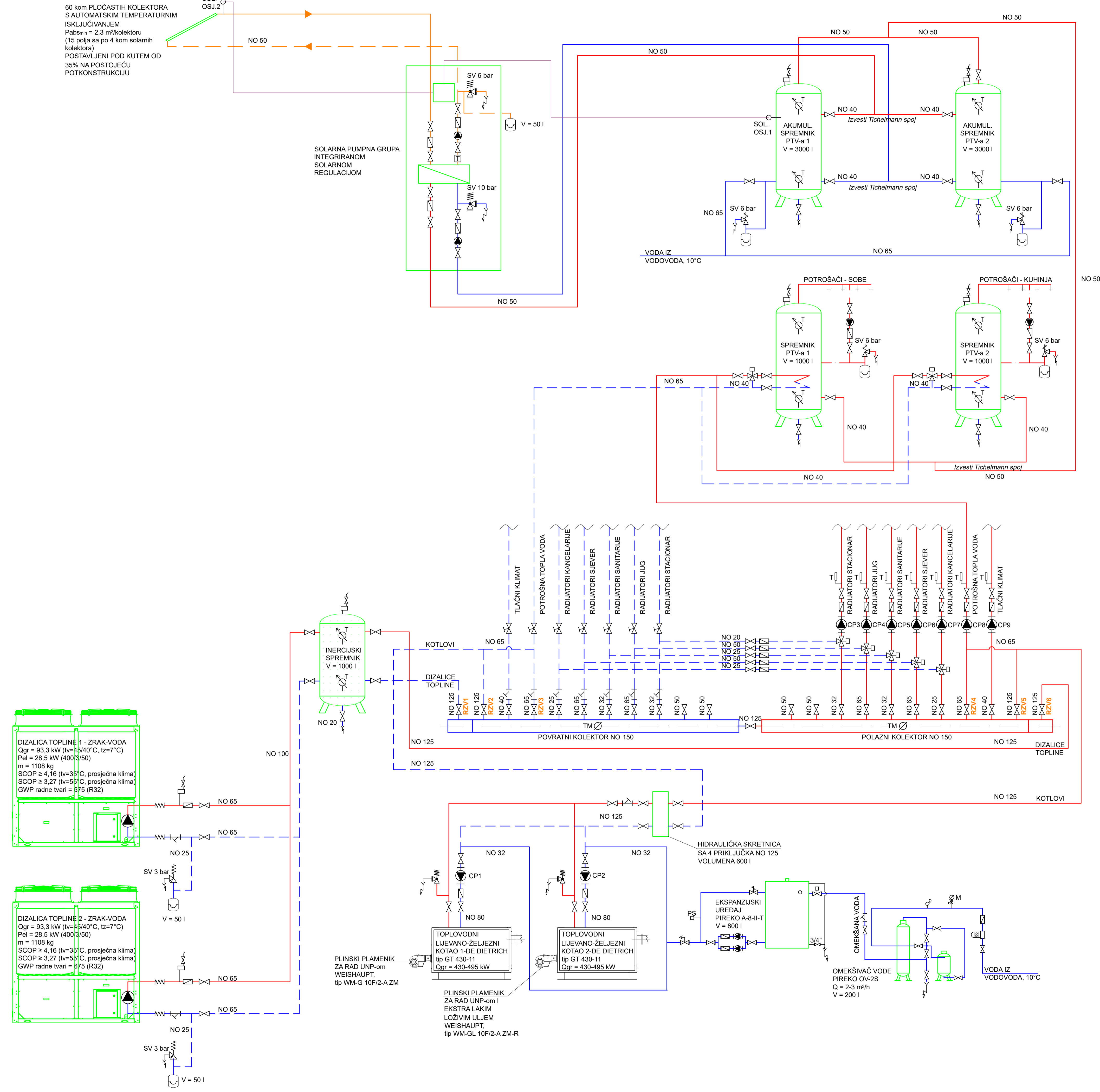
AMF - inženjering
 Nova cesta 68, Opatija - Hrvatska

Investitor	DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500 KRK, OIB: 650865117957	Broj izmjene	REV.0	Broj projekta	22 - 92/ST
Gradivina	ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC"	Zajednička oznaka	04 - GP - 22 - ZO	Datum izrade	11 / 2022
Strukovna odrednica	STROJARSKI PROJEKT	Projektant	D. FRANKOVIĆ, dipl.ing.stroj.	Mjerilo	1:50
Razina razrade	GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Suradnik	M. ŠESTAN, mag.ing.mech.	List	4
Sadržaj	FUNKCIONALNA SCHEMA SPAJANJA - POSTOJEĆE I NOVO	Suradnik	S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.	Listova	5

60 kom PLOČASTIH KOLEKTORA S AUTOMATSKIM TEMPERATURNIM ISKLJUČIVANJEM
 Pab_{smn} = 2,3 m²/kolektoru (15 polja sa po 4 kom solarnih kolektora)
 POSTAVLJENI POD KUTEM OD 35% NA POSTOJEĆU POTKONSTRUKCIJU

SOLARNA PUMPNA GRUPA INTEGRIRANOM SOLARNOM REGULACIJOM

- LEGENDA:**
- POLAZNI VOD / POVRATNI VOD OGRJEVNE VODE
 - POLAZNI VOD / POVRATNI VOD SOLARNIH KOLEKTORA
 - POTROŠNA TOPLA VODA
 - SANITARNA HLADNA VODA
 - POSTOJEĆA INSTALACIJA
 - ZAPORNI VENTIL
 - NEPOVRATNI VENTIL
 - HVATAČ NEČISTOĆA
 - SIGURNOSNI VENTIL
 - EKSPANZIJSKA POSUDA
 - MANOMETAR
 - TERMOMETAR
 - TERMO-MANOMETAR
 - ODZRAČNI LONČIĆ
 - ODVODNI LJEVAK
 - FLEKSIBILNI SPOJ
 - TROPUTNI VENTIL S POGONOM
 - CIRKULACIJSKA PUMPA



POLOŽAJ RUČNIH ZAPORNIH VENTILA (RZV) OVISNO KOJI IZVOR SE KORISTI ZA GRIJANJE OBJEKTA / PRIPREMU PTV-a

REŽIM RADA	RZV1	RZV2	RZV3	RZV4	RZV5	RZV6
GRIJANJE - DIZALICA TOPLINE / PTV - PLINSKI KOTAO	OTVOREN	ZATVOREN	ZATVOREN	ZATVOREN	ZATVOREN	OTVOREN
GRIJANJE I PTV - PLINSKI KOTAO	ZATVOREN	OTVOREN	OTVOREN	OTVOREN	OTVOREN	ZATVOREN
PTV - PLINSKI KOTAO (LJETI)	ZATVOREN	ZATVOREN	ZATVOREN	ZATVOREN	ZATVOREN	ZATVOREN

- CIRKULACIJSKE PUMPE:**
- CP1 - CIRKULACIJSKA CRPKA - ZAŠTITA KOTLA 1 - GRUNDFOS, tip UPS 80-60 F, Pel=0,88 kW, 400/3/50,
 - CP2 - CIRKULACIJSKA CRPKA - ZAŠTITA KOTLA 2 - GRUNDFOS, tip UPS 80-60 F, Pel=0,88 kW, 400/3/50,
 - CP3 - CIRKULACIJSKA CRPKA - RADIJATORI STACIONAR - IMP, tip GHN 32/80-180, Pel=95 W, 230/1/50
 - CP4 - CIRKULACIJSKA CRPKA - RADIJATORI JUG - GRUNDFOS, tip UPS 65-120 F, Pel=1,15 kW, 400/3/50
 - CP5 - CIRKULACIJSKA CRPKA - RADIJATORI SANITARJE - GRUNDFOS, tip UP 32-80 180, Pel=0,265 kW, 400/3/50
 - CP6 - CIRKULACIJSKA CRPKA - RADIJATORI SJEVER - GRUNDFOS, tip UPS 65-120 F, Pel=1,15 kW, 400/3/50
 - CP7 - CIRKULACIJSKA CRPKA - RADIJATORI KANCELARIJE - GRUNDFOS, tip UPS 25-80 180, Pel= 0,165 kW, 230/1/50
 - CP8 - CIRKULACIJSKA CRPKA - POTROŠNA TOPLA VODA - GRUNDFOS, tip UPS 65-60/4 F, Pel= 0,64 kW, 230/1/50
 - CP9 - CIRKULACIJSKA CRPKA - TLAČNI KLIMAT - GRUNDFOS, tip UPS 40-120 F, Pel= 0,46 kW, 400/3/50

Hrvatska kompanija inženjerske strojninstva
Duško Franković
 dipl. ing. stroj
 Odlučni inženjer strojninstva

AMF - inženjering
 Nova cesta 68, Opatija - Hrvatska

Investitor	DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC", Lina Bolmarčića 1, 51500 KRK, OIB: 65080611957	Broj izmjene	REV.0	Broj projekta	22 - 92/ST
Gradivina	ZGRADA JAVNE NAMJENE - DOM ZA STARIJE OSOBE "MALI KARTEC"	Zajednička oznaka	04 - GP - 22 - ZO	Datum izrade	11 / 2022
Strukovna odrednica	STROJARSKI PROJEKT	Projektant	D. FRANKOVIĆ, dipl.ing.stroj	Mjerilo	-
Razina razrade	GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Suradnik	M. ŠESTAN, mag.ing.mech.	List	5
Sadržaj	FUNKCIONALNA SHEMA SPAJANJA	Suradnik	S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.	Listova	5