

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:
5/6 20-26/ST-IZ

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

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:
13/4/21

RAZINA RAZRADE PROJEKTA:
IZVEDBENI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:
STROJARSKI PROJEKT

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA
GRAĐEVINE:
TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

INVESTITOR:

MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3

NAZIV GRAĐEVINE:

**REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG
CENTRA", ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE**

LOKACIJA GRAĐEVINE:

k.č. 5592 k.o. Sušak-NI

GLAVNI PROJEKTANT:

**M. ŠTEFAN, ing.građ.,
br.ovl.: A 1448**

PROJEKTANT:

**MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech.
br.ovl.: S 1940**

MJESTO I DATUM:

Opatija, travanj 2021.

ODGOVORNA OSOBA U

PROJEKTANTSKOM UREDU:

DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str.

Broj projekta: 20-26/ST-IZ

Investitor: MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3

Lokacija: k.č. 5592 k.o. Sušak-NI

Građevina: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA", ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE

Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

Projektant: MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech. – ovlaštenu inženjer

Suradnici: S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.
E. TRBOJEVIĆ, mag.ing.mech.

Šestan

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Marko Šestan

mag. ing. mech.

Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1940

SADRŽAJ: Strana:

1. OPĆI DIO

1.1.	Naslovna stranica	1
1.2.	Sadržaj	2
1.3.	Popis projekatana i suradnika izvedbenog projekta / Popis mapa	4
1.4.	Registracija poduzeća	6
1.5.	Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera strojarstva	9
1.6.	Imenovanje projektanta na izradi tehničke dokumentacije	12
1.7.	Izjava o zaštiti na radu	13
1.8.	Izjava o sukladnosti	14
1.9.	Posebni uvjeti	15
2.	PROJEKTI ZADATAK	16
3.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	19
4.	DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU	42
5.	POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM	48
6.	TEHNIČKI OPIS	51
7.	TEHNIČKI PRORAČUN I IZBOR OPREME	61
8.	PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE	73

NACRTI:

Mjerilo:

1.	Situacija	M 1 : 150
2.	Tlocrt prizemlja - smještaj opreme	M 1 : 50
3.	Tlocrt 1. kata - smještaj opreme	M 1 : 50
4.	Tlocrt 2. kata - smještaj opreme	M 1 : 50
5.	Tlocrt krova - smještaj opreme	M 1 : 50
6.	Tlocrt prizemlja – podno grijanje	M 1 : 50
7.	Tlocrt 1. kata – podno grijanje	M 1 : 50
8.	Tlocrt 2. kata – podno grijanje	M 1 : 50
9.	Shema plinske instalacije	-
10.	Funkcionalna shema spajanja	-
11.	Shema dimnjaka	-

POPIS PROJEKTANATA I SURADNIKA GLAVNOG PROJEKTA:

Projektant:

Marko Šestan, mag.ing.mech.

Suradnik:

Stjepan Radolović, mag.ing.mech.

Suradnik:

Eugen Trbojević, mag.ing.mech.

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA:

MAPA 1

ARHITEKTONSKI PROJEKT - 13/4/21 - IP

projektant: Marino Štefan, ing.građ. A 1448

suradnici: Denis Peteh, mag.ing.arch. A 4667

MAPA 2

GRAĐEVINSKI PROJEKT – KONSTRUKCIJA – GP-26/20 – još se ne zna

projektant: dr.sc.Dragan Ribarić, dipl.ing.građ. G 433

MAPA 3

GRAĐEVINSKI PROJEKT – DOVOD I ODVOD VODE – 35/21

projektant: Neven Milohnić, ing.stroj. S 506

MAPA 4

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – broj: 1241-20-1

projektant: Aleksandar Ćiković, dipl.ing.el. E 1747

MAPA 5

TERMOTROTEHNIČKI (STROJARSKI) PROJEKT – broj: 20-26/ST-IZ

projektant: Marko Šestan, dipl.ing.stroj. S 1940

MAPA 6

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – broj: 1241-20-2

projektant: Aleksandar Ćiković, dipl.ing.el. E 1747

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 građenjem
- 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
Beletić 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
Beletić Robert
Opatija, Maršala Tita 75

Ja, javni bilježnik **ROBERT BELETIĆ**, 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

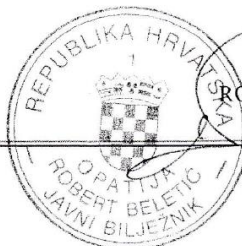
Izvadak iz sudskog registra za:

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 BELETIĆ

IZVADAK BILJEŽNIKA
JAVNIBILJEŽNIČKI PRISPOJIB
BRANKA KAUČ

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

D004
Stranica: 3 od 3



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA STROJARSTVA

Klasa: UP/I-310-01/17-01/5
Urbroj: 503-04-17-2
Zagreb, 08. veljače 2016.

Hrvatska komora inženjera strojarstva na temelju članka 26. stavka 5. i članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/15.) odlučujući o zahtjevu koji je podnio **Marko Šestan, mag.ing.mech., Tenčićevo 17, Rijeka** donosi sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva upisuje se **Marko Šestan, mag.ing.mech., Tenčićevo 17, Rijeka, OIB 36858962762**, pod rednim brojem **1940**, s danom upisa **08.02.2016.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva **Marko Šestan, mag.ing.mech.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer strojarstva**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 51., 53. stavak 1. i 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/15.), te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.
3. Ovlaštenom inženjeru strojarstva Hrvatska komora inženjera strojarstva izdaje "**pečat i iskaznicu ovlaštenog inženjera strojarstva**", koje su vlasništvo Komore.

Obrazloženje

Dana **20.01.2017.**, **Marko Šestan, mag.ing.mech.**, podnio je zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva. Zahtjevu je sukladno članku 14. stavku 4 Pravilnika o upisima u imenike, upisnike i evidencije Hrvatske komore inženjera strojarstva i pečatima, iskaznicama i natpisnim pločama, priložena sva tražena dokumentacija

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

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

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

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

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

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

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

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

Ovlaštenom inženjeru strojarstva Hrvatska komora inženjera strojarstva izdaje "pečat i iskaznicu ovlaštenog inženjera strojarstva", sukladno članku 26. stavku 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori inženjera strojarstva članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore, osim u slučaju mirovanja članstva i privremenog prekida obavljanja djelatnosti, a pri prestanku članstva u Komori dužan je podmiriti sve dospjele financijske obveze prema Komori, sve sukladno članku 13. stavku 1. točki 5. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva.

Ovlašteni inženjer strojarstva dobiva putem Hrvatske komore inženjera strojarstva Potvrdu o polici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje na razdoblje od godine dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno uračunava se u iznos članarine, sve u skladu s člankom 55. stavcima 1. i 2. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je platiti za upis Hrvatskoj komori inženjera strojarstva upisninu u iznosu od 2.000,00kn sukladno članku 13. stavku 1. točki 4. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva.

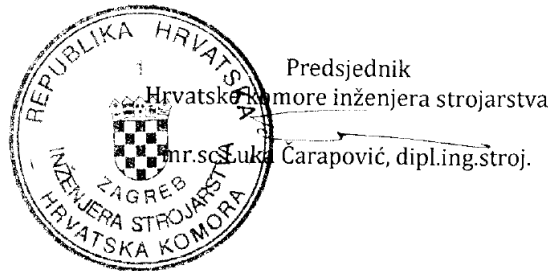
Upravna pristojba plaćena je upravnim biljegom emisije Republike Hrvatske koji je zalijepljen na podnesak i poništen, u vrijednosti 20,00 kn (slovima: dvadeset kuna) prema tarifnom br. 1 i u vrijednosti od 50,00 kn (slovima: pedeset kuna), prema tar.br. 2. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (NN 8/2017).

Slijedom navedenog, na temelju članaka 26. i 28. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, odlučeno je kao u izreci.

Uputa o pravnom lijeku:

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

Na žalbu se plaća pristojba u iznosu od 50,00 kuna državnih biljega prema Tar.br. 3. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi (NN 8/2017).



Dostaviti:

1. Marko Šestan, Tenčićevo 17, 51000 Rijeka
2. U Zbirku isprava Komore

Broj projekta: 20-26/ST-IZ
Broj rješenja: 20-26/ST-IZ

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

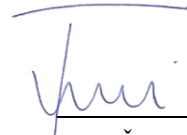
RJEŠENJE

MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech., djelatnik "AMF-inženjering" d.o.o. iz Opatije imenuje se za projektanta na izradi tehničke dokumentacije: **TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE** za građevinu **"REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA", ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE"**

Za investitora: **MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3**

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, travanj 2021.

DIREKTOR:

AMF-INŽENJERING
d.o.o.
OPATIJA, Nova cesta 68
DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str.

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: 20-26/ST-IZ

Broj izjave: 20-26/ST-IZ/ir.

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

I Z J A V A

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, travanj 2021.

PROJEKTANT:

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Marko Šestan

mag. ing. mech.

Ovlašteni inženjer strojarstva



Šestan

MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech.

DIREKTOR:

Franković

AMF-INŽENJERING

d.o.o.

OPATIJA, Nova cesta 68

DUŠKO FRANKOVIĆ, dipl.ing.str.

Broj projekta: 20-26/ST-IZ

Broj izjave: 20-26/ST-IZ/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: 20-26/ST-IZ

Investitor: MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3

Lokacija: k.č. 5592 k.o. Sušak-NI

Građevina: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA", ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE

Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

Projektant: MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech. – ovlaštenu inženjer

dajem, ja Marko Šestan, mag.ing.mech., Opatija Nova cesta 68. ovlaštenu inženjer strojarstva – upisan u imenik ovlaštenih inženjera pod rednim brojem 1940.

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, 105/15)
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 održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
15. Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)

PRAVILNICI I UREDBE

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

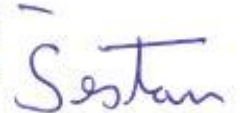
PROPISI I NORME

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

U Opatiji, travanj 2021.

PROJEKTANT:

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marko Šestan
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1940



MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech.

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



Energo d.o.o. Rijeka,
za proizvodnju i distribuciju toplinske energije i plina

Dolac 14/I, 51000 Rijeka, Hrvatska
tel: +385 51 353 006 • fax: +385 51 353 007
www.energo.hr • info@energo.hr

Naš znak: MK/MJ
Broj dokumenta: UZ/OS/19-13-132
Rijeka, 12.12.2019.

Vaš znak:
KLASA: 350-05/19-28/000115
URBROJ: 2170/01-13-02/11-19-0003

PGŽ
GRAD RIJEKA
Odjel za provedbu dokumenata prostornog
uređenja i građenje
Trpimirova 2
51 000 Rijeka

Predmet:

Posebni uvjeti

Projekt:

Rekonstrukcija postojeće zgrade za potrebe „MG Centra“

Investitor:

Zgrada javne i društvene namjene
MG CENTAR – OIB 41110324432
51000 Rijeka – Pavla Rittera Vitezovića 3

Razina obrade:

Idejni projekt

Vrsta projekta:

Arhitektonski projekt

Broj projekta:

24/7/19

Lokacija:

k.č. 5592 k.o. Sušak

Projektant:

Marino Štefan, ing.građ.

Datum:

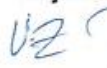
07.2019.

Pregledom navedene dokumentacije izdajemo vam **suglasnost** uz sljedeće uvjete:

- Izvođač se obvezuje u fazi izvođenja radova provesti potpunu zaštitu postojećih instalacija (javna rasvjeta, plinovod, toplovod) u nadležnosti distributera Energo d.o.o.
- Projektant je u obvezi tijekom projektiranja zatražiti URIS instalacija od – g. Marin Blečić dipl.ing. – mob 091/128-3055
- Izvođač je dužan zatražiti označavanje instalacija prije izvođenja radova od – g. Marin Blečić dipl.ing. – mob 091/128 3055
- Investitor se obvezuje u fazi izvođenja radova snositi troškove eventualnog premještanja ili oštećenja instalacija
- Dostaviti glavni strojarSKI projekt u Energo na suglasnost/potvrdu
- Investitor je u obvezi regulirati ugovorne s distributerom

S poštovanjem,

DIREKTOR
Sanjin Kirigin, dipl. ing.

UZ  **Energo**

Žiro račun: IBAN HR17 2360000 - 1101962162 kod Zagrebačka banka d.d.

Žiro račun: IBAN HR37 2402006 - 1100401603 kod Erste & Steiermärkische Bank d.d.

Registrirano u TS Rijeka: Tt-95/3158-2, MBS: 040013290, MB: 3456811, OIB: 99393766301

Temeljni kapital Društva: 222.015.000 Kn u cijelosti uplaćen

Direktor Društva: Sanjin Kirigin, dipl. ing.

Investitor: MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3
Građevina: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA", ZGRADE JAVNE I
DRUŠTVENE NAMJENE
Razina razrade projekta: IZVEDBENI PROJEKT
Mjesto i datum: Opatija, travanj 2021.

Broj projekta: 20-26/ST-IZ
Investitor: MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3
Lokacija: k.č. 5592 k.o. Sušak-NI
Građevina: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA", ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE
Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE
Projektant: MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech. – ovlašteni inženjer
Suradnici: S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.
E. TRBOJEVIĆ, mag.ing.mech.



2. PROJEKTNI ZADATAK

2. PROJEKTNI ZADATAK

Za potrebe investitora **MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3**, za građevinu **REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA", ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE**, potrebno je izraditi glavni projekt strojarskih (termotehničkih) instalacija koji će obraditi slijedeće:

- grijanje i hlađenje prostorija
- plinsku instalaciju
- pripremu potrošne tople
- instalaciju sunčanih kolektora
- odsisnu ventilaciju kuhinjskih napa
- odsisnu ventilaciju kupaoonica bez vanjskog otvora

Izvor energije

Kao energent za potrebe grijanja stanova predvidjeti električnu energiju i prirodni plin, dok za potrebe hlađenja predvidjeti korištenje električne energije. Kao izvor toplinske/rashladne energije predvidjeti multi split sustave u izvedbi zrak-zrak sa direktnom ekspanzijom.

Kao dodatni izvor toplinske energije i kao izvor energije za pripremu potrošne tople vode predvidjeti plinski zidni aparat. Kao energent za potrebe dodatnog grijanja i pripreme potrošne tople vode koristiti zemni plin iz distributivnog plinovoda.

Plinska instalacija

Predvidjeti plinsku instalaciju kojom će se napajati plinski aparat. Plinsku instalaciju spojiti na distributivni ulični plinovod.

Instalacija grijanja i hlađenja

Predvidjeti unutarnje jedinice multi split sustava u zidnoj i kazetnoj izvedbi. Vanjske jedinice multi split sustava smjestiti na krov objekta.

Kao pomoćno grijanje i zbog komfora predvidjeti toplovodno podno grijanje koje će kao izvor toplinske energije koristiti zidni plinski aparat.

Potrošna topla voda

Za potrebe centralne pripreme potrošne tople vode predvidjeti bivalentni spremnik PTV-a, kod kojeg će se voda preko jedne spirale zagrijavati pomoću plinskog zidnog aparata, a preko druge pomoću sunčanih kolektora smještenih na krovu.

Ventilacija

Predvidjeti prirodnu ventilaciju svih prostora gdje je to moguće, a u sanitarijama bez vanjskih prozora predvidjeti prisilnu odsisnu ventilaciju.

Predvidjeti odsisnu ventilaciju kuhinjskih napa.

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, 20/17, 39/19, 125/19).

Investitor

Broj projekta: 20-26/ST-IZ
Investitor: MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3
Lokacija: k.č. 5592 k.o. Sušak-NI
Građevina: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA", ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE
Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE
Projektant: MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech. – ovlašteni inženjer
Suradnici: S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.
E. TRBOJEVIĆ, 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 OBVEZNOM 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“ te poglavlju 3.6.3. ovog projekta naziva „Ispitivanje plinske instalacije“.
- *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“, poglavlju 3.5. naziva „Tehnički uvjeti za izvođenje sustava ventilacije“ te poglavlju 3.6. naziva „Tehnički uvjeti za plinsku instalaciju“

- *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“ te poglavlju 3.6.3. ovog projekta naziva „Ispitivanje plinske instalacije“. 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“ te poglavlju 3.6.3. ovog projekta naziva „Ispitivanje plinske instalacije“.

- *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 3.9. 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 3.8. 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“ te poglavlju 3.6.3. ovog projekta naziva „Ispitivanje plinske instalacije“.
- *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“, poglavlju 3.5. naziva „Tehnički uvjeti za izvođenje sustava ventilacije“ te poglavlju 3.6. naziva „Tehnički uvjeti za plinsku instalaciju“.
- *izvješće 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“ te poglavlju 3.6.3. ovog projekta naziva „Ispitivanje plinske instalacije“.

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 nacrti.

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 projekatanta.

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. 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 obvezan:

- 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 osvijetljenost 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 priрубnicama (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

Prije ispitivanja treba obaviti sljedeće pripremne radnje:

- detaljno pregledati i očistiti ugrađenu opremu po završetku svih radova
- osigurati propisane uspone i padove cjevovoda
- osigurati pristup i osvijetljenost 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 strojarne 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 izvedenih 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 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°C kod sustava grijanja

- kapacitivna pokrivanja projektiranih rashladnih učina pri vanjskim temperaturama višim od +32 °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 I HLAĐENJA

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 izvođača radova.

Zapisnički se konstatira ispravnost cjelokupne instalacije, tako da bude spremna za toplu probu i podešavanje. Primijećene nedostatke dužan je izvođač 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. Dvršeni 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 ogranaaka.

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 osovine 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 projektnom 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 UVJETI ZA PLINSKE INSTALACIJE

Spajanje PE cijevi se izvodi sućeonim, polifuzijskim ili elektrofuzijskim zavarivanjem. Prije početka spajanja potrebno je provjeriti i pripremiti opremu za zavarivanje, osigurati suho radno mjesto, te izvršiti pripremu cijevi ovisno o načinu spajanja.

Kod polaganja PE cijevi treba uzeti u obzir promjenu duljine cijevi ovisno o vanjskoj temperaturi, stoga se preporučuje da se cijevi polažu ljeti u jutarnjim ili večernjim satima kada su dnevne temperature nešto niže, dok je zimi obrnuto.

Prije puštanja plina, cjevovod treba zatrpati i pričekati da se izjednači njegova s temperaturom zemlje na odgovarajućoj dubini.

Kanali za polaganje cijevi moraju biti izvedeni tako da je cjevovod siguran od smrzavanja i od opterećenja zbog prometa koji se odvija iznad njega. Najmanja dubina polaganja plinovoda treba iznositi 0,8 m iznad površine cijevi, a dubina ne bi smjela prijeći 2 m.

Prijelazi ispod željezničkih pruga, važnijih cesta te prolazi kroz zidove izvode se bušenjem i umetanjem plinovoda u zaštitnu cijev, s tim da se između cijevi stave odstojni prsteni, a krajevi cijevi zatvore gumenom manšetom.

Podzemni plinovodi se obavezno mora položiti na košuljicu od sitnog pijeska. Najmanja visina sloja od pijeska iznosi 10 cm. Na taj način sprječavaju se moguća oštećenja vanjske površine zbog mogućnosti naliježanja cijevi na oštre predmete.

Nakon polaganja plinovoda treba zatrpati slojem sitnog pijeska visine 10 cm kako bi omogućili da cijev zbog temperaturnih promjena može kliziti u košuljici od pijeska. Daljnje se zatrpavanje provodi u slojevima od oko 30 cm uz propisno nabijanje. Prvi sloj od 30 cm mora biti od sipkog materijala i načinjen ručno.

Zbog obilježavanja plinovod iznad cijevi se postavlja obilježavajuća traka žute boje s natpisom «Pozor plinovod». Osim nje se postavlja i traka s dvostrukom metalnom žicom koja služi za otkrivanje trase plinovoda.

Kod ugradnje horizontalnih cijevnih vodova obratiti pažnju na pravilno polaganje. Cijevi izvesti u padu od minimalno 0,5%.

Ispitivanja nepropusnosti i čvrstoće izvesti prema opisu u poglavlju Program kontrole i osiguranja kvalitete. O svemu treba voditi odgovarajući zapisnik i predati ga po potrebi na uvid određenim inspekcijama.

Cjelokupnu cijevnu mrežu položiti tako da je omogućeno nesmetano širenje uslijed toplinskog dilatiranja kako ne bi došlo do oštećenja građevinskih elemenata i same instalacije.

Izvoditelj je dužan Investitoru predati u dva primjerka shemu i izrađeno uputstvo za rukovanje postrojenjem te uputstvo o otklanjanju smetnji. Ovo uputstvo i shemu postrojenja potpisuje izvoditelj. Jedan primjerak može biti istaknut u zgradi u drvenom ili metalnom okviru pod staklom.

Izvedena instalacija se ne može pustiti u pogon i koristiti prije obavljenih ispitivanja i ishodovanja suglasnosti distributera plina, OPT agencije i predstavnika MUP-a.

Plinske cijevi i armaturu ugraditi prema važećim Zakonima i tehničkim pravilima.

3.6.1 Obveze izvoditelja radova plinskih instalacija

Izraditi tehnološki postupak zavarivanja

Izvoditelj je dužan izraditi tehnološki postupak zavarivanja.

Izraditi program tlačne probe

Potrebno je izraditi detaljni program tlačne probe s kontrolnim mjerenjem poštujući odredbe iz projekta.

Osigurati projektantski nadzor u vremenu realizacije ovog objekta

Pribaviti certifikate za materijal

Ukoliko izvođač materijal koji je u njegovom opsegu isporuke nema potrebne certifikate, mora dati materijal na ispitivanje ustanovi registriranoj za ispitivanje materijala.

Pribaviti certifikate dodatnog materijala (elektroda, žice i praška)

Dodatni materijal mora odgovarati zahtjevima koji su na njega postavljeni i pritom voditi računa kod odabira proizvođača i tipa.

Elektrode se moraju odgovarajuće čuvati i po potrebi sušiti.

Pribaviti certifikate zavarivača

Cjevovode smiju zavarivati samo kvalificirani zavarivači koji posjeduju važeći certifikat.

Kontrola zavarenih spojeva

Predviđena je 100% -tna vizualna kontrola zavara na gradilištu.

Kontrola antikorozivne zaštite

Predviđena je antikorozivna zaštita cjevovoda.

Kontrola antikorozivne zaštite mora se provoditi u svakoj prethodno navedenoj fazi provedbe i to u radionici i nakon zavarivanja sekcija na gradilištu.

3.6.2. Plinska instalacija

Investitor može zaključiti ugovor o izvođenju i isporuci opreme samo s izvođačem koji se registrirao za izvođenje takvih radova.

Polaganje kućnog priključka i montažu plinomjera smije izvoditi samo izvođač kojeg ovlasti distributer plina, odnosno sam distributer kao isključivi vlasnik i distributer plina. Instalaciju do plinomjera (nemjereni plin), iza plinomjera te montažu i regulaciju plinskih trošila smiju izvoditi svi za tu vrstu instalacija ovlašteni izvođači.

Izvođač mora pravodobno prije početka radove prijaviti distributeru. U prijavi obvezno navesti broj i datum evidencije projekta kod distributera (konačna suglasnost) po kojem će izvoditi plinsku instalaciju. Plinska instalacija smije se izvoditi samo po projektu na osnovi kojeg je distributer izdao Suglasnost za izvođenje i koje je ovaj projekt sastavni dio.

Za sva odstupanja i izmjene u projektu, bez pismene suglasnosti projektanta, projektant ne snosi ni moralnu ni materijalnu odgovornost za eventualne posljedice i neispravno funkcioniranje projektiranog sistema, već tu odgovornost preuzima izvođač, odnosno njegov nadlogodavac.

Za montažu izvođač može uposliti samo osobe kvalificirane za tu vrstu radova, tj. osobe koje poznaju tehnologiju takvih instalacija i uvijete puštanja u pogon. Izvođač radova je dužan tijekom izvođenja radova voditi građevinski (montažni) dnevnik u kojeg nadzorni inženjer upisuje sve primjedbe važne za izvođenje radova i budući rad plinske instalacije.

Armatura i oprema

Za svu domaću i uvoznu armaturu i opremu koja se ugrađuje, izvoditelj je dužan dostaviti dokumentaciju sukladno Zakonu o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19), odnosno Zakonu o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19).

Po jedan primjerak dokumentacije izvoditelj je dužan predati nadzornom inženjeru prije ugradnje materijala.

Nadzorni inženjer je dužan u dnevniku montaže potvrditi prijem ovih dokumenata i dati ili uskratiti svoj pristanak za ugradnju dodatne opreme i armature u skladu s projektom i važećim propisima.

Cijevi

Sve cijevi koje se ugrađuju moraju imati Izjave o sukladnosti izdane od ovlaštene organizacije odnosno proizvođača cijevi.

Nadzorni inženjer je dužan pregledati cijevi prije ugradnje i zabraniti ugradnju oštećenih cijevi.

Krajevi cijevi moraju biti zaštićeni kod transporta i skladištenja.

Zavarivači

Prije montaže, izvoditelj je dužan predati nadzornom inženjeru certifikate zavarivača za plinske čelične cijevi i PE cijevi.

Certifikati ostaju kod nadzornog inženjera do tehničkog prijema.

Elektrode

Svaka isporuka elektroda mora imati ateste o kakvoći izdane od ovlaštene organizacije.

Elektrode moraju biti dobro upakirane i pravilno uskladištene.

Antikorozivna zaštita

Antikorozivna zaštita mora biti izvedena prema specifikaciji koja je data u projektu.

Temeljna boja mora se nanositi tako da svaki sloj ima drugu nijansu boje.

Izbor završne boje može izvršiti nadzorni inženjer uz konzultaciju sa distributerom plina.

Sušenje svakog sloja boje mora biti 24 sata.

Za sve radove antikorozivne zaštite, izvoditelj je dužan dati garanciju o kvaliteti i to prije tehničkog prijema građevine.

3.6.3. Ispitivanje plinske instalacije

Kontrola plinskog cjevovoda sastoji se od ovih faza:

1. Vizualni pregled cjevovoda,
2. Kontrola zavarenih spojeva,
3. Ispitivanje čvrstoće cjevovoda,
4. Ispitivanje nepropusnosti cjevovoda.

Kućni priključak potrebno je ispitati sukladno pravilima distributera i DVGW – G 469 B3 pri tlaku od 6 bar u trajanju od minimalno 120 minuta. U tom vremenskom razdoblju ne smije biti pad tlaka.

Novo postavljena instalacija nemjerenog i mjenog dijela plinske instalacije mora biti provjerena prethodnim ispitivanjem, a zatim i glavnim ispitivanjem.

Prethodno ispitivanje je ispitivanje čvrstoće i odnosi se na novopostavljenu instalaciju bez armature.

Pri ispitivanju svi ispusti instalacije moraju biti izvedeni nepropusno. Zatvaranje se vrši ugradnjom čepova, kapa ili slijepim priрубnicama. Pri ovom ispitivanju nije dopušten spoj s instalacijom koja je pod plinom. Prethodno ispitivanje dopušteno je na instalaciji s ugrađenom armaturom, ako je nazivni tlak armature najmanje jednak ispitnom tlaku.

Ispitivanje se vrši zrakom ili inertnim plinom s pretlakom od 1 bar. Nakon izjednačenja temperature natlačene plinske instalacije i okoline ispitni tlak ne smije pasti u toku od 10 minuta (ispitno vrijeme).

Glavno ispitivanje je ispitivanje nepropusnosti i odnosi se na instalaciju s armaturom, ali bez trošila, regulacijskih i sigurnosnih elemenata.

Plinomjer može biti uključen u glavno ispitivanje koje se vrši zrakom ili inertnim plinom s pretlakom 110 mbar. Nakon izjednačenja natlačene instalacije i okoline, ispitni tlak ne smije pasti u toku od 10 minuta (ispitno vrijeme). Mjerni instrument mora imati skalu s podjelom koja omogućuje sigurno očitavanje razlike tlaka od 0,1 mbar.

Cijevna instalacija, prije puštanja u pogon, mora se pregledati u opsegu potrebnim da se osigura sukladnost s tehničkim propisima, materijalom i ispitnim zahtjevima.

3.6.4. Puštanje instalacije u pogon

Puštanje instalacije u pogon moguće je izvesti tek nakon izvršenih ispitivanja i sastavljenog zapisnika kojim se potvrđuje tehnička ispravnost instalacije.

Prvo puštanje u pogon izvodi isključivo operator distribucijskog sustava.

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 PRIMJENJENIH 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 zračeće grijače ploče punjene vodom temperature niže od 120 °C – 1. dio: Tehničke značajke i zahtjevi (EN 14037-1:2003)

HRN EN 13790:2008 – Energijska 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 (CR1752:1998)
HRN EN 12792:2006 – Ventilacija u zgradama - Simboli, nazivlje i grafički simboli (EN12792:2003)
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 ravni (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)

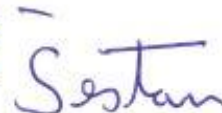
HRN ISO 2631-2:1999 – Ocjenjivanje izloženosti ljudi vibracijama cijeloga tijela - 2. dio: Trajne vibracije i vibracije inducirane udarom na građevinama (1 do 80 Hz) (ISO 2631-2:1989).

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 ima pretpostavljeni minimalni vijek od 25 godina. Produljenje vijeka trajanje opreme moguće je uz dodatne preglede i utvrđivanja stanja opreme.

U Opatiji, travanj 2021.

PROJEKTANT:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marko Šestan
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1940



MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech.

Broj projekta: 20-26/ST-IZ
Investitor: MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3
Lokacija: k.č. 5592 k.o. Sušak-NI
Građevina: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA", ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE
Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE
Projektant: MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech. – ovlašteni inženjer
Suradnici: S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.
E. TRBOJEVIĆ, mag.ing.mech.


Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marko Šestan
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1940

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 strojarских 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 daljnjeg 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 strojarских 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 OD POŽARA UZ PLINSKU INSTALACIJU

Radove na izradi plinskog priključka može izvoditi isključivo distributer plina ili ovlaštena firma uz odobrenje distributera.

Od plinskih instalacija ne postoji opasnost od izbijanja požara, jer su materijali od kojih se sastoji instalacije negorivi, vatrootporni i ne izazivaju požar.

Sva ugrađena oprema i materijali su nezapaljivi, ispitani i atestirani.

Mjere protupožarne zaštite predviđene su sukladno važećim propisima.

Na prolazima cjevovoda kroz zidove postaviti prolazne čelične čahure, koje treba ispuniti protupožarnim silikonom kao proizvod EVT tip HPB, klase B1 (teško zapaljiv). Prolazi moraju biti takvi da se cijevi mogu slobodno širiti i skupljati.

Opasnost od požara i eksplozije

Opasnost od požara i eksplozije može se pojaviti u slučaju da dođe do propuštanja instalacije plina, a što se može pojaviti na spojevima koji nedovoljno brtve, na plinskim ventilima te prekoračenjem tlaka plina u cjevovodu i armaturi te lomljenjem istih.

Mjere predviđene za uklanjanje nastanka požara i eksplozije

Na ulazu plina u parcelu postavljen je interventni ventil, a prije svakog pojedinog potrošača ugrađuje se termički zaporni ventil. Kompletnu plinsku instalaciju potrebno je izgraditi u skladu s propisima, pravilnicima i propisima distributera te je potrebno provesti sva ispitivanja i pribaviti dokaze o kvaliteti ugrađenog materijala i ugrađene opreme.

Ukoliko dođe do propuštanja plina potrebno je zatvoriti interventni ventil, zatvoriti sve ostale ručne zaporne kuglaste slavine, ne uključivati električne prekidače, ne pušiti u prostoriji, ugasiti eventualni otvoreni plamen u prostoriji, otvoriti sve prozore i vrata, pronaći mjesto propuštanja i izvršiti popravak.

Obaveze investitora

Potrebno je istaknuti da je investitor dužan pravilnikom o kućnom redu ili nekim drugim aktom i kontrolom njegovog provođenja osigurati pristup do upravljačkih ormara strojarske opreme samo osoblju zaduženom za održavanje instalacija, a za sve ostale postaviti znakove upozorenja, te da se u zatvorenom prostoru, ne koriste:

- tvari koje se mogu zapaliti ili eksplodirati u dodiru s vodom ili kisikom iz zraka,
- zapaljive tekućine s plamištem nižim od 60°C,
- zapaljivi plinovi koji u smjesi sa zrakom stvaraju eksplozivne smjese i
- tvari koje pri obradi stvaraju prašinu koja sa zrakom stvara eksplozivnu smjesu.

4.3. 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 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
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 fluoniranim 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. Ogrjevna se tijela smještaju prema (NN 105/20), članak 25.: stupanj ugodnosti, jednoliko zagrijavanje prostorije, lako održavanje čistoće ogrjevnih tijela.
2. Pričvršćenje ogrjevnih/rashladnih tijela i cijevne mreže izvedeno je iz nosivih profila standardne izvedbe.
3. Toplinske dilatacije cjevovoda riješene su samokompencijom.
4. Na svim prolazima kroz zidove i međukatnu konstrukciju cijevi su vođene u cijevnim tuljcima (hilznama) što omogućuje dilataciju cjevovoda bez oštećenja žbuke.
5. Kompletna instalacija ispituje se vodom pod tlakom koji je veći od radnog tlaka.

6. Nakon dovršene montaže vrši se funkcionalni pokus instalacije – grijanje i hlađenje prostorija na projektirane temperature (tehnički proračun).
7. U skladu s propisanim vrijednostima za radne i pomoćne prostorije sa projektiranom opremom se postižu slijedeće vrijednosti mikroklima:

- 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
8. Svi metalni dijelovi instalacija podložni koroziji zaštićeni su dvostrukim premazom temeljne boje.
9. Kod probnog pogona mora se utvrditi:
 - da se sva ogrjevnarashladna 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.

4.4. RADNI TLAKOVI

Predviđeni su radni tlakovi do 3 bar te je predviđena zaštita od povišenja tlaka pomoću zatvorene membranske ekspanzijske posude i sigurnosnog ventila 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, travanj 2021.

PROJEKTANT:



The stamp is from the Hrvatska komora inženjera strojarstva. It contains the text: 'Hrvatska komora inženjera strojarstva', 'Marko Šestan', 'mag. ing. mech.', 'Ovlašteni inženjer strojarstva', and 'S 1940'. To the right of the stamp is a handwritten signature 'Šestan'.

MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech.

Broj projekta: 20-26/ST-IZ
Investitor: MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3
Lokacija: k.č. 5592 k.o. Sušak-NI
Građevina: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA", ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE
Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE
Projektant: MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech. – ovlaštenu inženjer
Suradnici: S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.
E. TRBOJEVIĆ, 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 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15, 132/15)
- 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.

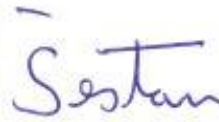
Tokom korištenja objekta papirnati i drugi kruti otpad će se skupljati i privremeno odlagati za to posebno postavljene kontejnere postavljenih na čestici uz potrebnu higijensku zaštitu, koji će se redovito prazniti od ovlaštenog lokalnog poduzeća i odvoziti na uređenu deponiju. Ne očekuje se stvaranje 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, travanj 2021.

PROJEKTANT:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marko Šestan
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1940



MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech.

Broj projekta: 20-26/ST-IZ
Investitor: MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3
Lokacija: k.č. 5592 k.o. Sušak-NI
Građevina: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA", ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE
Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE
Projektant: MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech. – ovlaštenu inženjer
Suradnici: S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.
E. TRBOJEVIĆ, mag.ing.mech.



6. TEHNIČKI OPIS

6. TEHNIČKI OPIS

6.1. OPĆENITO

Na zahtjev Investitora MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3 sukladno projektnom zadatku, izrađen je glavni projekt strojarskih instalacija za objekt "REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA", ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE" kojim se definiraju instalacije grijanja, hlađenja i ventilacije, te pripreme potrošne tople vode.

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.

Proračun dobitaka topline izvršen je prema VDI 2078, uz vanjsku projektну temperaturu $t_{vp} = +32^{\circ}\text{C}$, te temperaturama po prostorijama, $t_{up} = +26^{\circ}\text{C}$.

Ispis proračuna nalazi se u poglavlju 7. ovoga Projekta.

Kao energent za potrebe grijanja predviđena je električna energija i prirodni plin, dok se za potrebe hlađenja predviđa korištenje električne energije. Kao izvor toplinske/rashladne energije predviđeni su multi split sustavi u izvedbi zrak-zrak sa direktnom ekspanzijom. Dodatni izvor toplinske energije je plinski zidni kondenzacijski aparat.

Kao izvor energije za pripremu potrošne tople vode koristiti će se plinski aparat i sunčani kolektori.

Predviđeni uređaj (izvor energije) radi na principu dizalice topline koji kao pogonski energent za pogon kompresora kružnog procesa koristi elektromotor (električna energija), dok je okolni zrak toplinski spremnik niže temperaturne razine (**obnovljiv izvor energije**).

6.2. MULTI SPLIT SUSTAV

Za potrebe grijanja i hlađenja prostora kao izvor topline/rashladne energije ugrađeni su split sustavi u multi split izvedbi. Predviđena su četiri zasebna multi split sustava s jednom vanjskom jedinicom i više unutarnjih jedinica zidne i kazetne izvedbe. Vanjske jedinice split sustava smještene su na krov objekta.

Spoj vanjskih i unutarnjih jedinica split sustava izveden je predizoliranim bakrenim cijevima.

Horizontalni cijevni razvod unutar objekta se vodi u podu u sloju toplinske izolacije, podžbukno u zidu ili unutar spušenog stropa, dok se vertikalni razvod vodi podžbukno u zidu ili unutar energetskeg kanala.

Odvod kondenzata biti će riješen zasebnim razvodom od plastičnih cijevi PP Ø32, te se vode u oborinsku odvodnju ili u zasebne upojne bunare.

Za regulaciju temperature u prostorijama gdje se nalaze unutarnje jedinice split sustava koriste se bežični infracrveni daljinski upravljači.

6.3. PLINSKI ZIDNI KONDENZACIJSKI APARAT

Kao pomoćno grijanje i radi komfora se predviđa instalacija toplovodnog podnog grijanja. Kao izvor toplinske energije predviđa se plinski zidni kondenzacijski aparat, smješten u tehničkog prostoriji na etaži prizemlja.

Kondenzacijski plinski aparat je sljedećih tehničkih karakteristika:

-	min.-max. toplinski učin (pri 50/30 °C)	1,9-32,0 kW
-	min.-max. toplinski učin (pri 80/60 °C)	1,7-29,3 kW
-	max. temp. polaznog voda sustava grijanja	82 °C
-	priključni tlak prirodnog plina	20 mbar
-	dozvoljeni radni tlak	3 bar
-	elektro priključak	230/1/50
-	max. dimenzije	400×500×900 mm
-	masa	41 kg

Predviđeni uređaj je turbo izvedbe, neovisan o zraku iz prostora. Odvod dimnih plinova iz kondenzacijskog plinskog zidnog aparata i dovod svježeg zraka potrebnog za izgaranje izveden je koncentričnom zrako-dimovodnom cijevi Ø60/100 mm, koja se vodi do dimnjaka. Koncentrična cijev je tipski proizvod sa svim potrebnim koljenima i spojnim priborom.

Budući da je snaga plinskog aparata manja od 50 kW, plinski aparat ne podliježe „Pravilniku o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica“.

Upravljačka jedinica rada uređaja nalazi se integrirana u plinskom aparatu, te omogućuje regulaciju temperature polaza ogrjevnog vode prema krugu grijanja.

Plinski zidni aparat se koristi i za zagrijavanje potrošne tople vode.

6.4. PODNO GRIJANJE

Za potrebe grijanja svih prostorija izvedena je instalacija vodenog podnog grijanja. Od ormarića podnog grijanja, odnosno razdjelnika unutar ormarića, vode se krugovi podnog grijanja po pojedinim prostorima.

Podno grijanje je izvedeno od okruglih PEX-a 16×2,0 mm cijevi za podno grijanje. Cijevi podnog grijanja postavljaju se na ploče za pozicioniranje cijevi sa integriranom toplinskom i zvučnom izolacijom ukupne debljine prema nacrtnoj dokumentaciji. U kupaonicama i WC-ima je predviđen međusobni razmak između cijevi od 5 cm, dok razmak polaganja cijevi podnog grijanja u ostalima prostorijama iznosi 15 cm.

Temperatura ogrjevnog medija je maksimalno 35°C u polazu i 25-30°C u povratu. Temperaturu polaza prema ogrjevnim krugovima moguće je regulirati pomoću pumpno-regulacijskog sklopa smještenog unutar tehničke prostorije. Maksimalna temperatura poda u zoni boravka iznosi 29°C za sve prostore, osim za prostor kupaonica gdje maksimalna temperatura poda iznosi 33°C.

Regulacija temperature u pojedinim prostorima izvedena je pomoću zidnih termostata. Termostati su spojeni s termo-pogonima ugrađenim na ventilima na razdjelniku podnog grijanja. Kad se dostigne željena temperatura u prostoru termo-pogon zatvara krug podnog grijanja. Moguća je regulacija više krugova grijanja u jednom prostoru preko jednog termostata.

Odzračivanje sustava vrši se automatskim odzračnim ventilima smještenim na polaznim i povratnim kolektorima unutar razdjelnog ormarića.

6.5. KUPAONSKI RADIJATORI

Za potrebe zagrijavanja kupaonica predviđeni su električni kupaonski radijatori. Upravljanje radijatora je putem integrirane sklopke i termostata.

6.6. VENTILACIJA

Za potrebe odsisne ventilacije sanitarija bez vanjskog otvora predviđa se ventilacija kupaonskim zidnim odsisnim ventilatorima. Uključivanje ventilatora je preko prekidača ili paralelno sa rasvjetom, te isključivanje sa vremenskom zadržkom.

Za potrebe kuhinjske nape predviđa se odsisna cijevi od pocinčanog lima „Spiral“ Ø125 mm.

Ventilacija prostora je prvenstveno prirodna prozračivanjem odnosno otvaranjem prozora na vanjskom zidu.

Za potrebe mehaničke izotermne ventilacije prostora višenamjenske dvorane u prizemlju predviđaju se rekuperatori zraka za unutarnju ugradnju unutar spuštenog stropa. Svaki rekuperator ima nominalni protok od 500 m³/h, čime se ostvaruje 5 izmjena zraka u satu. Uređaji su opremljeni tlačnim i odsisnim ventilatorom, filterima zraka, izmjenjivačem za iskorištavanje otpadne topline, automatskom regulacijom te zidnom upravljačkom jedinicom.

6.7. SPREMNIK PTV-a

Za potrebe centralne pripreme potrošne tople vode predviđen je bivalentni spremnik PTV-a, zapremnine 300 l. Spremnik ima dvije ogrjevne spirale za zagrijavanje potrošne tople vode pomoću solarnih kolektora i pomoću plinskog zidnog aparata.

Spremnik se smješta u tehničkoj prostoriji, gdje je smješten i plinski aparat, te se spaja na instalaciju dovoda hladne vode i instalaciju recirkulacije tople vode.

6.8. SUNČANI KOLEKTORI

Pločasti sunčani kolektori postavljaju se na ravni krov objekta, orijentirani prema jugu, pod kutem od 30°. Ukupno se postavljaju dva pločasta kolektora, koliko proizvođač i predviđa za spremnik od 300 l.

Predviđeni kolektori su sa temperaturnim isključivanjem iznad temperature kolektora od 150°C. Na taj način je osigurana privremena stagnacija i zaštita kolektora odnosno cijelog sustava od pregrijavanja u slučaju priljeva viška toplinske energije kada nema potrebe za istom.

Za potrebe cirkulacije predviđen je pumpni sklop sa sigurnosnom armaturom (sigurnosni ventil, ekspanzijska posuda, termometri i mjerač protoka). Regulacijom rada kruga solarnih kolektora upravlja solarna regulacija koja uključuje/isključuje cirkulacijsku pumpu ovisno o razlici temperature solarnog medija na izlazu iz solarnih kolektora i temperature donje zone sanitarne vode u spremniku PTV-a.

6.9. PLINSKA INSTALACIJA

6.9.1. PLINSKI PRIKLJUČAK

Kao energent za potrebe grijanja koristiti će se zemni plin iz distributivne plinske mreže. Na srednjetačni (400 mbar) distributivni plinovod PE-HD d110, koji prolazi prometnicom koja se nalazi južno od parcele, spaja se kućni priključak PE-HD d63.

Od priključnog mjesta na distribucijskom plinovodu do PMRS ormarića na jugozapadnoj granici parcele, plinovod se polaže u zemlju ispod kolničke površine i nogostupa na dubini od min. 1 m kako bi se izbjegle instalacije (dovod i odvod vode, telekomunikacije, elektroenergetski vodovi i javna rasvjeta), te ostvarile sigurnosne udaljenosti pri križanju s ostalim instalacijama.

U slučaju nemogućnosti postizanja potrebnih sigurnosnih udaljenosti, križanje plinovoda s ostalim instalacijama izvesti sa zaštitnom cijevi PE veličine za dvije dimenzije veće od plinovoda.

U rov za postavljanje cijevi obavezno koristiti fini pijesak za posteljicu debljine 0,1 m ispod cijevi i 0,1 m iznad cijevi. Na sami cjevovod postavlja se metalna traka za detekciju plinovoda.

Na visini od 0,3 do 0,4 m iznad cijevi postaviti obilježavajuću traku „POZOR PLIN“. Na izlasku iz zemlje PE-HD cijev prelazi u čeličnu. Čelične dijelove plinske instalacije koja se polaže u zemlju potrebno je izolirati dvostrukim slojem dekorodala do ulaza u plinski nadžbukni ormar.

Na samoj granici parcele u jugozapadnom djelu predviđa se plinski ventilirani nadžbukni PMRS ormarić. Unutar plinskog ormara tlak plina se reducira na radni tlak od 22 mbar.

U PMRS ormaru se predviđaju elementi u navojnoj izvedbi:

- kuglasta slavina DN 25,
- kutni filter plina DN 25,
- dvostupanjski regulator tlaka (ulazni tlak plina 400 mbar, izlazni tlak plina 22 mbar),
- membranski plinomjer G4T DN 25 s originalnim korektorom temperature,
- kuglasta slavina DN 25.

Od ostalih elemenata predviđa se:

- manometar 0-100 mbar sa trokrakom slavinom.

Unutar ormarića na cjevovodu plina nakon plinomjera također se smještaj priključak ½" sa kuglastom slavinom za smještaj manometra niskog tlaka (do 100 mbar).

Na vratašcima ventiliranog plinskog ormarića ugravirana je jasno uočljiva oznaka PLIN te su predviđena stakalca na pozicijama za potrebe očitavanja stanja plinomjera te za potrebe interventnog zatvaranja dovoda plina putem kuglastih slavina.

Plinski ormarić je opremljen bravicom za zaključavanje s čeličnim zaporom i četverokutnim umetkom 8 mm.

Napomena:

Radove na izradi plinskog priključka može izvoditi isključivo distributer plina ili ovlaštena firma uz odobrenje distributera. Prije iskopa potrebno je kontaktirati sve predstavnike postojećih instalacija te na terenu utvrditi trase svih postojećih instalacija. U slučaju oštećenja postojećih instalacija, izvođač radova je dužan ista sanirati o svom trošku.

6.9.2. NEMJERENI DIO PLINSKE INSTALACIJE

Nemjereni dio cjevovoda plina se odnosi na dio cjevovoda između plinske kuglaste slavine u fasadnom ormariću i plinomjera. Na dijelu cjevovoda između slavine DN 25 i plinomjera se nalazi filter plina DN 25 i dvostupanjski regulator tlaka (ulazni tlak plina 400 mbar bar, te izlazni tlak plina 22 mbar za maksimalni protok od 3,2 m³/h).

Za instalaciju nemjerenog dijela plinske instalacije projektom je predviđena ugradnja čeličnih srednjeteških cijevi po DIN 2440.

6.9.3. PLINOMJER

Predviđa se membranski plinomjer G4T DN 25 s korektorom temperature. Maksimalni protok plina za objekt iznosi 3,2 m³/h (plinomjer pri tlaku od 22 mbar max. 6 m³/h).

Uz plinomjer isporučuje se originalni korektor po temperaturi.

6.9.4. MJERENI DIO PLINSKE INSTALACIJE

Mjereni dio plinske instalacije odnosi se na cjevovod i plinsku armaturu od plinomjera do potrošača. Nakon plinomjera cjevovod se spaja s kuglastom slavinom DN 25.

Instalacija mjerenog plina izvest će se podzemno do fasadnog ormarića u blizini pročelja objekta. Nakon postavljanja cjevovoda DN 25 u zemlju predviđa se prijelazni komad DN 25 – PE 32. Od prijelaznog komada do neposrednog izlaza iz zemlje blizu pročelja objekta predviđa se postavljanje podzemnog plinovoda PE-HD d32. Prije izlaza iz zemlje predviđa se prijelazni komad PE 32 – DN 25. Čelični cjevovod prije ulaska u objekt izlazi do nadžbuknog fasadnog ormarića koji sadrži interventni zaporni ventil DN 25 dostupan korisniku.

Od fasadnog ormarića se čelični plinovod vodi po zraku do ulaza u objekt. Nakon ulaska u objekt čelični plinovod se vodi vidljivo nadžbukno do potrošača.

Prije potrošača ugrađuje se zaporna kuglasta slava. Trošilo se na plinsku instalaciju spaja čvrstim spojem.

Za instalaciju mjerenog dijela plinske instalacije projektom je predviđena ugradnja čeličnih srednjeteških cijevi po DIN 2440.

Instalacija se predviđa od čeličnih cijevi u zavarenoj izvedbi s padom prema glavnom zapornom organu. Instalacija će se učvrstiti na zid odgovarajućim obujmicama odnosno ovjesnicama te spojiti na izjednačenje potencijala.

Cjevovodi nakon ispitivanja na čvrstoću i nepropusnost, a prije nanošenja zaštitnog sredstva, trebaju biti odmašćeni i mehanički očišćeni od korozije s potpunim otklanjanjem hrđe i otprašeni. Nakon odmašćivanja i sušenja zaštićuju se sa dva premaza temeljne i završne žute boje.

Vršna potrebna količina plina iznosi 3,2 m³/h.

Predviđena je ugradnja membranskog plinomjera slijedećih tehničkih karakteristika:

Plinomjer	Ulazni tlak (mbar)	Nominalni protok (m ³ /h)	Min. protok (m ³ /h)	Max. protok (m ³ /h)	Priključci
G4T	22 mbar	3,2	0,04	6,0	DN 25

Ugrađeni su slijedeći potrošači plina:

Uređaj	Toplinski učin	Potrošnja plina	Broj uređaja
Plinski zidni aparat	32 kW	3,2 m ³ /h	1
UKUPNO	32 kW	3,2 m ³ /h	1

S obzirom na maksimalnu potrošnju plina od 3,2 m³/h i minimalne potrošnje plina uz minimalni učin plinskog aparata od 1,9 kW (0,19 m³/h) plinomjer je odabran na ispravan način.

Prije potrošača se ugrađuje plinska kuglasta slavina. Plinske slavine moraju biti konstruirane tako da se mogu okretati samo za 90°, tj. ograničenje položaja "otvoreno-zatvoreno". Oba položaja moraju biti jasno uočljiva, a smjer ručice pokazuje položaj zaklopke.

Ovjes cjevovoda treba riješiti standardnim profilima koje također treba očistiti i oličiti temeljnom i ukrasnom lak bojom u dva premaza. Radove na instalaciji plina mogu raditi samo izvođači registrirani za takve poslove na distributivnom području Rijeke i atestirani zavarivači, a ugrađena oprema može biti samo iz tehnički provjerenih i ispitanih elemenata sa atestom.

Radove na plinskoj instalaciji potrebno je prijaviti distributeru plina i zatražiti suglasnost.

Potrebno je pozvati distributera plina na tlačnu probu plinske instalacije.

Nakon izvedbe plinske instalacije potrebno je distributeru plina dostaviti geodetski snimak izvedenog priključka od strane ovlaštenog geodete.

6.9.5. KARAKTERISTIKE PLINA

Kao energent će se nakon izvedbe instalacije koristiti prirodni plin.

Karakteristike pogonskog energenta – prirodnog plina su sljedeće:

- gornja ogrijevna vrijednost	Hg = 40,152 MJ/ m _n ³
- donja ogrijevna vrijednost	Hd = 36,218 MJ/ m _n ³
- gustoća	ρ = 0,753 kg/ m _n ³
- relativna gustoća	d = 0,590
- Wobbeov broj	Wg = 52,273 kJ/ m _n ³
- teoretska potrebna količina zraka	V _{ZR,TEO} = 9,592 m _{zraka} ³ /m _{plina} ³
- DGE =	5 % vol
- GGE =	15 % vol.

6.9.6. PRIKLJUČENJE POTROŠAČA

Plinska trošila koja spajaju se na plinsku instalaciju čvrstim spojem.

Plinski aparat pušta se u rad paralelno s plinskom instalacijom. Plinsku instalaciju pušta u rad distributer plina dok plinski aparat ovlaštenu servis od proizvođača uz provjeru svih parametara, funkcionalnosti elemenata i dimovodnog sustava te uz izdavanje zapisnika.

6.9.7. ODVOD PRODUKATA IZGARANJA I DOVOD ZRAKA ZA IZGARANJE

Za potrebe odvoda dimnih plinova i dovod svježeg zraka potrebnog za izgaranje predviđa se koncentrična zrako-dimovodna cijev koja se spaja na dimnjak preko kojeg se dovodi zrak za izgaranje i odvode dimni plinovi. Koncentrična zrako-dimovodna cijev Ø60/100 mm je tipski proizvod sa svim potrebnim koljenima i spojnim priborom proizvođača aparata.

6.9.8. ISPITIVANJE UNUTARNJE PLINSKE INSTALACIJE

Ispitivanje unutarnje plinske instalacije vrši se na čvrstoću i nepropusnost, prethodnim i glavnim ispitivanjem.

Ispitivanje na čvrstoću

Ispitivanje na čvrstoću (prethodno ispitivanje) obuhvaća instalaciju nemjerenog i mjerenog plina bez plinomjera i regulatora tlaka. Ovo ispitivanje se vrši sa stlačenim zrakom s ispitnim tlakom od 1 bar pretlaka i nakon izjednačavanja temperature cjevovoda s okolinom tlak ne smije pasti u zadanom vremenu. Ispitno vrijeme iznosi minimalno 30 min. Ako se u prethodnom ispitivanju uključeni i zaporni organi i ako je prilikom ispitivanja korišten instrument klase 0.6 onda se to ispitivanje smatra glavnim ispitivanjem.

Ispitivanje na nepropusnost

Prije puštanja instalacije u pogon vrši se ispitivanje na nepropusnost unutarnje plinske instalacije. Ovo ispitivanje vrši se sa spojenim svim trošilima i plinomjerom, ali bez regulatora tlaka, sa stlačenim zrakom pod tlakom od 10% većim od max. radnog tlaka (što znači 30 mbar). Ispitni instrument mora biti klase 0,6 i takove točnosti da se može očitati pad tlaka od 0,1 mbar. Tokom ovog ispitivanja ne smije se uočiti nikakva promjena (pad) tlaka, a ispitno vrijeme ovisi o volumenu cjevovoda. Prilikom ispitivanja obavezno je prisustvo distributera plina. Distributer vodi zapisnik o ispitivanju.

6.9.9. ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA

Unutarnja plinska instalacija nakon provedenog ispitivanja se odmašćuje, suši i čisti do metalnog sjaja, a nakon toga se premazuje s dva sloja temeljne boje i sa završnim slojem žute boje RAL 1021.

6.9.10. MATERIJAL I MONTAŽA

Ugrađeni materijali moraju biti kvalitetni i ispravni. Svi elementi, oprema i cijevi moraju odgovarati zahtjevima i standardima koji su navedeni u specifikaciji materijala. Kvaliteta materijala dokazuje se odgovarajućim certifikatima koje izvođač radova mora imati tokom izvođenja radova na gradilištu, a nakon završetka radova istu mora predložiti komisiji za tehnički pregled objekta.

6.9.11. SPAJANJE CIJEVI

Čelične cijevi, cijevni lukovi i prelazni komad plinskog priključka spajaju se električnim zavarivanjem u skladu s pravilima struke, a radove na zavarivanju mogu vršiti samo atestirani zavarivači za plinske cijevi, u skladu s HRN. Čelične cijevi unutarnje plinske instalacije nemjerenog i mjerenog dijela spajaju se elektrolučnim ili autogenim zavarivanjem sve do kuglaste navojne slavine koja se ugrađuje neposredno prije plinomjera. Sve zavarivačke radove mogu vršiti samo atestirani zavarivači.

6.9.12. NAVOJNI SPOJEVI

Navojno se spajaju elementi, kuglasta slavina prije plinomjera, plinomjer, kuglaste slavine i elastične cijevi za spoj trošila.

Svi navojni spojevi moraju biti izvedeni izvan zida. Kao brtveno sredstvo služi traka za brtvljenje izrađena prema DIN 30680 (Paraliq PM 35 Vlies).

6.9.13. UPUTE ZA PUŠTANJE U RAD I ODRŽAVANJE

Po završetku radova Investitor i izvođač dužni su distributeru plina dostaviti svu potrebnu dokumentaciju (ateste ugrađene opreme, garancijske listove i zapisnike o ispitivanju), nakon čega će distributer spojiti plinsku instalaciju na uličnu mrežu. Puštanje plinske instalacije u rad izvodi ovlaštena osoba distributera, nakon izvršenih propisanih ispitivanja.

Redovite provjere, preglede, kontrole i ispitivanja, kao i zamjena plinomjera obavlja služba održavanja distributera plina.

6.9.14. BITNE NAPOMENE ZA KORISNIKE PLINA

Kada se u prostoriji osjeti miris plina potrebno je postupiti na slijedeći način:

- Odmah ugasiti svaki plamen
- Odmah otvoriti prozore i vrata
- Odmah isključiti dovod plina (ventil na ulazu u zgradu)
- Ne ulaziti s otvorenim plamenom u prostoriju gdje se osjeća miris plina
- Ne paliti šibice ili upaljač
- Ne uključivati električne prekidače (paliti svjetlo)
- Ne izvlačiti utikače koji su u utičnici
- Ne uključivati električno zvonice
- Ne pušiti
- Provjeriti da li su zatvoreni i svi ostali ventili
- Svjetlo upaliti kada se više ne osjeća miris plina
- Ne ulaziti u podrumске prostorije ako miris plina dolazi iz njih
- Pozvati ovlaštene i stručne osobe kako bi se na siguran način otklonio kvar

6.10. PROCEDURE I POSTUPCI KONTROLE KVALITETE IZVEDBE I FUNKCIJE SUSTAVA

HLADNA TLAČNA PROBA INSTALACIJE:

Izvođač je dužan izvršiti hladnu tlačnu probu kompletne instalacije koja je pod tlakom. Ispitni tlak treba iznositi 1,5 pogonskog tlaka. Ispitivanje treba izvršiti u prisutnosti nadzornog inženjera koji će potpisati zapisnik o tlačnoj probi. Ovom prilikom ne smije doći do curenje vode, kako na cijevnoj mreži, tako ni na armaturi. Ispitivanje treba ponavljati toliko dugo dok se ne postigne potrebna nepropusnost instalacije, a pri mjerenju tlaka dozvoljava se odstupanje u iznosu od 1%. Za navedenu tlačnu probu mora postojati pisana procedura i zapisnik o obavljenom ispitivanju.

FUNKCIONALNA PROBA INSTALACIJE:

Po dovršetku ugradnje termotehničke opreme i instalacija objekta vrši se funkcionalna proba uređaja uz provjeru postizanja unutarnjih projektnih temperatura, ispitivanje broja izmjena zraka, ispitivanje nepropusnosti ventilacijskih kanala te balansiranje i podešavanja protoka zraka ukoliko je riječ o sustavu ventilacije.

Nakon izvršenja funkcionalne probe predaje se instalacija Investitoru prilikom koje je izvođač dužan predati dva primjerka pismenih uputa za rukovanje instalacijom.

Prilikom probnog pogona mora se utvrditi:

- da se sva ogrjevnarashladna 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.

Nakon završetka radova izvođač je dužan predati investitoru sve rezultate ispitivanja ugrađene opreme, odnosno instalacije.

6.11. 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.

6.12. GOSPODARENJE ENERGIJOM I OČUVANJE TOPLINE

Instalacije grijanja/hlađenja projektirane su tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine.

6.13. 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, energetske 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 trenutačno 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 strojarskim instalacijama mora ispunjavati sve zahtjeve za taj tip građevine.

Uporabljivost ugrađenih strojarskih 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 strojarskih 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 strojarskih instalacija.

Strojarske instalacije smije redovito održavati samo osoba najmanje srednje stručne spreme strojarskog 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 strojarskih instalacija tijekom njihove uporabe unose se od strane korisnika u knjigu održavanja.

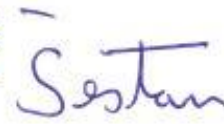
U knjigu za održavanje unose se i obavljene provjere ispravnosti djelovanja i provedene mjere od strane stručne osobe zadužene za održavanje.

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 trajanja opreme moguće je uz dodatne preglede i utvrđivanja stanja opreme.

U Opatiji, travanj 2021.

PROJEKTANT:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marko Šestan
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1940



MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech.

Broj projekta: 20-26/ST-IZ
Investitor: MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3
Lokacija: k.č. 5592 k.o. Sušak-NI
Građevina: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA", ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE
Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE
Projektant: MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech. – ovlašteni inženjer
Suradnici: S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.
E. TRBOJEVIĆ, mag.ing.mech.



7. TEHNIČKI PRORAČUN I IZBOR OPREME

7. TEHNIČKI PRORAČUN I IZBOR OPREME

7.1. PRORAČUN GUBITAKA I DOBITAKA TOPLINE

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

Proračun dobitaka topline izvršen je prema VDI 2078, uz vanjsku projektну temperaturu $t_{vp} = +32^{\circ}\text{C}$, te temperaturama po prostorijama, $t_{up} = +26^{\circ}\text{C}$.

U prilogu su prikazani rezultati proračuna gubitaka i dobitaka topline korištenjem programa IntegraCAD. Kompletan proračun je pohranjen kod projektanta.

REKAPITULACIJA GUBITAKA TOPLINE

K1	Prizemlje				
P	Prostorija	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
P1	Hodnik	22	1609	902	707
P2	Sanitarije	22	843	288	555
P4	Dvorana lijevo	22	1883	1260	623
P5	Dvorana desno	22	1220	681	539
P6	Prostor za arhivu	22	1688	1250	438
Ukupno: Prizemlje			9293	5859	3434

K2	1. kat				
P	Prostorija	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
P3	Hodnik	22	536	132	404
P4	Sanitarije	22	842	236	606
P5	Ured 1	22	814	360	454
P6	Ured 2	22	898	444	454
P7	Ured 3	22	898	444	454
P8	Ucionica	22	902	532	370
P9	Cajna kuhinja	22	1344	1092	252
Ukupno: 1. kat			9276	5289	3987

K3	2. kat				
P	Prostorija	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
P1	Spavaonica 1	22	806	612	194
P2	Spavaonica 2	22	978	734	244
P3	Spavaonica 3	22	747	520	227
P4	Spavaonica 4	22	935	708	227
P5	Hodnik	22	965	612	353
P6	Dnevni boravak	22	1748	1268	480
Ukupno: 2. kat			6179	4454	1725

Ukupno:			24748	15602	9146
----------------	--	--	--------------	--------------	-------------

gdje je:

t_u – projektna temperatura prostorije, °C,

Q_n – ukupni gubici topline, W,

Φ_{iT} – transmisijski gubici topline, W,

Φ_{iV} – ventilacijski gubici topline, W.

REKAPITULACIJA DOBITAKA PO PROSTORIJAMA

Prizemlje				
	Qsuho (W)	Qvlažno (W)	Qukupno (W)	Datum i vrijeme
P1 Hodnik	1495	117	1612	24. Kolovoz 15h
P2 Sanitarije	10	0	10	23. Srpanj 21h
P4 Dvorana lijevo	1671	730	2401	24. Kolovoz 15h
P5 Dvorana desno	1137	548	1685	24. Kolovoz 15h
P6 Prostor za arhivu	1342	391	1733	24. Kolovoz 15h
1. kat				
	Qsuho (W)	Qvlažno (W)	Qukupno (W)	Datum i vrijeme
P3 Hodnik	140	82	222	23. Srpanj 20h
P4 Sanitarije	10	0	10	23. Srpanj 21h
P5 Ured 1	816	78	894	24. Kolovoz 15h
P6 Ured 2	1147	78	1225	24. Kolovoz 15h
P7 Ured 3	1147	78	1225	24. Kolovoz 15h
P8 Ucionica	1059	234	1293	24. Kolovoz 15h
P9 Cajna kuhinja	1141	234	1375	24. Kolovoz 15h
2. kat				
	Qsuho (W)	Qvlažno (W)	Qukupno (W)	Datum i vrijeme
P1 Spavaonica 1	423	40	463	21. Lipanj 17h
P2 Spavaonica 2	820	39	859	24. Kolovoz 15h
P3 Spavaonica 3	831	39	870	24. Kolovoz 15h
P4 Spavaonica 4	602	39	641	24. Kolovoz 15h
P5 Hodnik	607	40	647	21. Lipanj 17h
P6 Dnevni boravak	1548	180	1728	24. Kolovoz 10h

gdje je:

t_u – projektna temperatura prostorije, °C,

Q_{suho} – dobici topline transmisijom i zračenjem, W,

$Q_{vlažno}$ – latentni dobici topline, W,

Q_{ukupno} – ukupni dobici topline, W.

REKAPITULACIJA DOBITAKA – OBJEKT

	21. Lipanj	23. Srpanj	24. Kolovoz	22. Rujan
K1 Prizemlje \ P1 Hodnik	1330	1496	1612	1531
K1 Prizemlje \ P2 Sanitarije	-14	-22	-22	-22
K1 Prizemlje \ P4 Dvorana lijevo	2231	2323	2401	2321
K1 Prizemlje \ P5 Dvorana desno	1545	1624	1685	1642
K1 Prizemlje \ P6 Prostor za arhivu	1614	1694	1733	1654
K2 1. kat \ P3 Hodnik	209	204	204	204
K2 1. kat \ P4 Sanitarije	-14	-22	-22	-22
K2 1. kat \ P5 Ured 1	748	834	894	851
K2 1. kat \ P6 Ured 2	1000	1135	1225	1162
K2 1. kat \ P7 Ured 3	1000	1135	1225	1162
K2 1. kat \ P8 Ucionica	1149	1232	1293	1250
K2 1. kat \ P9 Cajna kuhinja	1262	1336	1375	1296
K3 2. kat \ P1 Spavaonica 1	359	243	223	194
K3 2. kat \ P2 Spavaonica 2	731	799	859	816
K3 2. kat \ P3 Spavaonica 3	734	810	870	827
K3 2. kat \ P4 Spavaonica 4	574	609	641	605
K3 2. kat \ P5 Hodnik	509	352	324	286
K3 2. kat \ P6 Dnevni boravak	883	902	884	800
Sat	16	15	15	15
Ukupno (W)	15850	16684	17404	16557

7.2. TEHNIČKI PRORAČUN PLINSKE INSTALACIJE

7.2.1. PRORAČUN CIJEVNE MREŽE

Proračun cijevne mreže je napravljen prema preporukama iz "TEHNIČKA PRAVILA ZA PROJEKTIRANJE, IZVOĐENJE, UPORABU I ODRŽAVANJE PLINSKIH INSTALACIJA" HSUP-P 600 2. izdanje

7.2.2. PRIKLJUČNE VRIJEDNOSTI PLINSKIH APARATA

Uređaj	Toplinski učin	Potrošnja plina	Broj uređaja
Plinski zidni aparat	32 kW	3,2 m ³ /h	1
UKUPNO	32 kW	3,2 m ³ /h	1

7.2.3. PRORAČUN PADA TLAKA U PLINSKOJ INSTALACIJI

Dimenzioniranje i proračun pada tlaka izvršen je za kritičnu dionicu (od točke 1 do 2, nacrt br. 9)

PRORAČUN PADA TLAKA PLINA

Dionica	Duljina	Potrošnja plina	Nazivni promjer cijevi	Dimenzija cijevi	Brzina strujanja plina	Faktor trenja	Gustoća plina	Duljinski pad tlaka	Koef. lokalnog otpora	Lokalni pad tlaka	Visinska razlika	Pad tlaka zbog visinske razlike	Ukupni pad tlaka
Broj dionice	L, m	Qv, m ³ /h	DN / PEHD	d(u), m	w, m/s	λ	ρ	$\Delta p(tr)$, mbar	$\Sigma \xi$, -	$\Delta p(lok)$, mbar	usp/pad, m	$\Delta p(vis)$, mbar	Δp , mbar
2	8	3.20	DN 25	0.0248	1.84	0.109732	0.734	0.44	4.8	0.06	2	0.08	0.58
1	26	3.20	PEHD 32	0.0260	1.68	0.108017	0.734	1.11	7.5	0.08	0	0.00	1.19
Plinomjer													0.50
													2.27

Trenje u cjevovodu u ovisnosti od nazivnog promjera cijevi (za plinove druge skupine i čelične cijevi prema DIN 2440).

Koeficijent R iskazan u ovisnosti o brzini strujanja i promjeru cjevovoda za plinove 2. plinske skupine i čelične cijevi prema DIN 2440 prikazuje specifični pad tlaka zbog trenja na stjenkama cijevi, prema tablici 3.9. "TEHNIČKA PRAVILA ZA PROJEKTIRANJE, IZVOĐENJE, UPORABU I ODRŽAVANJE PLINSKIH INSTALACIJA" HSUP-P 600 2. izdanje

Ukupni pad tlaka od regulatora tlaka do najkritičnijeg potrošača iznosi:

$$\Delta p = 2,27 \text{ mbar}$$

što je manje od dozvoljenih 2,6 mbar, a to znači da je dimenzioniranje cjevovoda provedeno na ispravan način.

7.3. PRORAČUN DIMNJAKA PLINSKOG ZIDNOG APARATA

U nastavku se nalazi proračun kojim se dokazuje ispravnost dimnjaka:

ložišno-tehničko mjerenje ložišta prema EN 13384-1		
datum	7.12.2020.	
koncept naprave - jednostruki priključak		
izračunato prema	EN 13384-1	
Dimovodna naprava	kućna dimovodna naprava	
položaj/tok	U zgradi	
opskrba zrakom	Neovisno o zraku prostorije	
dovod zraka	Protustruja	
odjeljci	spojni element: 1, dimovodna naprava: 1	
ušće	Otvoreno ušće zeta = 0	
okolica		
lokacija	Rijeka	
geodetska visina	50 m	
sigurnosni broj SE	1,2	
korekcijski faktor SH	0,5	
temperature okolnog zraka (vlastite vrijednosti)		
na ušću	-5 °C	(temperaturni uvjeti)
na otvorenom	-5 °C	(temperaturni uvjeti)
u hladnom području	10 °C	(temperaturni uvjeti)
u toplom području	20 °C	(temperaturni uvjeti)
okolni zrak	15 °C	(tlačni uvjet)

ložište

kategorija	Plin-kondenzacijska vrijednost	
proizvođač, tip	Viessmann Vitodens 200-W (Typ B2HA074) / 35 kW 80 / 60 °C	
gorivo	Zemni plin	
	puno opterećenje	djelomično opterećenje
nazivna toplinska snaga	31,7 kW	4,7 kW
toplinska snaga loženja	31,86 kW	4,72 kW
udio CO2	9,5 %	9,5 %
masena struja dimnih plinova	16,31 g/s	2,42 g/s
temperatura dimnih plinova	70 °C	35 °C
maksimalni potisni tlak	250 Pa	25 Pa
stvarni potisni tlak	43,5 Pa	7,3 Pa
nastavak za dimne plinove	Okrugli 60 mm	
potreban zrak	Zrak potreban za izgaranje u grijačem aparatu je 44 ml/h za nom. izlaz i 6,5 ml/h za min. izlaz.	
faktor beta	0,9	
osigurač povratne struje	integriran u ložište	

prostorija za instalaciju

kategorija	Prostorija za instalaciju
svježi zrak	prozori
izlazni zrak	nema

spojni element - vrsta gradnje

kategorija	Koncentrični spojni element
spojni element (dimni plinovi)	
presjek	Okrugli 60 mm
otpor prolaza topline	0 m, K/W
debljina	1 mm
materijal unutarnjeg zida	PP gladak
srednja hrapavost	1 mm
zračna cijev (sagorijevajući zrak)	
presjek	Okrugli 100 mm
otpor prolaza topline	0 m, K/W
debljina	1 mm
materijal unutarnjeg zida	Al gladak
srednja hrapavost	1 mm
klasifikacija proizvoda	T120 P1 O W 2 O

spojni element - izmjere

otpori	Luk 87 °
učinkovita visina	0,3 m
razvijena dužina	1 m
dužina na otvorenom	0 m
dužina u hladnom području	0 m
dužina u toplom području	1 m

Dimovodna naprava - vrsta gradnje

kategorija	Dimovodna naprava u oknu		
proizvođač, tip	Schiedel MULTI 1-vodni		
dimovod			
presjek	Okrugli 120 mm		
Pojedinačni slojevi	materijal	debljina	t. provodljivost
	Neglazirana keramika	7 mm	1,1 W/mK
srednja hrapavost	1,5 mm		
prstenasti otvor	Protutok zraka (28 mm)		
izvana (zračno okno)			
presjek	Kvadratni 190 mm		
otpor prolaza topline	0,12 m ² K/W		
debljina	45 mm		
materijal unutarnjeg zida	Lagani beton / pjenasta glina		
srednja hrapavost	3 mm		
klasifikacija proizvoda	T200 P1 W 2 O00		
Klasifikacija dimnjaka	EN 15287 - T200 P1 W 2 O00 (R0,00)		

Dimovodna naprava - izmjere

otpori	nema
učinkovita visina	12,6 m
razvijena dužina	12,6 m

Dimovodna naprava - protezanje (U zgradi)

dužina na otvorenom	1 m						
dužina u hladnom području	0 m						
dužina u toplom području	11,6 m						
visina iznad okna	0,2 m						
veza zgrada	Svestrano						
dodatna izolacija							
na otvorenom	<table><tr><td>materijal</td><td>debljina</td><td>t. provodljivost</td></tr><tr><td>Rockwool</td><td>50 mm</td><td>0,035 W/mK</td></tr></table>	materijal	debljina	t. provodljivost	Rockwool	50 mm	0,035 W/mK
materijal	debljina	t. provodljivost					
Rockwool	50 mm	0,035 W/mK					
u hladnom području	otpada						

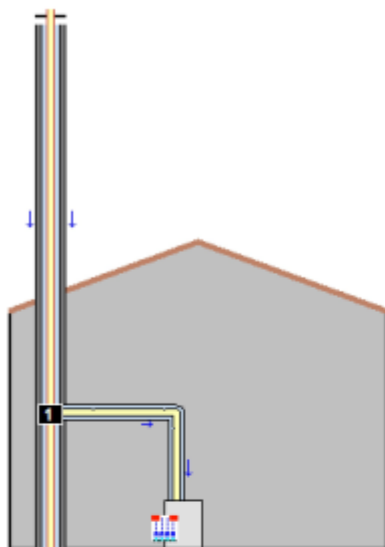
otpor ušća

otpor ušća	Otvoreno ušće
zeta	0

ulaz

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

shematski prikaz dimovodne naprave



dodatni rezultati

presjek ušća	113,1 cm,
brzina izlaznog toka	1,29 m/s
gustoća dimnih plinova	1,118 kg/m ³
šum strujanja	0 dB(A)
maksimalni downwash	brzina vjetra
kod TZ = -15°C	3,4 m/s
kod TZ = +15°C	3,8 m/s
tlak mirovanja	12 Pa
gustoća dimnih plinova	0,992 kg/m ³
brzina dimnih plinova	1,45 m/s
maksimalni podtlak	13 Pa (podtlak kod prekida struje)

temperature slojeva

Temperature na vanjskoj površini pojedinačnog sloja u blizini ulaza.

odjeljak 1		
dimni plinovi		64 °C
unutarnji zid		52 °C
Neglazirana keramika	7 mm	52 °C
Protutok zraka	28 mm	32 °C
zid dimnjaka (R12)	45 mm	25 °C
okolni zrak		20 °C

rezultat izračuna - Dimovodna naprava 						
način rada	Planski s nadtlakom, vlažno					
uvjet	zn.form.	jedinica	nazivno opterećenje		djelomično opterećenje	
tlačni uvjet	$P_{zo} - P_{zo}$	Pa	0	+++	0	+++
tlačna rezerva na dov. dimnog plina	$P_{exc} - P_{zo}$	Pa	206,7	+	201,7	+
tlačna rezerva u spoj. el.	$P_{exc} - P_{zo}$	Pa	185,5	+	201,4	+
temperaturni uvjeti	$t_{ob} - t_g$	°C	13,1	++	0,9	+
dodatna informacija						
Dimovodna naprava						
brzina dimnih plinova	w_m	m/s	1,35		0,19	
Postrojenje se slaže sa svim uvjetima standarda EN 13384-1.						
upute						
Stvarni radni pritisak grijaćeg aparata je 43,5 Pa pri nazivnom izlazu, i 7,3 Pa pri min. izlazu.						
Rezervni pritisak $P_{exc} - P_{zo}$ koji je dan u rezultatima, razlika je između maksimalnog dopuštenog pritiska za ispušni sustav P_{exc} i stvarnog pritiska unutar dimovodne cijevi P_{zo} . Ukoliko unutar dimovodne cijevi postoji negativan pritisak, ova razlika je, naravno, veća (!) nego maksimalni dopušteni pritisak P_{exc} .						

7.4. IZBOR PLINSKOG ZIDNOG APARATA

Kao dodatni izvor toplinske energije predviđa se zidni plinski aparat smješten u tehničkoj prostoriji. Plinski zidni aparat osim za grijanje, koristi se i za zagrijavanje potrošne tople vode.

Kondenzacijski plinski aparat je sljedećih tehničkih karakteristika:

- min.-max. toplinski učin (pri 50/30 °C)	1,9-32,0 kW
- min.-max. toplinski učin (pri 80/60 °C)	1,7-29,3 kW
- max. temp. polaznog voda sustava grijanja	82 °C
- priključni tlak prirodnog plina	20 mbar
- dozvoljeni radni tlak	3 bar
- elektro priključak	230/1/50
- max. dimenzije	400×500×900 mm
- masa	41 kg

7.5. IZBOR VANJSKIH JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA

Na temelju proračunatih potreba za rashladnom/toplinskom energijom predviđena je ugradnja vanjskih jedinica multi split sustava sa sljedećim tehničkim karakteristikama:

Tip 90:

- kapacitet grijanja / hlađenja	10,4/9,0 kW
- apsorbirana snaga u grijanju / hlađenju	2,2 / 2,2 kW
- električni priključak	230/1/50
- rashladno sredstvo	R410A
- raspon duljine cijevi do pojedine jedinice	3-25 m
- raspon duljine cijevi ukupno	80 m
- nivo zvučnog tlaka na 1 m	54 dB
- dimenzije (v×d×š)	999×940×340 mm
- masa	81 kg

Tip 80:

- kapacitet grijanja / hlađenja	9,4/8,0 kW
- apsorbirana snaga u grijanju / hlađenju	2,0 / 2,0 kW
- električni priključak	230/1/50
- rashladno sredstvo	R410A
- raspon duljine cijevi do pojedine jedinice	3-25 m
- raspon duljine cijevi ukupno	70 m
- nivo zvučnog tlaka na 1 m	52 dB
- dimenzije (v×d×š)	999×940×340 mm
- masa	80 kg

Tip 68:

- kapacitet grijanja / hlađenja	8,5/6,8 kW
- apsorbirana snaga u grijanju / hlađenju	2,2 / 1,9 kW
- električni priključak	230/1/50
- rashladno sredstvo	R410A
- raspon duljine cijevi do pojedine jedinice	3-25 m
- raspon duljine cijevi ukupno	60 m
- nivo zvučnog tlaka na 1 m	52 dB
- dimenzije (v×d×š)	795×875×320 mm
- masa	71 kg

7.6. IZBOR UNUTARNJIH JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA

Za potrebe grijanja i hlađenja predviđena je ugradnja unutarnjih jedinica zidne i kazetne izvedbe sa sljedećim tehničkim karakteristikama:

Zidni model

- | | |
|----------------------------|--|
| - toplinska snaga | min. 3,9 kW ($t_{\text{prostora}}=20^{\circ}\text{C}$) |
| - rashladna snaga – ukupna | min. 3,4 kW ($t_{\text{prostora}}=27^{\circ}\text{C}$) |

Kazetni model

- | | |
|----------------------------|--|
| - toplinska snaga | min. 4,4 kW ($t_{\text{prostora}}=20^{\circ}\text{C}$) |
| - rashladna snaga – ukupna | min. 3,4 kW ($t_{\text{prostora}}=27^{\circ}\text{C}$) |

7.7. IZBOR KUPAONSKIH RADIJATORA

Za potrebe zagrijavanja kupaoonica u stanovima i poslovnim prostorima bez podnog grijanja odabrani su toplovodni kupaonski radijatori, sljedećih tehničkih karakteristika:

- | | |
|----------------------|---------------------|
| - kapacitet grijanja | min. 700 W |
| - dimenzije (v×š×d) | cca. 1535×450×30 mm |

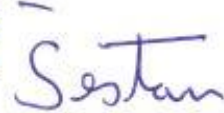
7.8. IZBOR ODSISNIH VENTILATORA

Za potrebe ventilacija kupaoonica i sanitarija bez vanjskog otvora predviđena je ugradnja odsisnih kupaonskih ventilatora sljedećih tehničkih karakteristika:

- | | |
|--|----------------------|
| - protok zraka | 40 m ³ /h |
| - dostupni tlak pri nominalnom protoku | 18 Pa |
| - elektro napajanje | 230/1/50 |

U Opatiji, travanj 2021.

PROJEKTANT:
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marko Šestan
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1940



MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech.

Broj projekta: 20-26/ST-IZ
Investitor: MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3
Lokacija: k.č. 5592 k.o. Sušak-NI
Građevina: REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA", ZGRADE JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE
Projekt: TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE
Projektant: MARKO ŠESTAN, mag.ing.mech. – ovlaštenu inženjer
Suradnici: S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.
E. TRBOJEVIĆ, mag.ing.mech.

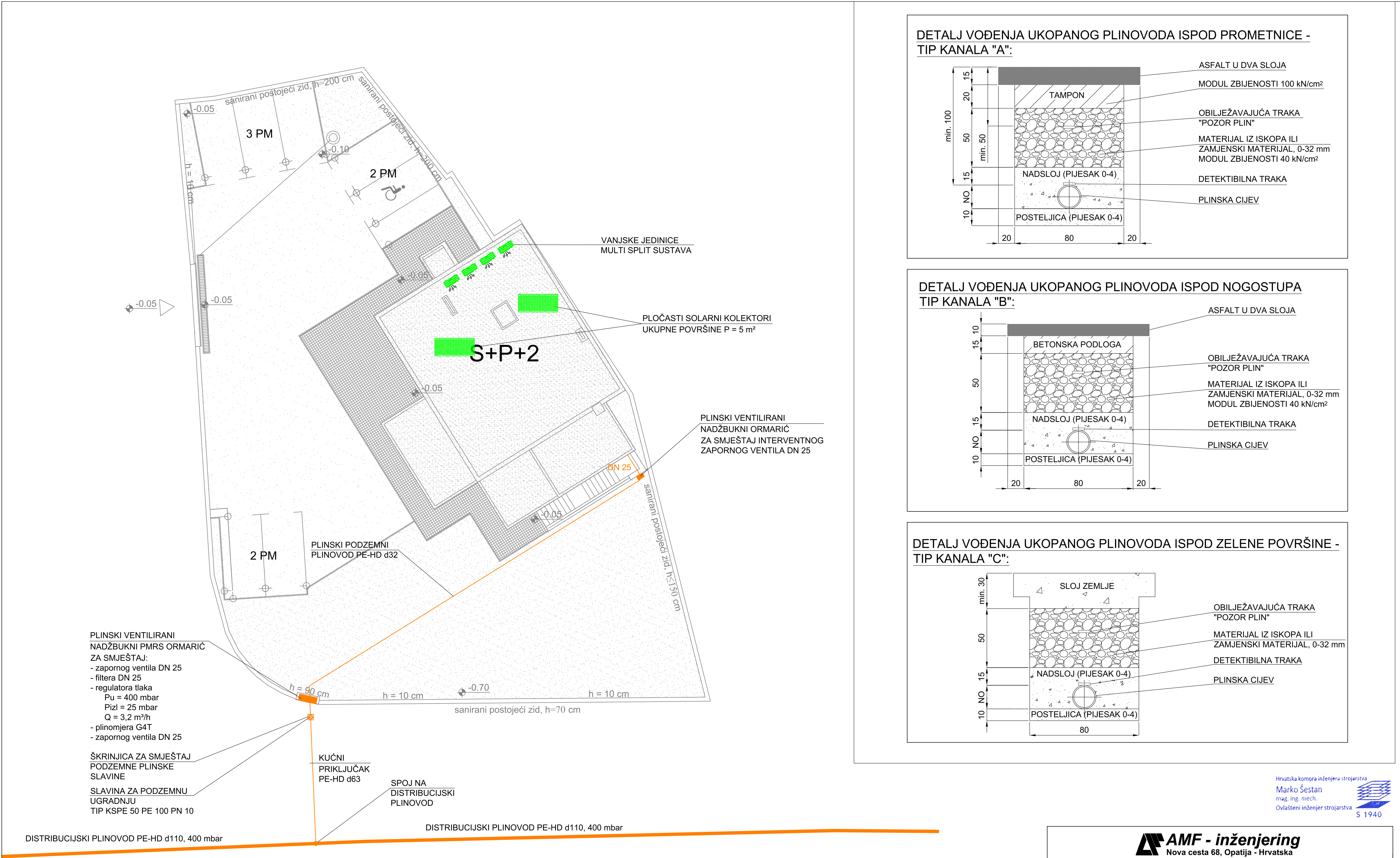


8. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

8. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

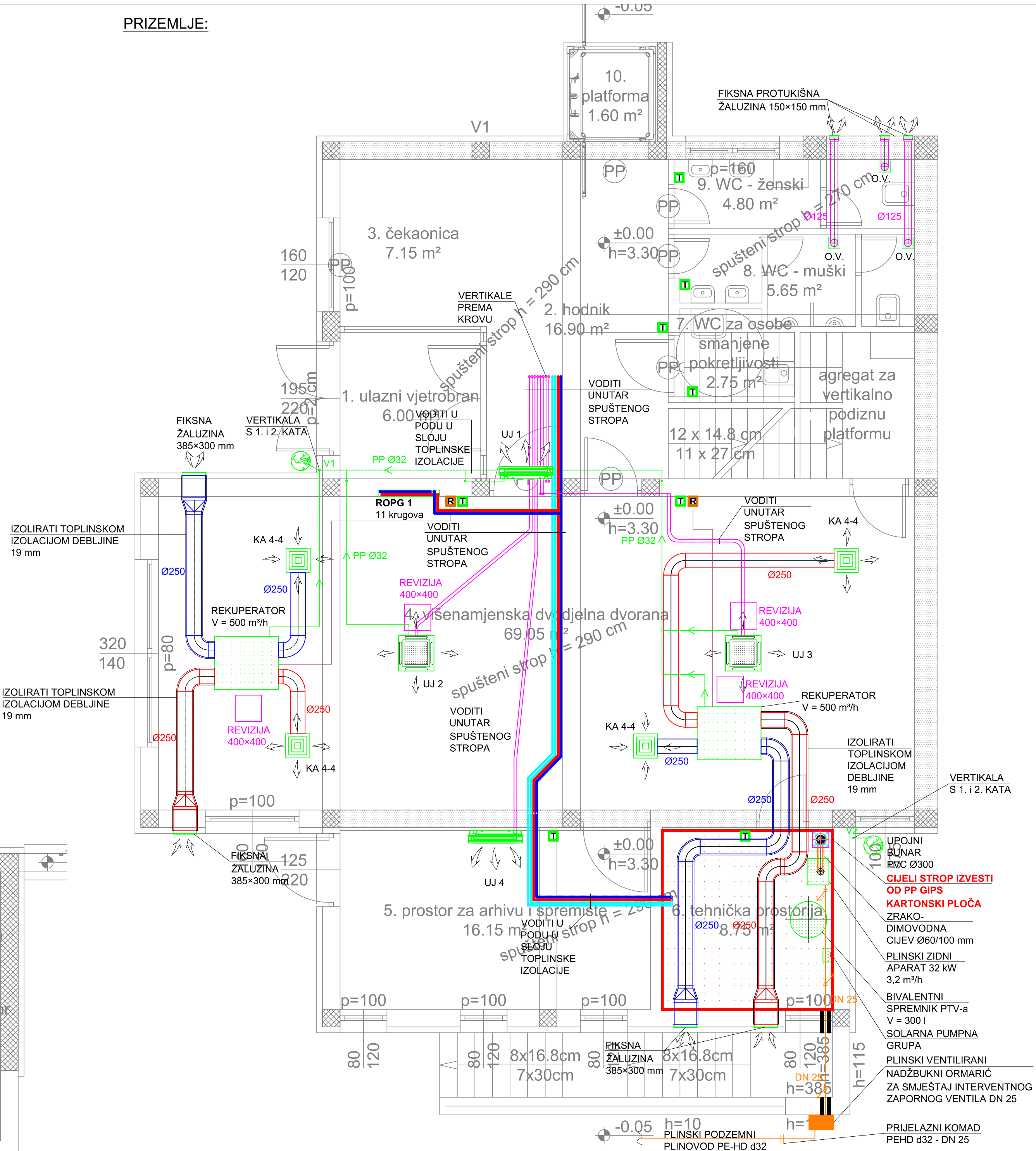
**8.1. INSTALACIJA GRIJANJA, HLAĐENJA, VENTILACIJE, PRIPREMA PTV-a, INSTALACIJA
SUNČANIH KOLEKTORA I PLINSKA INSTALACIJA
UKUPNO (BEZ PDV-a)**

360.000,00 KN

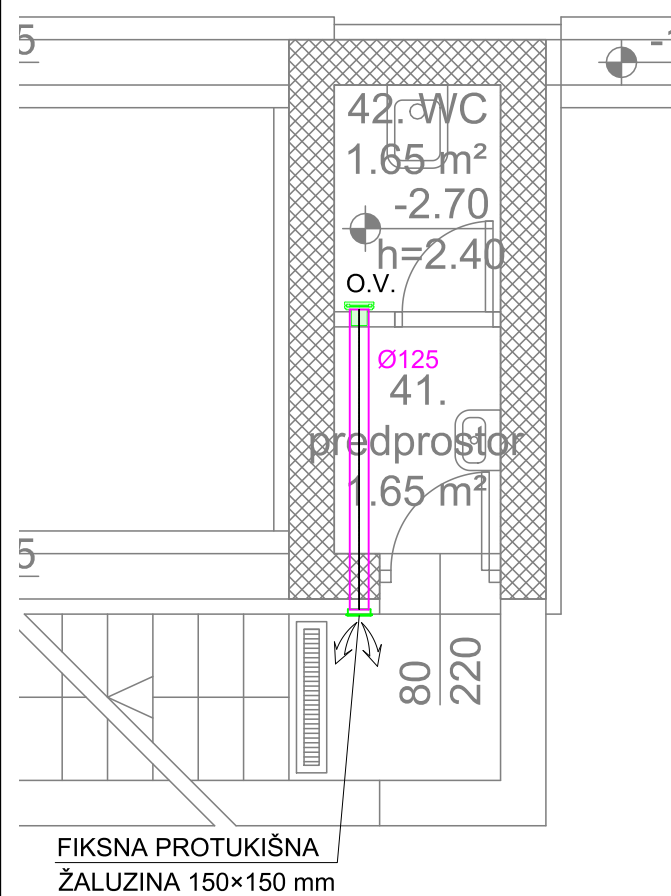


AMF - inženjering Nova cesta 68, Opatija - Hrvatska			
Investitor	MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3	Broj izmjene	REV.0
Građevina	REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA" ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE	Zajednička oznaka	13/4/21
Strukovna odrednica	STROJARSKI PROJEKT	Projektant	M. ŠESTAN, mag.ing.mech.
Razina razrade	IZVEDBENI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Suradnik	S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.
Sadržaj	SITUACIJA	Suradnik	E. TRBOJEVIĆ, mag.ing.mech.
Broj projekta	20 - 26/ST-IZ	Datum izrade	04 / 2021
Mjerilo	1:150	List	1
Listova	11		

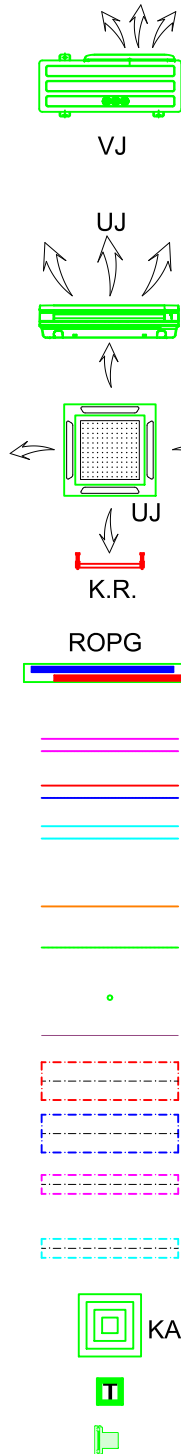
PRIZEMLJE:



SUTEREN:

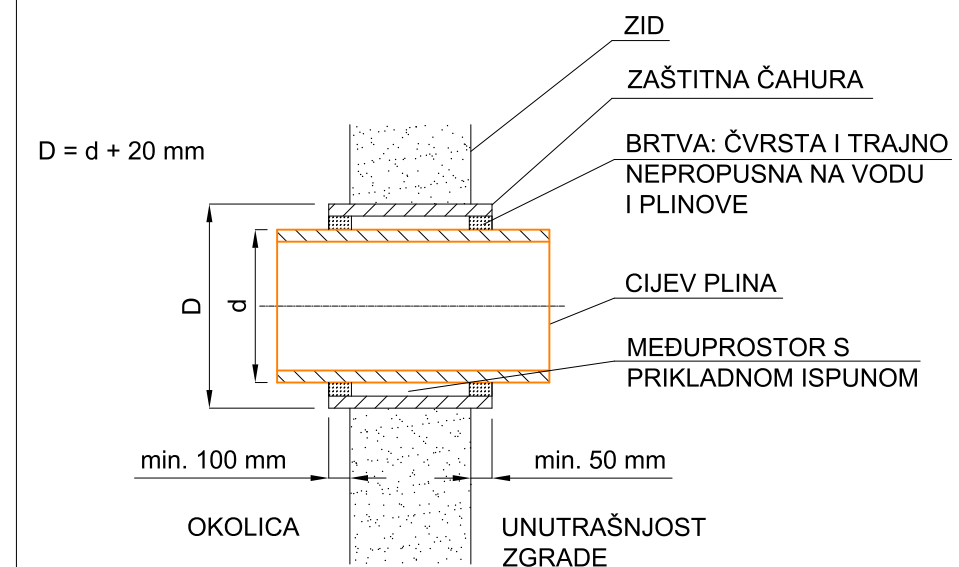


LEGENDA:



- VANJSKA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
tip 90: Qgr = 10,4 kW
Qhl = 9,0 kW
tip 80: Qgr = 9,4 kW
Qhl = 8,90 kW
tip 68: Qgr = 8,5 kW
Qhl = 6,9 kW
- UNUTARNJA ZIDNA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
Qgr = 4,00 kW
Qhl = 3,50 kW
- UNUTARNJA KAZETNA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
Qgr = 4,00 kW
Qhl = 3,50 kW
- ELEKTRIČNI KUPAONSKI RADIJATOR
ŠIRINE š = 450 mm, VISINE v = 1535 mm
Qgr = 700 W
- RAZDJELNI ORMARIĆ PODNOG GRIJANJA
ŠIRINE 1050 mm
- CJEVOVOD RADNE TVARI DIZALICE TOPLINE
- POLAZNI/POVRATNI CJEVOVOD PODNOG GRIJANJA
- POLAZNI/POVRATNI CJEVOVOD INSTALACIJE SUNČANIH KOLEKTORA
- CJEVOVOD PLINSKE INSTALACIJE
- CJEVOVOD ODVODA KONDENZATA PP Ø32
- VERTIKALA CJEVOVODA ODVODA KONDENZATA
- SIGNALNI VOD
- TLAČNI VENTILACIJSKI SPIRO KANAL
- ODSISNI VENTILACIJSKI SPIRO KANAL
- VENTILACIJSKI SPIRO KANAL ZA ODSIS ZRAKA IZ SANITARIJA, Ø125
- VENTILACIJSKI SPIRO KANAL ZA ODSIS ZRAKA IZ KUHINJSKE NAPE, Ø125
- STROPNI KVADRATNI ANEMOSTAT
- TERMOSTAT PODNOG GRIJANJA
- ODSISNI VENTILATOR SANITARIJA
V = 40 m³/h, dp = 18 Pa

DETALJ PRODORA PLINOVODA KROZ ZID:



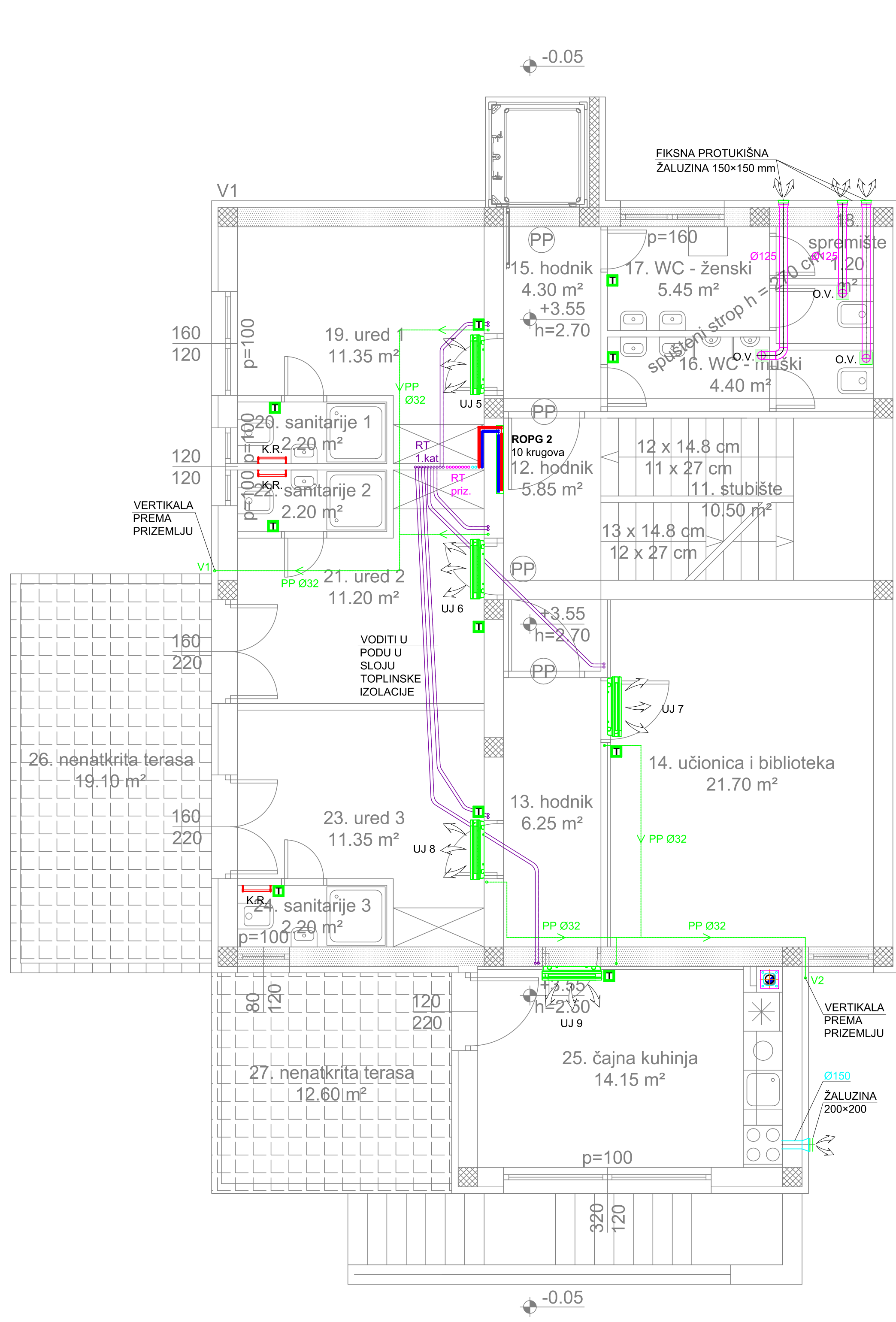
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marko Šestan
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1940

AMF - inženjering
Nova cesta 68, Opatija - Hrvatska

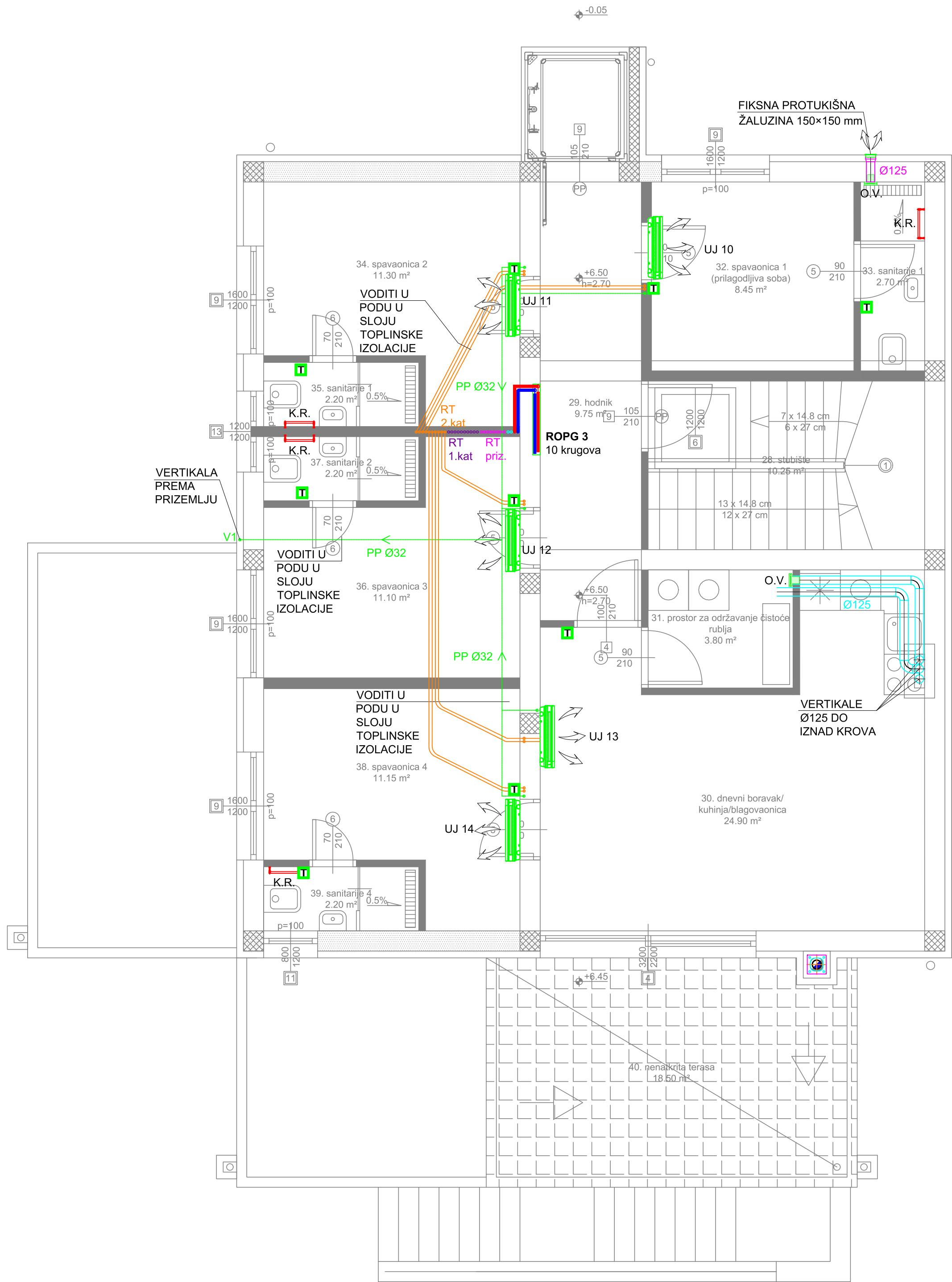
Investitor	MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitežovića 3	Broj izmjene	Broj projekta
		REV.0	20 - 26/ST-12
Građevina	REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA" ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE	Zajednička oznaka	Datum izrade
		13/4/21	04 / 2021
Strukovna odrednica	STROJARSKI PROJEKT	Projektant	Mjerilo
		M. ŠESTAN, mag.ing.mech.	1:50
Razina razrade	IZVEDBENI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Suradnik	List
		S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.	2
Sadržaj	TLOCRT SUTERENA I PRIZEMLJA - SMJEŠTAJ OPREME	Suradnik	Listova
		E. TRBOJEVIĆ, mag.ing.mech.	11



- LEGENDA:**
- VANJSKA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
tip 90: Qgr = 10,4 kW
Qhl = 9,0 kW
tip 80: Qgr = 9,4 kW
Qhl = 8,90 kW
tip 68: Qgr = 8,5 kW
Qhl = 6,9 kW
 - UNUTARNJA ZIDNA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
Qgr = 4,00 kW
Qhl = 3,50 kW
 - UNUTARNJA KAZETNA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
Qgr = 4,00 kW
Qhl = 3,50 kW
 - ELEKTRIČNI KUPAONSKI RADIJATOR
ŠIRINE š = 450 mm, VISINE v = 1535 mm
Qgr = 700 W
 - RAZDJELNI ORMARIĆ PODNOG GRIJANJA
ŠIRINE 1050 mm
 - CJEVOVOD RADNE TVARI DIZALICE TOPLINE
 - POLAZNI/POVRATNI CJEVOVOD PODNOG GRIJANJA
 - POLAZNI/POVRATNI CJEVOVOD INSTALACIJE SUNČANIH KOLEKTORA
 - CJEVOVOD PLINSKE INSTALACIJE
 - CJEVOVOD ODVODA KONDENZATA PP Ø32
 - VERTIKALA CJEVOVODA ODVODA KONDENZATA
 - SIGNALNI VOD
 - TLAČNI VENTILACIJSKI SPIRO KANAL
 - ODSISNI VENTILACIJSKI SPIRO KANAL
 - VENTILACIJSKI SPIRO KANAL ZA ODSIS ZRAKA IZ SANITARIJA, Ø125
 - VENTILACIJSKI SPIRO KANAL ZA ODSIS ZRAKA IZ KUHINJSKE NAPE, Ø125
 - STROPNI KVADRATNI ANEMOSTAT
 - TERMOSTAT PODNOG GRIJANJA
 - ODSISNI VENTILATOR SANITARIJA
V = 40 m³/h, dp = 18 Pa

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marko Šestan
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1940

AMF - inženjering Nova cesta 68, Opatija - Hrvatska			
Investitor	MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3	Broj izmjene	REV.0
Građevina	REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA" ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE	Zajednička oznaka	13/4/21
Strukovna odrednica	STROJARSKI PROJEKT	Projektant	M. ŠESTAN, mag.ing.mech.
Razina razrade	IZVEDBENI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Suradnik	S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.
Sadržaj	TLOCRT 1. KATA - SMJEŠTAJ OPREME	Suradnik	E. TRBOJEVIĆ, mag.ing.mech.
Broj projekta		20 - 26/ST-IZ	
Datum izrade		04 / 2021	
Mjerilo		1:50	
List		3	
Listova		11	

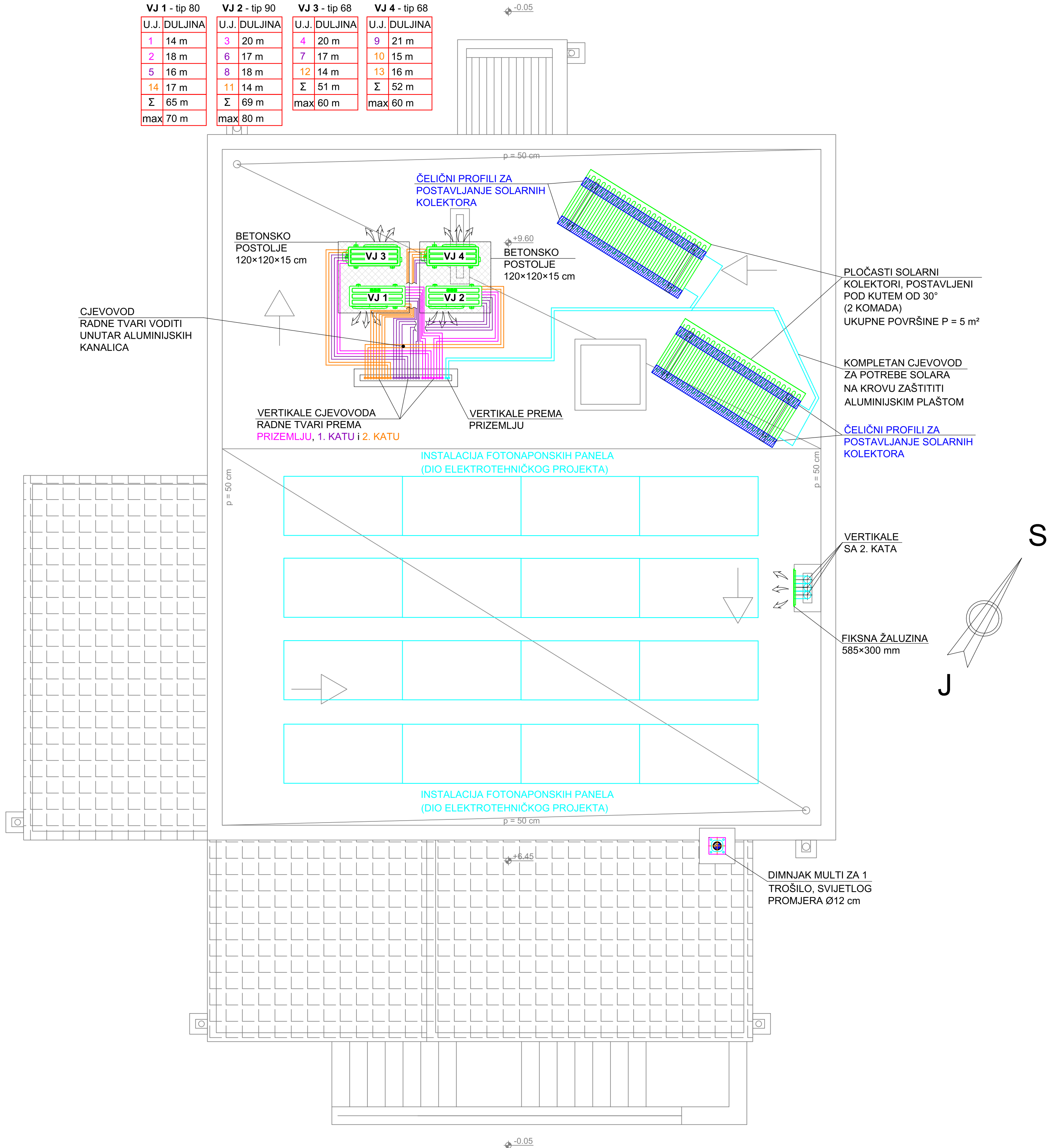


- LEGENDA:**
- VJ - VANJSKA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
tip 90: Qgr = 10,4 kW
Qhl = 9,0 kW
tip 80: Qgr = 9,4 kW
Qhl = 8,90 kW
tip 68: Qgr = 8,5 kW
Qhl = 6,9 kW
 - UJ - UNUTARNJA ZIDNA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
Qgr = 4,00 kW
Qhl = 3,50 kW
 - K.R. - UNUTARNJA KAZETNA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
Qgr = 4,00 kW
Qhl = 3,50 kW
 - K.R. - ELEKTRIČNI KUPAONSKI RADIJATOR
ŠIRINE š = 450 mm, VISINE v = 1535 mm
Qgr = 700 W
 - ROPG - RAZDIELNI ORMARIĆ PODNOG GRIJANJA
ŠIRINE 1050 mm
 - CJEVOVOD RADNE TVARI DIZALICE TOPLINE
 - POLAZNI/POVRATNI CJEVOVOD PODNOG GRIJANJA
 - POLAZNI/POVRATNI CJEVOVOD INSTALACIJE SUNČANIH KOLEKTORA
 - CJEVOVOD PLINSKE INSTALACIJE
 - CJEVOVOD ODVODA KONDENZATA PP Ø32
 - VERTIKALA CJEVOVODA ODVODA KONDENZATA
 - SIGNALNI VOD
 - TLAČNI VENTILACIJSKI SPIRO KANAL
 - ODSISNI VENTILACIJSKI SPIRO KANAL
 - VENTILACIJSKI SPIRO KANAL ZA ODSIS ZRAKA IZ SANITARIJA, Ø125
 - VENTILACIJSKI SPIRO KANAL ZA ODSIS ZRAKA IZ KUHINJSKE NAPE, Ø125
 - KA 4-4 - STROPNI KVADRATNI ANEMOSTAT
 - T - TERMOSTAT PODNOG GRIJANJA
 - V - ODSISNI VENTILATOR SANITARIJA
V = 40 m³/h, dp = 18 Pa

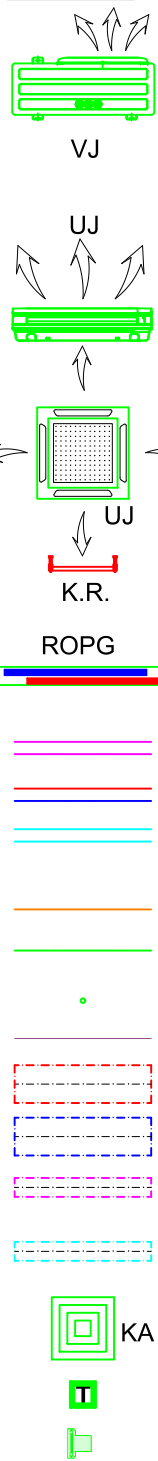
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marko Šestan
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1940

AMF - inženjering Nova cesta 68, Opatija - Hrvatska			
Investitor	MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3	Broj izmjene REV.0	Broj projekta 20 - 26/ST-IZ
Građevina	REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA" ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE	Zajednička oznaka 13/4/21	Datum izrade 04 / 2021
Strukovna odrednica	STROJARSKI PROJEKT	Projektant M. ŠESTAN, mag.ing.mech.	Mjerilo 1:50
Razina razrade	IZVEDBENI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Suradnik S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.	List 4
Sadržaj	TLOCRT 2. KATA - SMJEŠTAJ OPREME	Suradnik E. TRBOJEVIĆ, mag.ing.mech.	Listova 11

VJ 1 - tip 80	VJ 2 - tip 90	VJ 3 - tip 68	VJ 4 - tip 68
U.J. DULJINA	U.J. DULJINA	U.J. DULJINA	U.J. DULJINA
1 14 m	3 20 m	4 20 m	9 21 m
2 18 m	6 17 m	7 17 m	10 15 m
5 16 m	8 18 m	12 14 m	13 16 m
14 17 m	11 14 m	Σ 51 m	Σ 52 m
Σ 65 m	Σ 69 m	max 60 m	max 60 m
max 70 m	max 80 m		

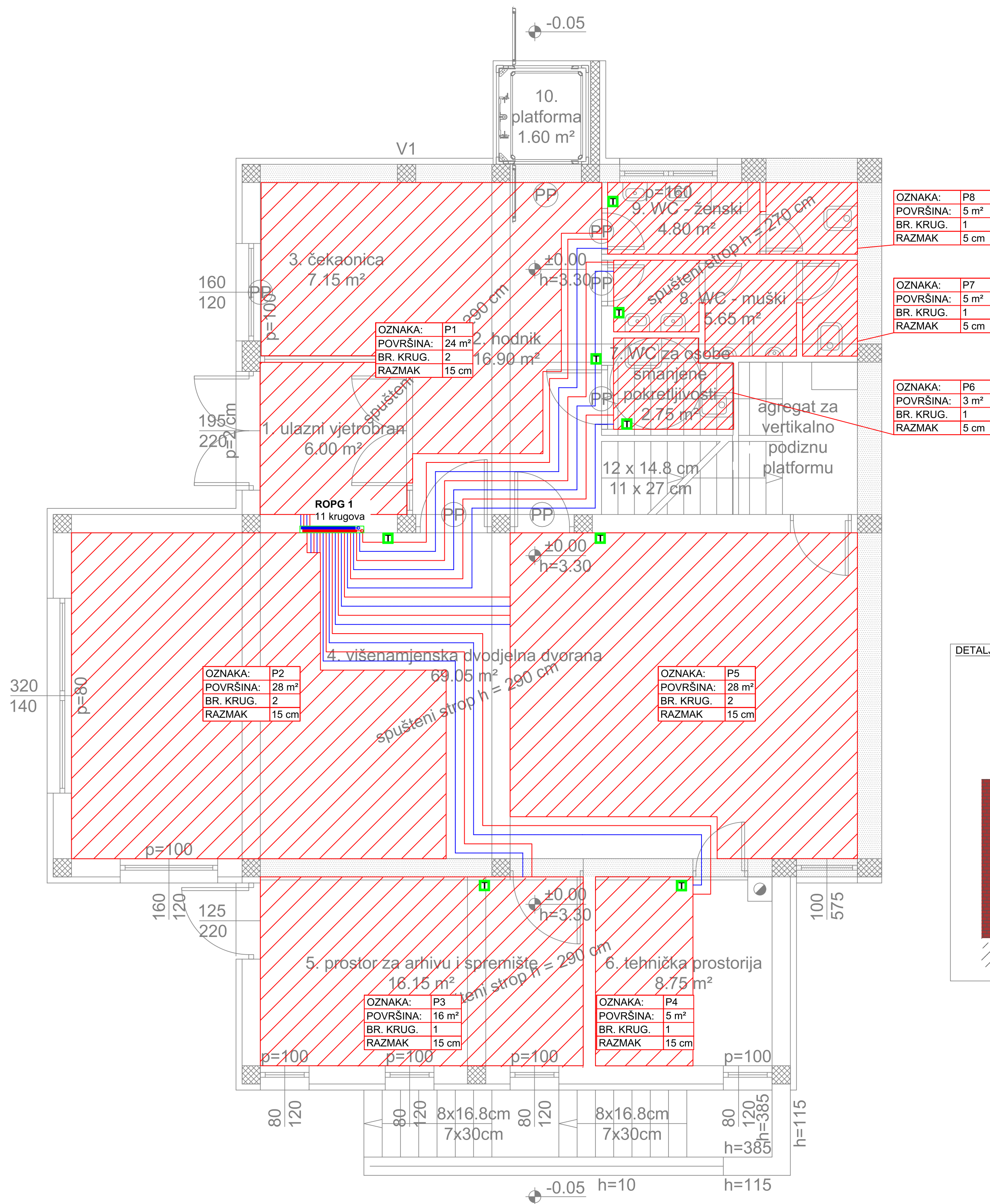


LEGENDA:

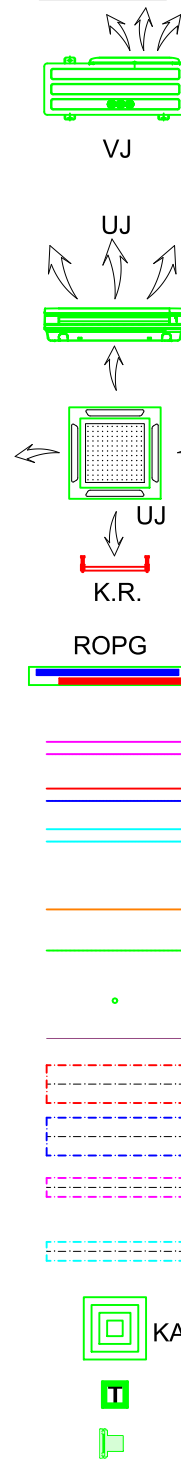


- VANJSKA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
tip 90: Qgr = 10,4 kW
Qhl = 9,0 kW
tip 80: Qgr = 9,4 kW
Qhl = 8,90 kW
tip 68: Qgr = 8,5 kW
Qhl = 6,9 kW
- UNUTARNJA ZIDNA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
Qgr = 4,00 kW
Qhl = 3,50 kW
- UNUTARNJA KAZETNA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
Qgr = 4,00 kW
Qhl = 3,50 kW
- ELEKTRIČNI KUPAONSKI RADIJATOR
ŠIRINE š = 450 mm, VISINE v = 1535 mm
Qgr = 700 W
- RAZDJELNI ORMARIĆ PODNOG GRIJANJA
ŠIRINE 1050 mm
- CJEVOVOD RADNE TVARI DIZALICE TOPLINE
- POLAZNI/POVRATNI CJEVOVOD PODNOG GRIJANJA
- POLAZNI/POVRATNI CJEVOVOD INSTALACIJE SUNČANIH KOLEKTORA
- CJEVOVOD PLINSKE INSTALACIJE
- CJEVOVOD ODVODA KONDENZATA PP Ø32
- VERTIKALA CJEVOVODA ODVODA KONDENZATA
- SIGNALNI VOD
- TLAČNI VENTILACIJSKI SPIRO KANAL
- ODSISNI VENTILACIJSKI SPIRO KANAL
- VENTILACIJSKI SPIRO KANAL ZA ODSIS ZRAKA IZ SANITARIJA, Ø125
- VENTILACIJSKI SPIRO KANAL ZA ODSIS ZRAKA IZ KUHINJSKE NAPE, Ø125
- STROPNI KVADRATNI ANEMOSTAT
- TERMOSTAT PODNOG GRIJANJA
- ODSISNI VENTILATOR SANITARIJA
V = 40 m³/h, dp = 18 Pa

Investitor	MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3	Broj izmjene REV.0	Broj projekta 20 - 26/ST-IZ
Građevina	REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA" ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE	Zajednička oznaka 13/4/21	Datum izrade 04 / 2021
Strukovna odrednica	STROJARSKI PROJEKT	Projektant M. ŠESTAN, mag.ing.mech.	Mjerilo 1:50
Razina razrade	IZVEDBENI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Suradnik S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.	List 5
Sadržaj	TLOCRT KROVA - SMJEŠTAJ OPREME	Suradnik E. TRBOJEVIĆ, mag.ing.mech.	Listova 11

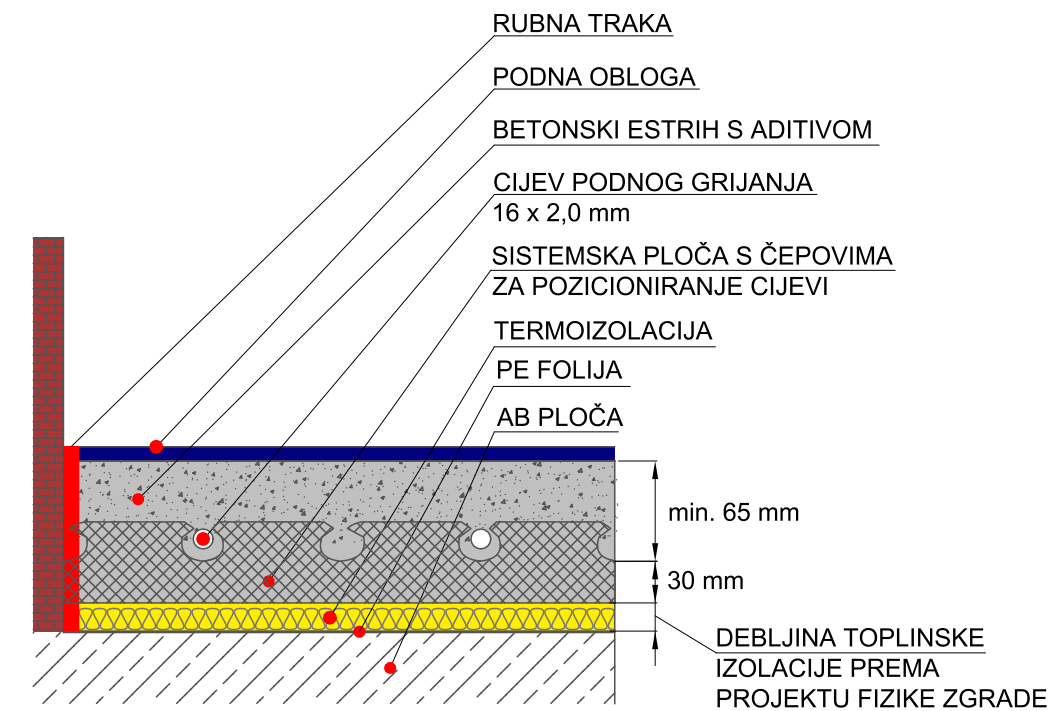


LEGENDA:



- VANJSKA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
tip 90: Qgr = 10,4 kW
Qhl = 9,0 kW
tip 80: Qgr = 9,4 kW
Qhl = 8,90 kW
tip 68: Qgr = 8,5 kW
Qhl = 6,9 kW
- UNUTARNJA ZIDNA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
Qgr = 4,00 kW
Qhl = 3,50 kW
- UNUTARNJA KAZETNA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
Qgr = 4,00 kW
Qhl = 3,50 kW
- ELEKTRIČNI KUPAONSKI RADIJATOR
ŠIRINE š = 450 mm, VISINE v = 1535 mm
Qgr = 700 W
- RAZDJELNI ORMARIĆ PODNOG GRIJANJA
ŠIRINE 1050 mm
- CJEVOVOD RADNE TVARI DIZALICE TOPLINE
- POLAZNI/POVRATNI CJEVOVOD PODNOG GRIJANJA
- POLAZNI/POVRATNI CJEVOVOD INSTALACIJE SUNČANIH KOLEKTORA
- CJEVOVOD PLINSKE INSTALACIJE
- CJEVOVOD ODVODA KONDENZATA PP Ø32
- VERTIKALA CJEVOVODA ODVODA KONDENZATA
- SIGNALNI VOD
- TLAČNI VENTILACIJSKI SPIRO KANAL
- ODSISNI VENTILACIJSKI SPIRO KANAL
- VENTILACIJSKI SPIRO KANAL ZA ODSIS ZRAKA IZ SANITARIJA, Ø125
- VENTILACIJSKI SPIRO KANAL ZA ODSIS ZRAKA IZ KUHINJSKE NAPE, Ø125
- STROPNI KVADRATNI ANEMOSTAT
- TERMOSTAT PODNOG GRIJANJA
- ODSISNI VENTILATOR SANITARIJA
V = 40 m³/h, dp = 18 Pa

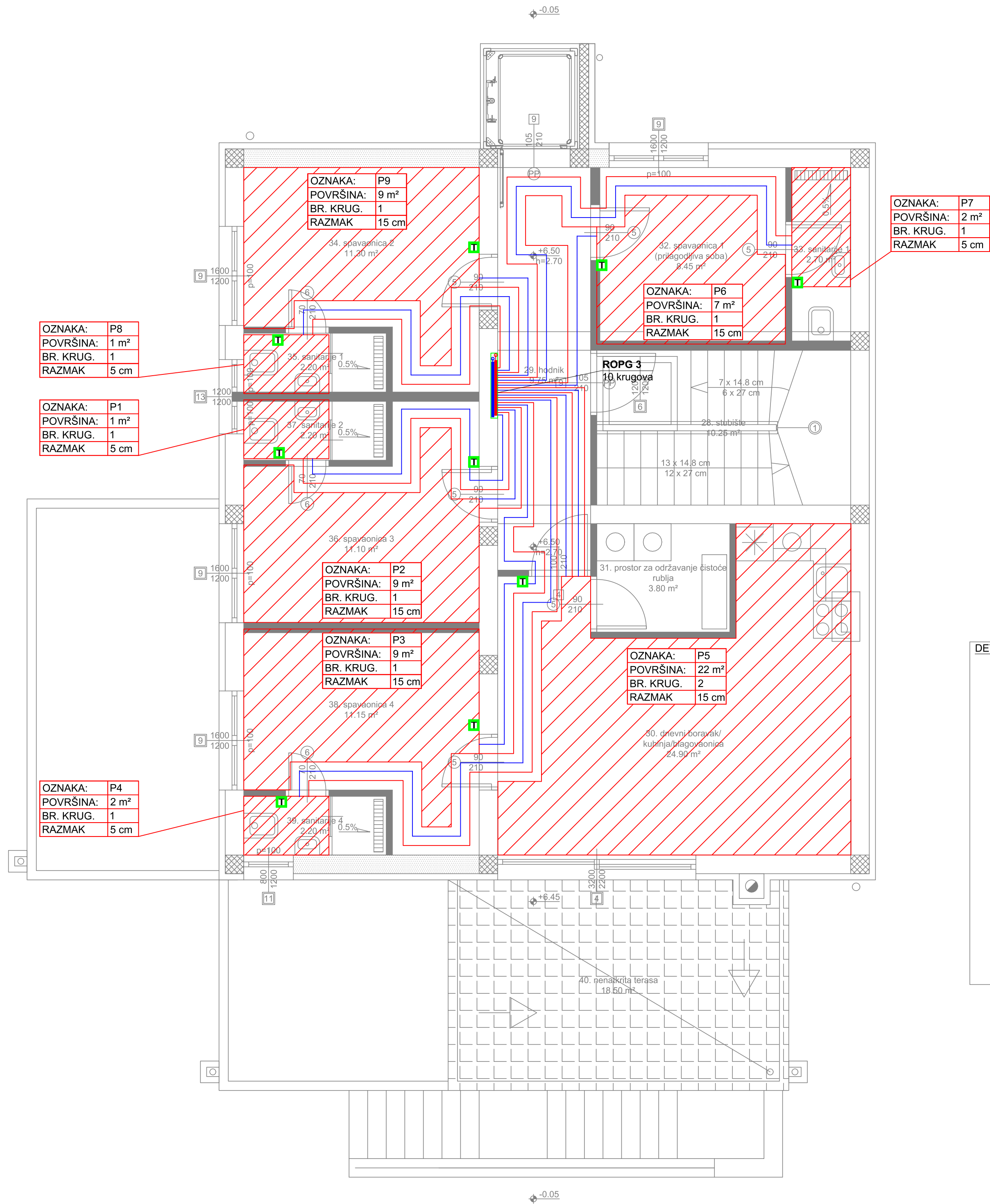
DETALJ POLAGANJA CJEVOVODA PODNOG GRIJANJA



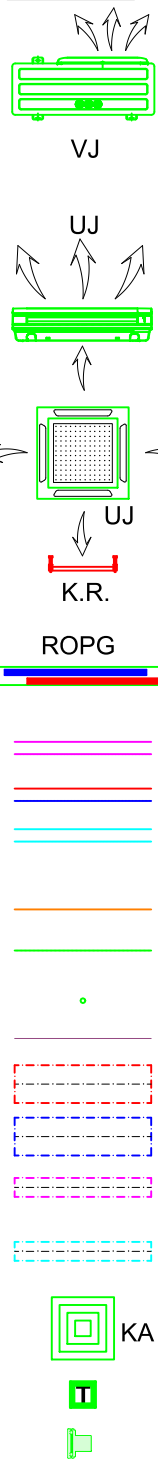
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marko Šestan
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1940

AMF - inženjering Nova cesta 68, Opatija - Hrvatska

Investitor	MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3	Broj izmjene	REV.0	Broj projekta	20 - 26/ST-IZ
Građevina	REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA" ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE	Zajednička oznaka	13/4/21	Datum izrade	04 / 2021
Strukovna odrednica	STROJARSKI PROJEKT	Projektant	M. ŠESTAN, mag.ing.mech.	Mjerilo	1:50
Razina razrade	IZVEDBENI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Suradnik	S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.	List	6
Sadržaj	TLOCRT PRIZEMLJA - PODNO GRIJANJE	Suradnik	E. TRBOJEVIĆ, mag.ing.mech.	Listova	11

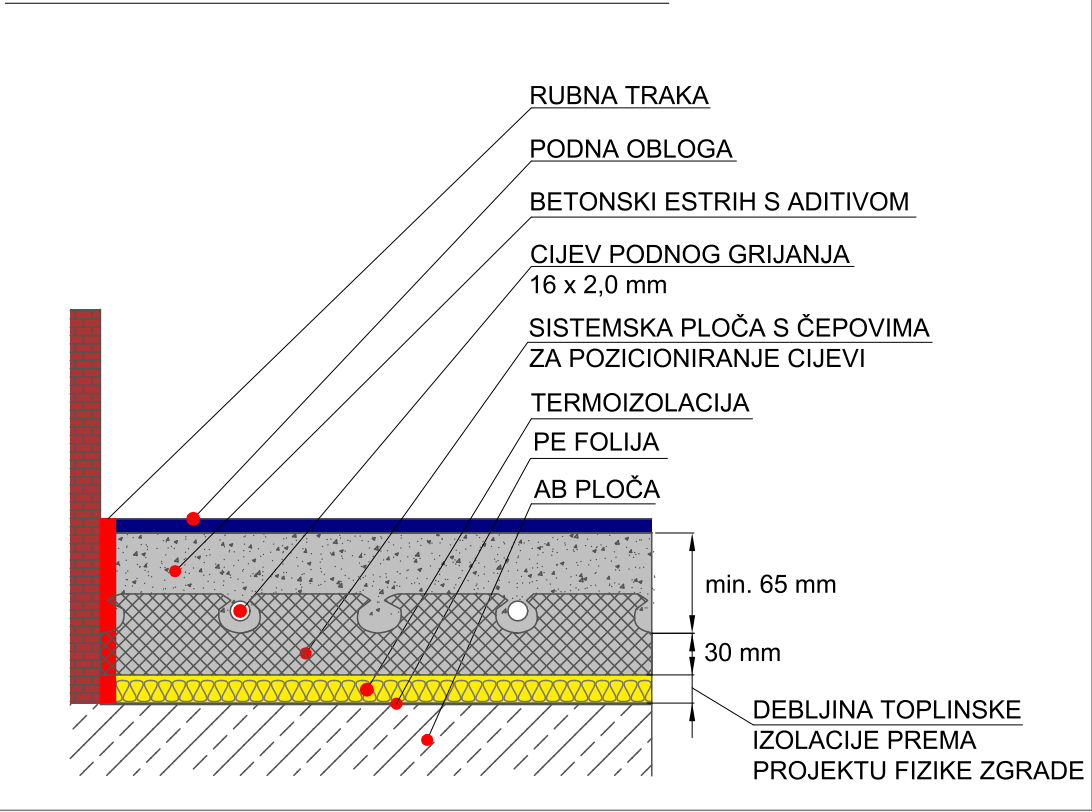


LEGENDA:



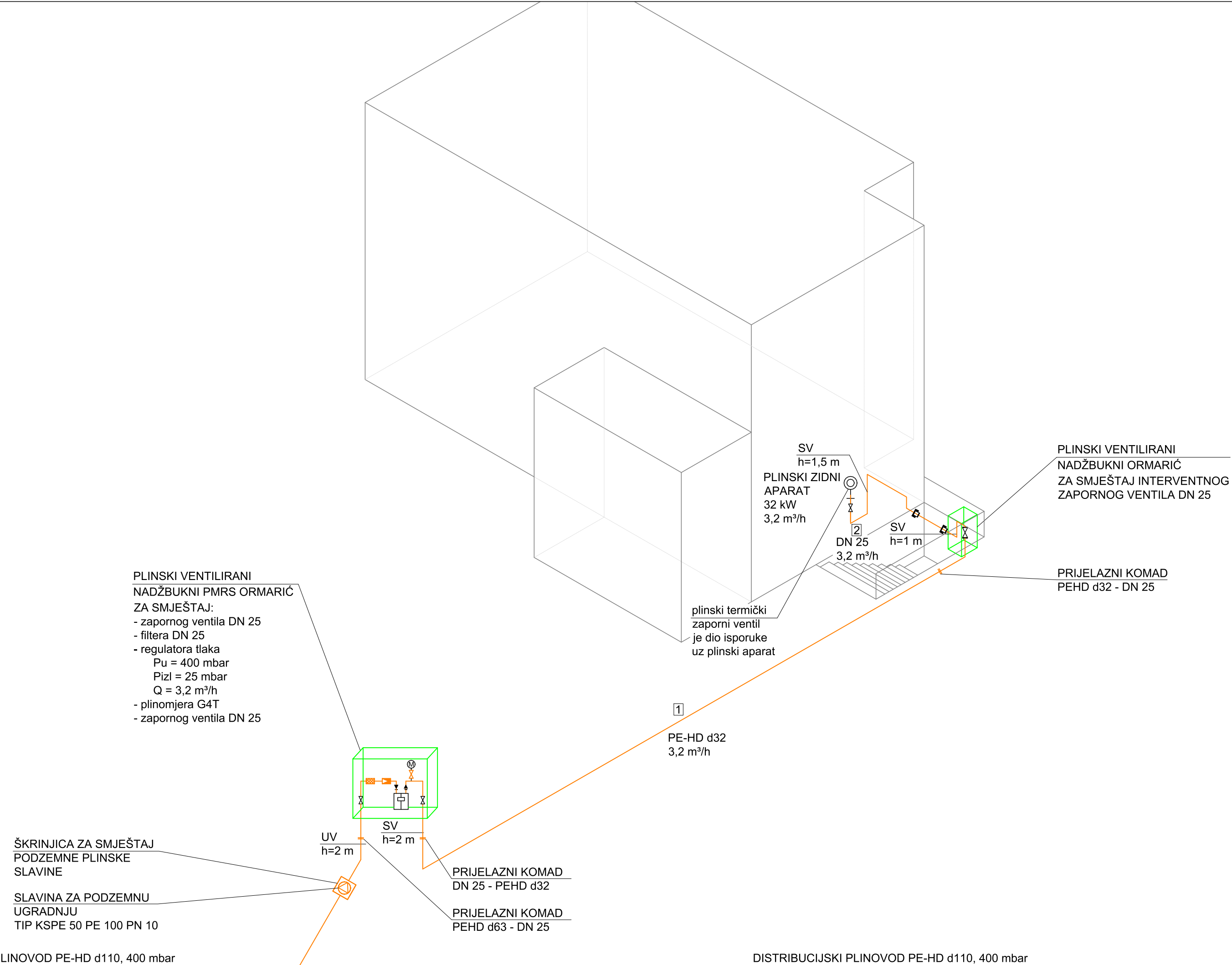
- VANJSKA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
tip 90: Qgr = 10,4 kW
Qhl = 9,0 kW
tip 80: Qgr = 9,4 kW
Qhl = 8,90 kW
tip 68: Qgr = 8,5 kW
Qhl = 6,9 kW
- UNUTARNJA ZIDNA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
Qgr = 4,00 kW
Qhl = 3,50 kW
- UNUTARNJA KAZETNA JEDINICA MULTI SPLIT SUSTAVA
Qgr = 4,00 kW
Qhl = 3,50 kW
- ELEKTRIČNI KUPAONSKI RADIJATOR
ŠIRINE š = 450 mm, VISINE v = 1535 mm
Qgr = 700 W
- RAZDJELNI ORMARIĆ PODNOG GRIJANJA
ŠIRINE 1050 mm
- CJEVOVOD RADNE TVARI DIZALICE TOPLINE
- POLAZNI/POVRATNI CJEVOVOD PODNOG GRIJANJA
- POLAZNI/POVRATNI CJEVOVOD INSTALACIJE SUNČANIH KOLEKTORA
- CJEVOVOD PLINSKE INSTALACIJE
- CJEVOVOD ODVODA KONDENZATA PP Ø32
- VERTIKALA CJEVOVODA ODVODA KONDENZATA
- SIGNALNI VOD
- TLAČNI VENTILACIJSKI SPIRO KANAL
- ODSISNI VENTILACIJSKI SPIRO KANAL
- VENTILACIJSKI SPIRO KANAL ZA ODSIS ZRAKA IZ SANITARIJA, Ø125
- VENTILACIJSKI SPIRO KANAL ZA ODSIS ZRAKA IZ KUHINJSKE NAPE, Ø125
- STROPNI KVADRATNI ANEMOSTAT
- TERMOSTAT PODNOG GRIJANJA
- ODSISNI VENTILATOR SANITARIJA
V = 40 m³/h, dp = 18 Pa

DETALJ POLAGANJA CJEVOVODA PODNOG GRIJANJA



AMF - inženjering
Nova cesta 68, Opatija - Hrvatska

Investitor	MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3	Broj izmjene	REV.0	Broj projekta	20 - 26/ST-IZ
Građevina	REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA" ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE	Zajednička oznaka	13/4/21	Datum izrade	04 / 2021
Strukovna odrednica	STROJARSKI PROJEKT	Projektant	M. ŠESTAN, mag.ing.mech.	Mjerilo	1:50
Razina razrade	IZVEDBENI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Suradnik	S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.	List	8
Sadržaj	TLOCRT 2. KATA - PODNO GRIJANJE	Suradnik	E. TRBOJEVIĆ, mag.ing.mech.	Listova	11



LEGENDA:

-  - PLINSKI VOD
-  - PLINSKI ZAPORNI VENTIL
-  - REDUKCIJSKI KOMAD
-  - PRODOR KROZ ZID
-  - MANOMETAR
- UV - USPONSKA VERTIKALA
- SV - SPUŠTAJUĆA VERTIKALA

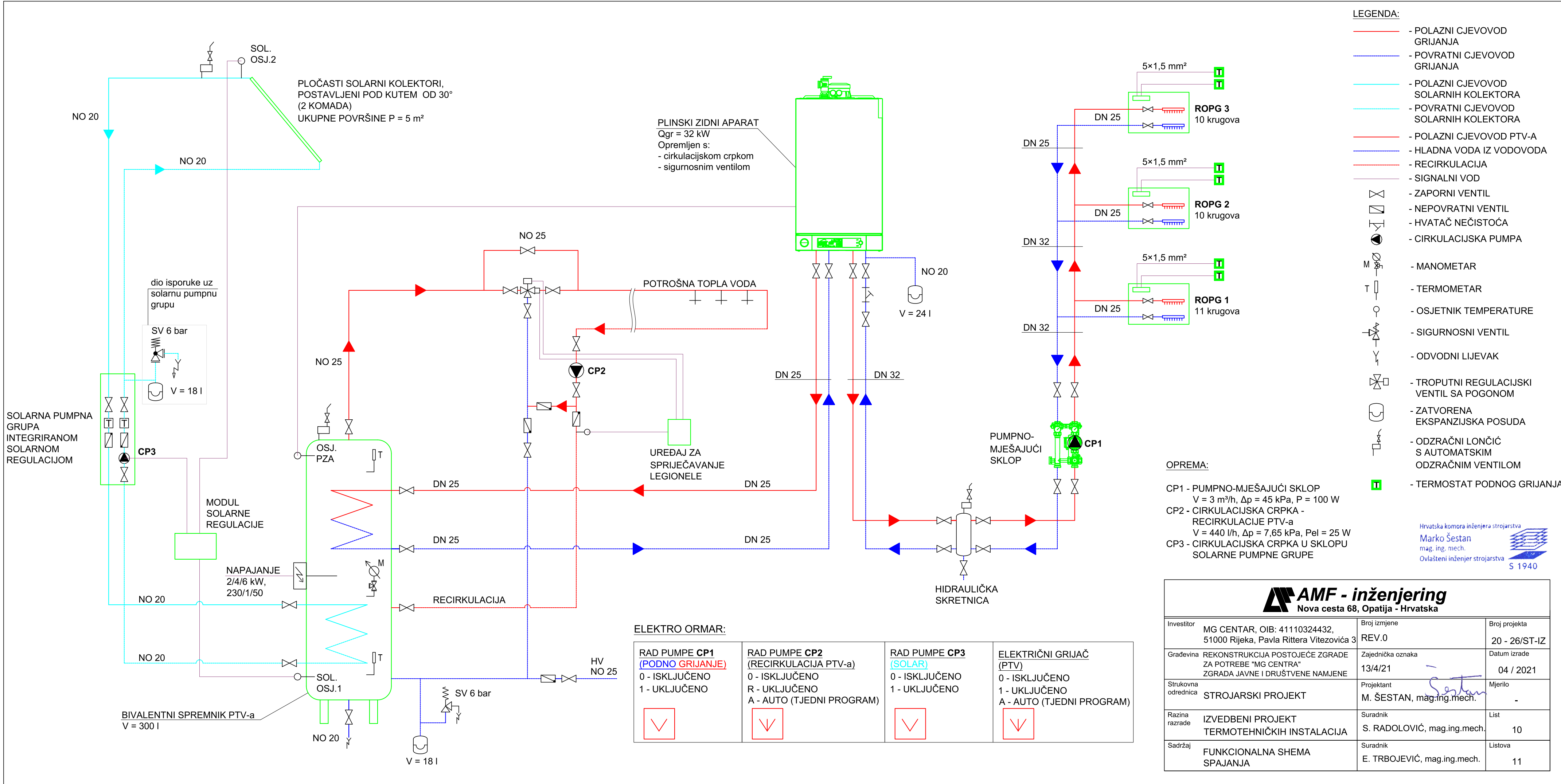
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marko Šestan
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva

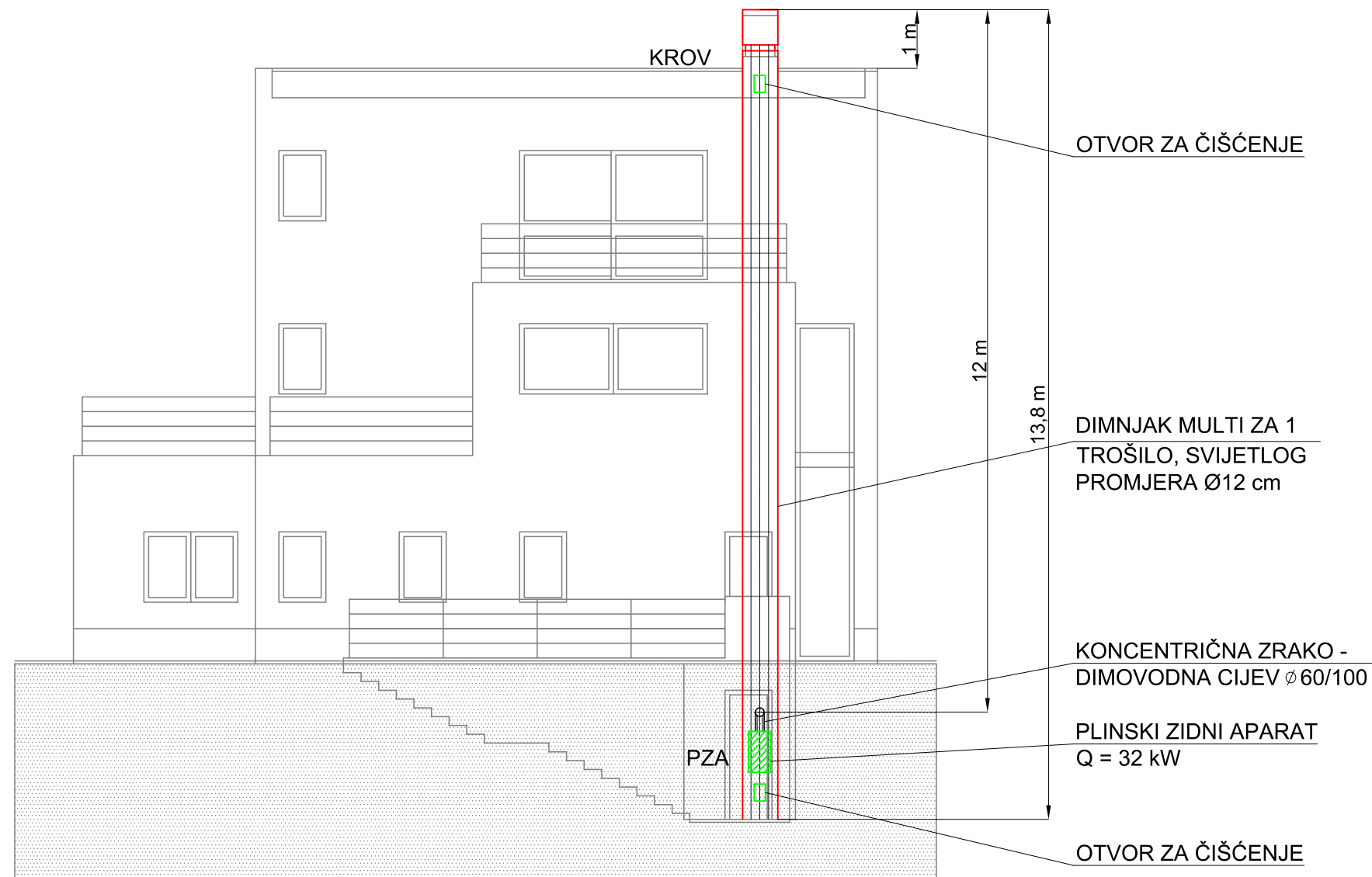


S 1940

 **AMF - inženjering**
Nova cesta 68, Opatija - Hrvatska

Investitor	MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3	Broj izmjene	Broj projekta
		REV.0	20 - 26/ST-IZ
Građevina	REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA" ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE	Zajednička oznaka	Datum izrade
		13/4/21	04 / 2021
Strukovna odrednica	STROJARSKI PROJEKT	Projektant	Mjerilo
		M. ŠESTAN, mag.ing.mech.	-
Razina razrade	IZVEDBENI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Suradnik	List
		S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.	9
Sadržaj	HEMA PLINSKE INSTALACIJE	Suradnik	Listova
		E. TRBOJEVIĆ, mag.ing.mech.	11





Hrvatska komora inženjera strojarstva
 Marko Šestan
 mag. ing. mech.
 Ovlašteni inženjer strojarstva
 S 1940

AMF - inženjering
 Nova cesta 68, Opatija - Hrvatska

Investitor	MG CENTAR, OIB: 41110324432, 51000 Rijeka, Pavla Rittera Vitezovića 3	Broj izmjene	REV.0	Broj projekta	20 - 26/ST-IZ
Građevina	REKONSTRUKCIJA POSTOJEĆE ZGRADE ZA POTREBE "MG CENTRA" ZGRADA JAVNE I DRUŠTVENE NAMJENE	Zajednička oznaka	13/4/21	Datum izrade	04 / 2021
Strukovna odrednica	STROJARSKI PROJEKT	Projektant	M. ŠESTAN, mag.ing.mech.	Mjerilo	-
Razina razrade	IZVEDBENI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Suradnik	S. RADOLOVIĆ, mag.ing.mech.	List	11
Sadržaj	SHEMA DIMNJAKA	Suradnik	E. TRBOJEVIĆ, mag.ing.mech.	Listova	11