



TERMO-KLIMA d.o.o. / Sjedište: Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri / OIB:
45309962200 / /Ured: M. Tita 16, Nedelišće/ MB: 02359162 / IBAN:
HR6023400091516044450

INVESTITOR:

Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol
Hrvatskih domobrana 3
21420 Bol
OIB: 22151618639

GRAĐEVINA:

Vatrogasni dom

LOKACIJA:

k.č.br. 574/3, k.o. Bol

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

IZV-086/24

BROJ TEHNIČKOG DNEVNIKA:

MM045/2024

REDNI BROJ MAPE:

MAPA 4

RAZINA RAZRADE PROJEKTA:

IZVEDBENI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA PROJEKTA:

STROJARSKI PROJEKT

NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE:

PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

IZVEDBENI PROJEKTANT:

Jerko Bošković, mag.ing.aedif., br. ovl.: G 5416

PROJEKTANT:

Mislav Margetić, mag.ing.mech, br. ovl.: S 2225

DIREKTOR:

Igor Kolman, stroj. teh.
OIB:65057453166

MJESTO I DATUM IZRADE:

Nedelišće, kolovoz 2024.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 2	Z.O.P. IZV-086/24	

A. OPĆI DIO

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 3	Z.O.P. IZV-086/24	

POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA

MAPA 4 – PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA

PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech, br. ovl.: S 2225

SURADNIK: Igor Kolman, stroj.teh.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 4	Z.O.P. IZV-086/24	

POPIS SVIH MAPA PROJEKTA

Br.	Vrsta projekta / Knjiga / Br. T.D.	Projektant / Tvrtka / Rješenje
1.	Arhitektonski projekt MAPA 1 T.D.: 092/23	Željko Trstenjak, dipl.ing.arh. Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14, 42000 Varaždin
2.	Građevinski projekt – projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite MAPA 2 T.D.: 093/23	Jerko Bošković, mag.ing.aedif. Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14, 42000 Varaždin
3.	Građevinski projekt – projekt vodovoda i kanalizacije MAPA 3 T.D.: 094/23	Jerko Bošković, mag.ing.aedif. Building d.o.o., Trg bana Jelačića 14, 42000 Varaždin
4.	Elektrotehnički projekt – projekt elektroinstalacija MAPA 4 T.D.: 10360/23	Nenad Novak, dipl.ing.el. CTing d.o.o. Lepoglava, I. Mažuranića 4a, 42250 Lepoglava
5.	StrojarSKI projekt – projekt termotehničkih instalacija MAPA 4 T.D.: MM045/2024	Mislav Margetić, mag.ing.mech. Termo-Klima d.o.o., Prhovec 55, 40313 Sveti Martin na Muri

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 5	Z.O.P. IZV-086/24	

SADRŽAJ MAPE

A. OPĆI DIO	2
POPIS SVIH PROJEKTANATA I SURADNIKA.....	3
POPIS SVIH MAPA PROJEKTA.....	4
SADRŽAJ MAPE	5
IZJAVA PROJEKTANTA.....	6
B. TEHNIČKI DIO	8
1. TEHNIČKI OPIS	9
2. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA.....	13
3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	23
4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA I GOSPODARENJE OTPADOM.....	40
5. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA	42
C. GRAFIČKI DIO	43

1. Situacija
2. Smještaj termotehničke opreme - podrum
3. Smještaj termotehničke opreme - suteran
4. Smještaj termotehničke opreme – prizemlje
5. Smještaj termotehničke opreme – tavan
6. Shema sustava pripreme PTV-a

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 6	Z.O.P. IZV-086/24	

Temeljem odredbi članka 51. i članka 108 Zakona o gradnji (NN RH br. 153/2013, 20/2017, 39/2019, 125/2019) izdaje se:

IZJAVA PROJEKTANTA

kojom se potvrđuje da je projekt:

Investitor:	Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol OIB: 22151618639
Građevina:	Vatrogasni dom
Lokacija:	k.č.br. 574/3, k.o. Bol
Razina razrade projekta:	IZVEDBENI PROJEKT
Strukovna odrednica projekta:	STROJARSKI PROJEKT
Naziv projektiranog dijela građevine:	PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA
Zajednička oznaka projekta:	IZV-086/24
Tehnički dnevnik:	MM045/2024
Redni broj mape:	MAPA 4

izrađen u skladu s niže navedenom prostorno-planskom dokumentacijom, posebnim uvjetima građenja, zakonima, pravilnicima i propisima.

Popis prostorno planske dokumentacije:

- **PPUO Bol - III. ID (za zonu Podbarje)** („Službeni glasnik Općine Bol", broj 8/07, 7/13, 6/15, 11/18)
- **UPU naselja Bol - I. ID (za dio Podbarja)** („Službeni glasnik Općine Bol", broj 7/15, 11/18)

Popis primjenjenih zakona, pravilnika i propisa:

- Zakon o prostornom uređenju (N.N. br. 153/13, 65/17, 39/19, 98/19)
- Zakon o gradnji (N.N. br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o zaštiti na radu (N.N. br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (N.N. br. 92/10, 114/22)
- Zakon o građevnim proizvodima (N.N. br. 76/13, 130/17, 39/19, 118/20)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (N.N. br. 126/21)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (N.N. br. 30/09, 139/10, 14/14, 32/19)
- Zakon o zaštiti okoliša (N.N. br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (N.N. br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Zakon o zaštiti od buke (N.N. br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o normizaciji (N.N. br. 80/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (N.N. br. 74/14, 111/18, 114/22)
- Pravilnik o mjernim jedinicama (N.N. br. 88/15, 16/20)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (N.N. br. 103/08)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (N.N. br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Pravilnik o nadzoru građevinskih proizvoda (N.N. br. 113/08)
- Pravilnik o kontroli projekata (N.N. br. 32/14, 72/20)

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 7	Z.O.P. IZV-086/24	

- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (N.N. br. 118/19, 65/20)
- Pravilnik o održavanju građevina (N.N.br. 122/14, 98/19)
- Tehnički propis o građevnim proizvodima (N.N. br. 35/18, 104/19)
- Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (N.N. br. 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19, 150/22)
- Tehnički propis za građevinske konstrukcije (N.N. br. 17/17, 75/20, 7/22)

Nedelišće, kolovoz 2024.

PROJEKTANT

Mislav Margetić, mag.ing.mech.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 8	Z.O.P. IZV-086/24	

B. TEHNIČKI DIO

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 9	Z.O.P. IZV-086/24	

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. Općenito

Za investitora Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol izrađuje se izvedbeni projekt strojarskih termotehničkih instalacija za građevinu Vatrogasni dom, na lokaciji Bol, k.č. 574/3, k.o. Bol.

Projektom riješiti:

- grijanje i hlađenje putem dizalica topline zrak-zrak (mono split i multi split klima uređaji) u sobama, sali za sastanke, prostoriji za odmor i kancelarijama
- grijanje prostorije kupaoonica preko električnih kupaonskih radijatora
- hlađenje prostora garaže u suterenu preko dizalice topline zrak-zrak (multi-split klima uređaj)
- pripremu PTV-a preko solarnih toplovodnih kolektora te elektrokotla kao podršku
- ventilaciju sanitarija bez prozora preko odsisnih ventilatora
- ventilaciju spremišta u podrumu preko odsisnih ventilatora

Ostale prostorije se ne griju ni hlade.

Kao podlogu koristiti ishodu dokumentaciju te ishodu posebne uvjete priključenja i građenja. Projekt izraditi prema važećim Zakonima i Propisima.

Proračun gubitaka topline raditi je na osnovu norme HRN EN 12831, uz vanjsku proračunsku temperaturu od -0.5°C (Hvar). dok je proračun toplinskih dobitaka rađen prema normi VDI 2078, uz vanjsku proračunsku temperaturu +35°C. Temperature unutar prostorija odabrane su prema namjeni istih, a u skladu s važećim propisima.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 10	Z.O.P. IZV-086/24	

1.2. Projektirano stanje

GRIJANJE I HLAĐENJE PROSTORA

Kao energent za grijanje i hlađenje prostora koristi se električna energija.

Kao uređaj za grijanje i hlađenje soba, kancelarija i prostorije za odmor u suterenu koristi se multi split klima uređaj (dizalica topline zrak-zrak) s pet unutarnjih jedinica. Nazivni kapacitet vanjske jedinice za grijanje iznosi 13kW u uvjetima A7/A20, dok je kapacite za hlađenje iste jedinice 12kW u uvjetima A35/A27. Vanjska jedinica se postavlja pod strop podhodnika u podrumu. Unutarnje jedinice su sve jednakog kapaciteta grijanja od 4kW odnosno hlađenja od 3.5kW, pri najvećoj brzini vrtnje ventilatora. Iste su stropne 4-smjerne kazetne te se postavljaju u spuštenu strop, a gašenje jedinica odvija se i preko kontakta na prozoru, tako da se ista gasi ako je prozor otvoren.

Kao uređaj za hlađenje, a i grijanje ako postoji potreba, za garažu u suterenu koristi se multi split klima uređaj (dizalica topline zrak-zrak) s minimalno četiri unutarnje jedinice, nazivnog kapaciteta vanjske jedinice za grijanje od 13kW u uvjetima A7/A20 odnosno za hlađenje 12kW u uvjetima A35/A27. Vanjska se jedinica postavlja pod strop podhodnika u podrumu. Unutarnje jedinice su sve jednakog kapaciteta grijanja od 4kW odnosno hlađenja od 3.5kW, pri najvećoj brzini vrtnje ventilatora. Iste su stropne 4-smjerne kazetne te se postavljaju na strop garaže.

Kao uređaj za grijanje i hlađenje soba i kancelarije u prizemlju koristi se multi split klima uređaj (dizalica topline zrak-zrak) s pet unutarnjih jedinica. Nazivni kapacitet vanjske jedinice za grijanje iznosi 13kW u uvjetima A7/A20, dok je kapacite za hlađenje iste jedinice 12kW u uvjetima A35/A27. Vanjska jedinica se postavlja na terasu u potkrovlju. Unutarnje jedinice su sve jednakog kapaciteta grijanja od 4kW odnosno hlađenja od 3.5kW, pri najvećoj brzini vrtnje ventilatora. Iste su stropne 4-smjerne kazetne te se postavljaju u spuštenu strop objekta, a gašenje jedinica odvija se i preko kontakta na prozoru, tako da se ista gasi ako je prozor otvoren.

Kao uređaj za grijanje i hlađenje sale za sastanke u prizemlju koristi se multi split klima uređaj (dizalica topline zrak-zrak) s minimalno dvije unutarnje jedinice, nazivnog kapaciteta vanjske jedinice za grijanje od 9.5kW u uvjetima A7/A20 odnosno za hlađenje 8kW u uvjetima A35/A27. Vanjska jedinica se postavlja na terasu u potkrovlju. Obje unutarnje jedinice su jednakog kapaciteta grijanja od 5.5kW odnosno hlađenja od 5kW, pri najvećoj brzini vrtnje ventilatora. Iste su stropne 4-smjerne kazetne te se postavljaju u spuštenu strop.

Kao uređaj za grijanje i hlađenje tavanškog prostora ugrađuje se split klima uređaj (dizalica topline zrak-zrak), nazivnog kapaciteta grijanja 8kW u uvjetima A7/A20 odnosno hlađenja 7kW u uvjetima A35/A27. Vanjska jedinica se postavlja na terasu u potkrovlju. Unutarnja stropna 4-smjerna kazetna jedinica se postavlja u spuštenu strop, pozicionirana centralno u prostoru tavana.

Grijanje kupaonica vrši se preko električni radijatora učina 400W, s vlastitom regulacijom temperature.

Smještaj opreme te karakteristike iste mogu se vidjeti u grafičkom dijelu projekta. Sve instalacije koje prolaze kroz različite požarne sektore moraju se brtviti u skladu s mjerama elaborata zaštite od požara.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 11	Z.O.P. IZV-086/24	

PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE (PTV)

Kao energent za pripremu potrošne tople vode (PTV-a) koristi se energija sunca, dok se kao pomoćni energent koristi električna energija. Priprema potrošne tople vode odvija se u dva spremnika od 600 litara, povezanih u seriju, tako da hladna voda ulazi u monovalentni spremnik te iz njega u bivalentni spremnik. Princip rada regulacije solarnog sustava je da se primarno zagrijava bivalentni spremnik do postavljene temperature te se višak energije, kada postoji, ubacuje u monovalentni spremnik, čime se vrši predgrijavanje vode koja tada ulazi u bivalentni spremnik. U gornjoj zoni (na gornji izmjenjivač) bivalentnog spremnika povezuje se električni kotao, učina 9kW, čime se vrši dogrijavanje te zone ukoliko nema dovoljno energije sunca. U sustav spremnika postavlja se i cirkulacijska pumpa kojom se vrši cirkulacija gornje zone bivalentnog spremnika u donju zonu monovalentnog spremnika. Te se pumpa koristi prilikom anti-legionela programa u kombinaciji s radom elektrokotla, čime se oba spremnika pregriju do 70°C. U sustav se ugrađuje i recirkulacijska pumpa, kojom upravlja solarna regulacija.

Sustav se grije preko 7 pločastih kolektora, minimalne površine apsorbera 1.8m², povezanih u seriju, prema tehničkim uputama proizvođača. Kao medij se koristi omekšana voda te isti tjera solarna pumpna grupa.

Smještaj opreme te karakteristike iste mogu se vidjeti u grafičkom dijelu projekta.

VENTILACIJA

Ventilacija spremišta u podrumu odvija se preko odsisnih cjevnih ventilatora, s radnim protokom od 500m³/h, koji se upravljaju naponski preko zidnog upravljača. Ulaz zraka u prostoriju odvija se preko dobavne rešetke 825x125mm, koja se postavlja na zid iznad podiznih vrata, dok se odsis odvija preko odsisne ventilacijske rešetke 825x125, koja se nalazi na suprotnoj strani spremišta na spiro cijevi Ø160. Odsisne cijevi se vode kroz zemlju do odsisnih ventilacijskih stupića, koji se postavljaju u travnjak s istočne strane objekta. U zemlji se vode kanali od PVC cijevi.

Ventilacija sanitarija te kupaonica bez prozora odvija se odsisnim ventilatorima Ø100 s timerom, protoka 80m³/s. Instalacija se izvodi profilom cijevi PVC Ø110 ili sipro cijevima Ø100.

Ostale prostorije u objektu ventiliraju se prirodnim putem – otvaranjem prozora i vrata.

Smještaj i karakteristike opreme mogu se vidjeti u grafičkom dijelu projekta.

CIJEVNI RAZVOD

Povezivanje vanjskih i unutarnjih jedinica multi split i mono split klima uređaja odvija se predizoliranim bakrenim cijevima, u profilu kako je naznačeno u grafičkom dijelu projekta. Odvod kondenzata vrši se PVC cijevima u fekalnu ili oborinsku odvodnju.

REGULACIJA SUSTAVA

Regulacija sustava multi split i mono split uređaja vrši se preko integrirane regulacije uređaja, uz upravljanje preko daljinskih upravljača za svaku unutarnju jedinicu. Regulacija temperature prostorija u kojima se nalaze električni radijatori vrši se preko interne regulacije samog radijatora.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 12	Z.O.P. IZV-086/24	

1.3. Projektirani vijek uporabe i uvjeti održavanja

Projektirani vijek trajanja osnovne termotehničke opreme u godinama:

- mono split i multi split klima uređaj (dizalica topline zrak-zrak)	15
- odsisni ventilatori	15
- instalacija	30

Popis i intervali servisnih radova održavanja sistema

Uvjeti za navedeni vijek uporabe je odgovarajuće održavanje, redoviti pregledi i servisiranje opreme, provjere funkcionalnosti i pravovremena zamjena potrošnih dijelova.

Ispitivanje sustava tijekom održavanja obavezno je za sve uređaje sustave grijanja/hlađenja.

Učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja sustava provodi se najmanje jednom godišnje.

Način obavljanja redovitih pregleda uključuje:

- vizualni pregled,
- servisiranje, zamjena i čišćenje dijelova sustava,
- kontrola mjerenja projektiranih parametara temperature i buke, što se potvrđuje odgovarajućom dokumentacijom.

Izvanredni pregled sustava provodi se prije svake promjene na sustavu, nakon svakog izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva sustava ili izaziva sumnju u uporabljivost sustava te po inspekcijskom nadzoru, a uključuje ispitivanja sustava odgovarajućom primjenom normi.

Zamjena dijelova sustava mora se provesti na način da se tim radovima ne utječe na zatečena tehnička svojstva zgrade.

Građevni i drugi proizvodi kojima se zamjenjuju dijelovi sustava moraju ispunjavati zahtjeve prema odredbama posebnih propisa kojim se uređuju ti proizvodi.

Održavanje i redoviti servisi opreme moraju biti provedeni sukladno uvjetima održavanja i korištenja prema uputama proizvođača ugrađene opreme, kao i normama navedenim u ovom projektu.

Održavanje instalacija i opreme predviđenih ovim projektom nakon puštanja u uporabu, vlasnik, korisnik, odnosno osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinom prema posebnom zakonu, mora povjeriti osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za obavljanje tih poslova.

PROJEKTANT

Mislav Margetić, mag.ing.mech.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 13	Z.O.P. IZV-086/24	

2. DOKAZI O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

Obzirom na odabrane materijale, tip konstrukcije i način izvedbe građevine, predviđa se da će građevina pri normalnoj uporabi zadržati odgovarajuća svojstva u projektnom periodu. Obzirom na lokaciju same građevine u odnosu na susjedne objekte, komunalne i druge instalacije, građevina i korištenje građevine ne ugrožava pouzdanost susjednih građevina i stabilnost okolnog zemljišta, prometnica i sl.

2.1. Mehanička stabilnost i otpornost

Građevina treba biti projektirana i izgrađena tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti:

- rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela
- velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv
- oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije
- oštećenja kao rezultata nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku

U projektu građevinske statike obrađena je otpornost i stabilnost građevine.

2.2. Sigurnost u slučaju požara

U svrhu zaštite života korisnika građevine, te zaštite imovine od požara poduzimaju se mjere i radnje za uklanjanje uzroka požara, za otklanjanje i gašenje požara, za spriječavanje nastajanja i širenja požara, te utvrđivanje uzroka požara, kao i pružanje pomoći kod otklanjanja posljedica prouzrokovanih požarom.

Zaštita od požara se kontinuirano organizira i provodi u svim prostorima gdje postoji mogućnost nastajanja požara.

Temeljem gornjih općih odredbi donosimo prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara. Tehnička rješenja, koja sadrži ovaj projekt, u skladu su sa tehničkim propisima i standardima navedenim u "Popisu primijenjenih pravilnika i tehničkih propisa"

PRIMJENJENA TEHNIČKA RJEŠENJA

Oprema i materijali u instalaciji grijanja, hlađenja, pripreme PTV-a i ventilacije su od negorivih metalnih materijala.

Izolacija cjevovoda predviđena je od elastomerne cijevne izolacije (otpornost na vatru klase B1 prema HRN DIN 4102).

Materijali koji se koriste moraju udovoljavati svim propisanim tehničkim zahtjevima.

Da bi se izbjegle opasne situacije rukovatelji se moraju upoznati s instalacijom i njezinom funkcijom, a instalacija mora biti izvedena u skladu s propisima i od materijala i uređaja koji su atestirani.

Mogućnost izbijanja požara postoji na električnim dijelovima uređaja, no ti su proizvodi ispitani i atestirani za siguran rad.

Instalacije grijanja i hlađenja se trebaju izvesti prema tehničkim uvjetima datim u projektu i prema propisima za takvu vrstu instalacija.

Mjere zaštite od požara su postignute i izborom materijala koji su nezapaljivi ili teško gorivi (gore ali ne prenose vatru - odnosi se na izolaciju cijevi).

Temperatura na površini ogrijevnih tijela i cjevovoda je takva da ista ne može izazvati požar.

Pojavom požara i prekidom napona svi sustavi strojarških instalacija se gase.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 14	Z.O.P. IZV-086/24	

2.3. Higijena, zdravlje i okoliš

Građevina treba biti projektirana i izgrađena tako da tijekom svog vijeka trajanja neće predstavljati prijetnju za higijenu ili zdravlje i sigurnost radnika, korisnika ili susjeda te tijekom cijelog svog vijeka trajanja neće imati iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša ili klimu, tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja, a poseno kao rezultat bilo čega od dolje navedenog:

- istjecanja otrovnog plina
- emisije opasnih tvari, hlapljivih organskih spojeva (VOC), stakleničkih plinova ili opasnih čestica u zatvoreni i otvoreni prostor
- emisije opasnog zračenja
- ispuštanja opasnih tvari u podzemne vode, morske vode, površinske vode ili tlo
- ispuštanja opasnih tvari u pitku vodu ili tvari koje na drugi način negativno utječu na pitku vodu
- pogrešno ispuštanje otpadnih voda, emisije dimnih plinova ili nepropisno odlaganje krutog ili tekućeg otpada
- prisutnost vlage u dijelovima građevine ili na površini unutar građevine

Projektno tehničko rješenje osigurava dugoročnu zaštitu korisnika i okoliša tijekom uporabe zgrade.

2.4. Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Građevina će biti projektirana i treba biti izgrađena tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale. Posebno, građevina je projektirana i mora biti izgrađena vodeći računa o pristupačnosti i uporabi od strane osoba smanjene pokretljivosti.

Sukladno Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14), u smislu članka 73. daje se prikaz tehničkih rješenja za primjenu propisa zaštite na radu kako slijedi:

1. Primijenjeni propisi:

Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14).
 Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)

2. Prikaz rješenja:

Prikaz tehničkih rješenja dat je s obzirom na izvedbu, namjenu i mjesto realizacije projekta u kojem će biti primijenjena odgovarajuća pravila zaštite na radu, da se u toku upotrebe ne ugrozi zdravlje i život korisnika.

Investitor je obavezan osigurati obučeno osoblje za rad s uređajima. Ovlašteni izvođač radova daje korisniku tehničko uputstvo za siguran rad i rukovanje. Sva instalacija je izvedena od nezapaljivog materijala i u skladu je sa važećim propisima. Sva cijevna instalacija propisno je uzemljena.

Temperatura

- u radnim i pomoćnim prostorijama projektirane su temperature prema tehničkim propisima

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 15	Z.O.P. IZV-086/24	

Brzina strujanja zraka

- svi uređaji i istrujni otvori su projektirani na način da brzina zraka u zoni boravka ljudi bude oko 0,2-0,3 m/s, a ne prelazi 0,5 m/s

Relativna vlaga

- projektiranim sustavom grijanja, hlađenja i ventilacije osiguravaju se uvjeti relativne vlažnosti u dozvoljenim granicama

Grijanje, hlađenje i priprema PTV-a

Tehnologija rada u prostorijama ne uzrokuje dodatne izvore zagađivanja zraka plinom, parama, prašinom i sl.

Kao energent za grijanje i hlađenje prostora koristi se električna energija. Za pripremu potrošne tople vode (PTV) koristi se energija sunca, dok je pomoćni energent električna energija.

Kao uređaji za grijanje prostora koriste se mono split i multi split klima uređaji (dizalice topline zrak-zrak), dok se za prostorije kupaonica koriste električni radijatori. Priprema PTV-a vrši se u spremnicima (bivalentni i monovalentni vezani u seriju) preko solarnih toplovodnih kolektora, dok se elektrokotao koristi kao potpora grijanju te za provedbu programa protiv legionele.

Mehaničke opasnosti od strojeva i uređaja

Mehaničke opasnosti na strojarskim instalacijama mogu se pojavljivati samo zbog slučajnog dodira s pokretnim dijelovima strojarskih instalacija, kao što je npr. ventilator klima komore.

Navedene opasnosti otklanjaju se opremanjem pokretnih dijelova zaštitnim kućištima i mrežama. Zaštite moraju biti čvrste izvedbe, moraju biti namještene/ i na dovoljnoj udaljenosti od opasnog područja radi sprečavanja ulaska dijelovima tijela u to područje.

Radi sprječavanja lomova na cjevovodu ugrađuju se ekspanzijski uređaji, sigurnosni ventili, a cjevovodi se izvode tako da se osigura njihovo dilatiranje, ugradnjom cjevovoda u obliku L, Z, U lira ili cijevnih kompenzatora.

Opasnosti od električne struje

U svim objektima, te na svim strojevima i uređajima, mora se provesti propisano ispitivanje zaštite od udara električne struje (zaštita od direktnog i indirektnog dodira). O provedenim ispitivanjima mora se izrađivati propisana dokumentacija.

Opasnost od električne struje mogu se pojaviti samo kod slučajnog dodira i neispravne elektroinstalacije.

Opasnost se otklanja onemogućavanje pristupa elektroinstacijama neovlaštenim osobama, redovitim održavanjem i ispitivanjem opreme i uređaja te osposobljavanjem zaposlenika za pravilan rad s ugrađenom opremom i uređajima.

Radovi u beznaponskom stanju ne smiju početi prije nego se primjeni 5 pravila sigurnosti:

- isklopiti i vidljivo odvojiti od napona
- spriječiti ponovno uključivanje
- utvrditi beznaponsko stanje
- izvršiti uzemljenje i kratko spajanje (sve cijevi i metalni dijelovi sustava moraju biti uzemljeni)
- izvršiti ograđivanje mjesta rada od dijelova pod naponom

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 16	Z.O.P. IZV-086/24	

Toplinske opasnosti

U objektu postoji topli medij (radni medij klima komore) max. temperature 40°C, tako da se smatra da nema toplinske opasnosti.

Korištenje radne opreme

Prije puštanja sustava u pogon, radna oprema mora biti ispitana od strane ovlaštene tvrtke za obavljanje tih poslova.

Potrebno je provoditi redovita održavanje i čišćene uređaja, a svi radovi na održavanju i čišćenju moraju biti u stanju mirovanja uređaja.

Rukovatelj se moraju upoznati sa instalacijom i njezinom funkcijom, a instalacija biti izvedena u skladu s propisima i od materijala i uređaja koji su atestirani.

Radnici koji vrše servis i montažu, moraju biti osposobljeni za sve potrebne radove i imati liječničku svjedodžbu da su zdravstveno sposobni za obavljanje poslova s posebnim uvjetima rada.

Tvari koje onečišćuju ozonski omotač

Ugrađena dizalica topline sadrži prihvatljivi radni medij GWP ≤ 1500.

Prihvatljive razine te dužnosti korisnika navedni su u dijelu Program kontrole i osiguravanja kvalitete.

O obavljenom pregledu uređaja i sustava mora se sastaviti zapisnik koji se čuva 5 godina.

Vlasnik ili korisnik uređaja dužan je u roku od 15 dana pisanim putem obavijestiti Ministarstvo o uključivanju uređaja u uporabu.

Prilikom isključivanja iz uporabe uređaja, mora se osigurati prikupljanje radnog medija. Radni medij treba predati pravnim osobama koje unutar svoje registrirane djelatnosti imaju posebno ustrojenu jedinicu - Centar za obavljanje djelatnosti prikupljanja, obnavljanja i uporabe kontroliranih i zamjenskih tvari.

Mora se voditi propisani očevidnik o nastanku i tijeku otpada.

Postupci sa strojevima i uređajima

Radni strojevi

Prije puštanja sustava za grijanje svi radni strojevi moraju biti ispitani od strane ovlaštene tvrtke za obavljanje tih poslova.

Potrebno je provoditi redovita održavanja i čišćenja uređaja (prema uputama proizvođača), a svi radovi na održavanju i čišćenju moraju biti u stanju mirovanja uređaja.

Rukovatelj se moraju upoznati sa instalacijom i njezinom funkcijom.

Radnici koji upravljaju radnim strojevima moraju biti osposobljeni za rad sa radnim strojevima i prema potrebi moraju imati liječničku svjedodžbu da su zdravstveno sposobni za obavljanje poslova s posebnim uvjetima rada.

Servis strojeva može vršiti samo ovlaštena osoba.

Mjere zaštite na radu prilikom korištenja prostora

Potrebno je redovito:

- vršiti servisiranje i ispitivanje radnih strojeva

Servisiranje uređaja može raditi samo osoba ili tvrtka ovlaštena za takvu vrstu poslova.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4			
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol			
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024. Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 17	Z.O.P. IZV-086/24

Servisiranje i eventualne popravke treba obavljati van radnog vremena.

Projektno tehničko rješenje osigurava primjerenu pristupačnost zgradi svim korisnicima.

2.5. Zaštita od buke i vibracija

Građevina mora biti projektirana i izgrađena 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.

OPASNOSTI OD BUKE

S obzirom na poziciju objekta te udaljenost od drugih objekata, ugrađena oprema ne predstavlja opasnost stvaranja prekomjerne buke.

Nakon postavljanja izvora buke navedenih u ovom poglavlju, obaviti će se mjerenje od ovlaštene organizacije koja će obaviti mjerenje i utvrditi točnu razinu buke.

OPASNOSTI OD VIBRACIJA

Smještaj radne opreme, koja pri radu proizvodi jače udarce odnosno vibracije, ne smije se dozvoliti na katovima građevina ili na povišenim osloncima, ako zbog udaraca i vibracija može doći do oštećenja konstrukcije građevina ili oslonaca. To se postiže poduzimanjem odgovarajućih mjera za sprečavanje prijenosa udara i vibracija na temelje (npr. elastični podmetači).

Projektno tehničko rješenje ne stvara polja buke koja mogu negativno djelovati na okolne korisnike.

2.6. Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Građevina i njene instalacije za grijanje, hlađenje, osvjjetljenje i provjetravanje su projektirane te moraju biti izgrađene tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Građevine također moraju biti energetske učinkovite, tako da koriste što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje.

Projektno tehničko rješenje odnosno odabrana termotehnička oprema osigurava trajno nisku razinu potrebne energije za grijanje, hlađenje i pripremu PTV-a.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 18	Z.O.P. IZV-086/24	

2.6.1. Proračun toplinske bilance građevine

Proračun transmisijских i ventilacijskih gubitaka topline za sve prostore unutar rađevine izveden je računalnim programom i dan je u prilogu proračuna. Vanjska proračunska temperatura iznosi - 0.5°C (Hvar). Koeficijenti prolaska topline (U) su dozvoljeni prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN RH 97/14 i 130/14). Projektne temperature unutar prostorija upisane su u nacrtima uz oznaku dotične prostorije.

PRORAČUN GUBITAKA TOPLINE

Proračun je izveden prema normi HRN EN 12831. Proračunom se određuju gubici topline uslijed transmisije kroz građevne elemente, gubici topline zbog ventilacije (prirodne ili mehaničke) te eventualno dodatni toplinski učin za ponovno zagrijavanje zgrade (samo kod zgrada s prekidom grijanja), kako slijedi:

$$\Phi_{HL,i} = \sum \Phi_{T,i} + \sum \Phi_{V,i} + \sum \Phi_{RH,i} \quad [W]$$

Transmisijски gubici topline računaju se prema:

$$\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}) \cdot (\Theta_{int,i} - \Theta_e) \quad [W]$$

gdje je:

- $\Phi_{T,i}$ [W/K] - transmisijски toplinski gubici,
- $H_{T,ie}$ [W/K] - koeficijent transmisijских toplinskih gubitaka prema okolici,
- $H_{T,iue}$ [W/K] - koeficijent transmisijских toplinskih gubitaka prema negrijanim prostorijama,
- $H_{T,ig}$ [W/K] - koeficijent transmisijских toplinskih gubitaka prema tlu,
- $H_{T,ij}$ [W/K] - koeficijent transmisijских toplinskih gubitaka prema grijanim prostorijama,
- $\Theta_{int,i}$ [°C] - temperatura prostorije,
- Θ_e [°C] - vanjska projektna temperatura.

Gubici topline uslijed ventilacije računaju se prema:

$$\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\Theta_{int,i} - \Theta_e) \quad [W]$$

gdje je:

- $H_{V,i}$ [W/K] - koeficijent ventilacijskih toplinskih gubitaka,
- $\Theta_{int,i}$ [°C] - temperatura prostorije,
- Θ_e [°C] - vanjska projektna temperatura.

Dodatni toplinski učin za ponovno zagrijavanje zgrade računa se prema:

$$\Phi_{RH,i} = A_i \cdot f_{RH,i} \quad [W]$$

gdje je:

- A_i [m²] - površina poda grijane prostorije,
- $f_{RH,i}$ - korekcijski faktor ovisan o vremenu ponovnog zagrijavanja.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4						
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol						
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639		Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.		T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.		Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.		Broj stranice: 19	Z.O.P. IZV-086/24	

Proračun gubitaka topline izvršen je računalnim programom i nalazi se u nastavku proračuna.

PODACI ZA PRORAČUN

Projektne parametri za okolišnji zrak:

- zimi : vanjska temperatura -0.5°C, relativna vlažnost 90%

Projektne temperature za prostore zimi su:

- predprostor 15°C
- kuhinja, sala, soba, kancelarija, zahod 20°C
- kupaonica 24°C

Proračun je rađen za sve toplinske potrebe svih prostorija, dok se opreme za grijanje neće ugraditi komunikacijske i sanitarne prostorije.

Toplinska bilanca

K1 P	Suteren Prostorija	A	tu	Qn	PhiT	PhiV
		(m²)	(°C)	(W)	(W)	(W)
P1	Kancelarija 16.40m2	17	20	560	399	161
P2	Kancelarija 5.18m2	5	20	129	77	52
P3	Zahod 1.52m2 + predprostor 1.92m2	4	20	91	53	38
P4	Soba 14.40m2	15	20	424	282	142
P5	Kupaonica 3.35m2	3	24	126	87	39
P6	Soba 14.40m2	15	20	618	476	142
P7	Kupaonica 3.35m2	3	24	126	87	39
P8	Garderoba 24.60m2	25	20	658	421	237
P9	Tuš 1.64m2	2	24	62	39	23
P10	Tuš 1.72m2	2	24	62	39	23
P11	Zahod 1.44m2	1	20	59	45	14
P12	Predprostor 1.62m2	2	15	46	32	14
P13	Predprostor 8.48m2	9	20	181	96	85
P14	Prostorija za odmor 16.00m2	17	20	421	260	161
P15	Kancelarija i portirnica 13.60m2	14	20	1355	1223	132
P16	Garaža 206.25m2	210	18	4042	2957	1085
	Ukupno: Suteren			8960	6573	2387

K2 P	Prizemlje Prostorija	A	tu	Qn	PhiT	PhiV
		(m²)	(°C)	(W)	(W)	(W)
P1	Kancelarija 14.00m2	15	20	837	676	161

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4						
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol						
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639		Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.		T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.		Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.		Broj stranice: 20	Z.O.P. IZV-086/24	

P2	Hodnik 14.00m2	15	18	300	155	145
P3	Soba 17.09m2	18	20	389	196	193
P4	Kupaonica 3.44m2	4	24	93	42	51
P5	Soba 17.17m2	18	20	389	196	193
P6	Kupaonica 3.44m2	4	24	93	42	51
P7	Soba 17.16m2	18	20	389	196	193
P8	Kupaonica 3.44m2	4	24	93	42	51
P9	Soba 17.43m2	18	20	536	343	193
P10	Kupaonica 3.44m2	4	24	93	42	51
P11	Hodnik 16.25m2	17	18	320	155	165
P12	Hodnik 18.00m2	19	18	517	333	184
P13	Prostor za invalide 3.8m2	4	20	325	196	129
P14	Čistačica 1.6m2	2	20	110	89	21
P15	Ženski WC 1.58m2+1.58m2	3	20	99	62	37
P16	Muški WC 2.95m2 + 1.16m2	3	20	216	104	112
P17	Hodnik 4.8m2	5	18	150	102	48
P18	Kuhinja 12.80m2	13	20	308	169	139
P19	Sala za sastanke 68.47m2	70	20	4180	1181	2999
Ukupno: Prizemlje				9437	4321	5116

K3 Tavan						
P	Prostorija	A	tu	Qn	PhiT	PhiV
		(m²)	(°C)	(W)	(W)	(W)
P1	Tavanski prostor 76.53m2+167.89m2	245	20	5352	1570	3782
Ukupno: Tavan				5352	1570	3782
Ukupno:				23749	12464	11285

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 21	Z.O.P. IZV-086/24	

2.6.2. Proračun rashladne bilance građevine

Proračun dobitaka topline za obabrane prostore unutar građevine izveden je računalnim programom i dan je u prilogu proračuna. Vanjska proračunska temperatura iznosi 34°C. Koeficijenti prolaska topline (U) su dozvoljeni prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN RH 97/14 i 130/14). Projektna temperatura unutar prostorija iznosi 26°C.

Bilanca hlađenja

K1	Suteren		
P	Prostorija	Qn (W)	Datum i vrijeme
P1	Kancelarija 16.40m ²	955	23. Srpanj 1h
P2	Kancelarija 5.18m ²	342	23. Srpanj 1h
P4	Soba 14.40m ²	1272	23. Srpanj 1h
P6	Soba 14.40m ²	1272	21. Svibanj 16h
P14	Prostorija za odmor 16.00m ²	1275	21. Svibanj 8h
P15	Kancelarija i portirnica 13.60m ²	955	22. Rujan 12h
P16	Garaža 206.25m ²	8245	23. Srpanj 12h
	Ukupno: Suteren	14316	
K2	Prizemlje		
P	Prostorija	Qn (W)	Datum i vrijeme
P1	Kancelarija 14.00m ²	809	21. Svibanj 16h
P3	Soba 17.09m ²	809	21. Svibanj 16h
P5	Soba 17.17m ²	809	21. Svibanj 16h
P7	Soba 17.16m ²	809	21. Svibanj 16h
P9	Soba 17.43m ²	809	21. Svibanj 16h
P19	Sala za sastanke 68.47m ²	8343	22. Rujan 12h
	Ukupno: Prizemlje	12388	
K3	Tavan		
P	Prostorija	Qn (W)	Datum i vrijeme
P1	Tavanski prostor 76.53m ² +167.89m ²	6809	23. Srpanj 12h
	Ukupno: Tavan	6809	
Ukupno:		33513	

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 22	Z.O.P. IZV-086/24	

2.6.3. Proračun solarnog toplovodnog sustava

Potrebna površina solarnih pločastih kolektora

$ASPK = 365 \cdot q_{uk} / (G_a \cdot \eta_{SPK})$ (m²)

$q_{uk} = \rho \cdot c_p \cdot (V_o \cdot (T_w - T_v)) / 3600$ (kWh/dan)

$V_o = 0,001 \cdot v_o \cdot n_o$ (m³)

q_{uk} – potrebna dnevna količina topline

G_a – godišnja energija globalnog zračenja sunca (1792 kWh/(m²god) za Hvar za orijentaciju jug i nagib 30°)

η_{SPK} = 0,743 – stupanj korisnosti pločastih kolektora za zagrijavanje vode do 60°

ρ = 1000 kg/m³ – gustoća vode

c_p = 4,18 kJ/(kgK) – specifični toplinski kapacitet vode

T_w = 45°C – temperatura do koje se zagrijava voda

T_v = 15°C – temperatura vode koju treba zagrijati (voda iz vodovoda)

v_o = 50 litara potrebna zapremnina zagrijane vode po osobi dnevno

n_o = 20 – broj osoba u građevini

$V_o = 0,001 \cdot 50 \cdot 20 = 1$ (m³) – odabrana su dva spremnika u seriji – svaki volumena 0,6 (m³),
ukupno 1,2 (m³)

$q_{uk} = 1000 \cdot 4,18 \cdot (1,2 \cdot (45 - 15)) / 3600 = 41,8$ (kWh/dan)

$ASPK = 365 \cdot 41,8 / (1792 \cdot 0,743) = 6,37$ (m²)

Odabrano je 7 pločastih kolektora površine apsorbera 1,8m².

2.7. Održiva uporaba prirodnih izvora

Građevina je, a treba biti izgrađena i postojeća uklonjena tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno da jamči sljedeće:

- ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
- trajnost građevine
- uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

Projektno tehničko rješenje ima predviđenu uporabu materijala koji se mogu reciklirati.

PROJEKTANT

Mislav Margetić, mag.ing.mech.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 23	Z.O.P. IZV-086/24	

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3.1. Opći i tehnički uvjeti

Projektirana instalacija izvodi se prema projektnoj dokumentaciji čiji je prilog i ovaj program. Sastavni dijelovi projektne dokumentacije su:

- tehnički opis
- tehnički proračun
- prikaz primijenjenih mjera zaštite na radu i zaštite od požara
- priloženi nacrti

OBVEZE INVESTITORA

Građenje i nadzor nad građenjem investitor mora povjeriti osobama registriranim za obavljanje tih djelatnosti koje poznaju propise i pravila struke.

Na osnovu ovog projekta investitor može zaključiti ugovor o isporuci i montaži uređaja pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu uređaja, samo s Izvođačem koji je registriran za izradu i montažu projektirane instalacije.

Ugovor za izradu, montažu instalacija sklapa se na temelju troškovnika. U cijenama troškovnika Izvođač radova je dužan ponuditi izvedbu kompletne instalacije, a prema opisu u troškovniku, crtežima, tehničkom opisu te ovom programu.

Investitor je dužan prije početka radova dostaviti Izvođaču imena Nadzornih inženjera zaduženih za nadzor izvođenja radova.

Investitor će zbog složenosti građevine osigurati projektantski nadzor, a za sve bitne promjene tijekom izvođenja radova od Projektanta zatražiti pismenu suglasnost.

Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja predmetne građevine, odnosno stavljanja u pogon Investitor je dužan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja tehničke ispravnosti.

U slučaju prekida radova investitor je dužan poduzeti mjere radi osiguranja građevine i susjednih površina.

OBVEZE IZVOĐAČA

Graditi ili izvoditi pojedine radove na građenju, može pravna ili fizička osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti (Izvođač) koja je upoznata sa pravilima struke navedenim u prikazu primijenjenih propisa i nepisanim pravilima struke.

Izvođač imenuje voditelja građenja. Voditelj građenja dužan je surađivati sa nadzornim inženjerom. Prije početka radova Izvođač je dužan izvršiti pregled građevine te upozoriti investitora na eventualna odstupanja od projekta od stvarnog stanja građevine. Ukoliko Izvođač radova kod pregleda ustanovi da dio projekta ne odgovara ili smatra da projektirano rješenje funkcionalno neće zadovoljiti, dužan je o tome pismeno izvijestiti investitora.

Mijenjanje projekta od strane Izvođača, bez pismenog odobrenja investitora, nije dozvoljeno. Preporuča se investitoru da se za svaku eventualnu promjenu savjetuje s projektantom, jer u slučaju da Izvođač radova izvrši samostalno izmjenu projekta, projektant se neće smatrati odgovornim za eventualno nepravilno funkcioniranje izvedene instalacije.

Ukoliko se odstupi od odobrenih nacrti Izvođač radova je dužan dostaviti investitoru, nakon dovršenja radova, dokumentaciju izvedenog stanja instalacije.

Izvođač je dužan:

- ugrađivati materijale i opremu zahtijevane kvalitete sukladno projektu

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 24	Z.O.P. IZV-086/24	

- za vrijeme građenja na gradilištu imati svu atestnu dokumentaciju materijala i opreme koji se ugrađuju
- osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađene opreme prema zahtjevima iz projekta
- redovito voditi dnevnik građenja i u njega upisivati sve podatke sukladno propisima te isti redovito davati na uvid Nadzornom inženjeru
- za vrijeme izvođenja radova voditi građevinsku knjigu

Obavijest o završetku radova Izvođač dostavlja Investitoru pismenim putem.

Za kvalitetu izvedenih radova Izvođač jamči dvije godine od datuma tehničkog pregleda ili pismene primopredaje predmetne građevine Investitoru i puštanja u rad.

Minimalni garantni rok za ugrađenu opremu mora biti 6 mjeseci od dana primopredaje, a na Investitora se prenosi garancija proizvođača.

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

Na zahtjev investitora Izvođač radova dužan je obučiti radnike investitora za rukovanje uređajima, što je trošak investitora.

Izvođač radova mora se prilagoditi zahtjevima investitora pri etapnoj gradnji.

Ovi opći uvjeti obvezno moraju biti sastavni dio ugovora između investitora i Izvođača radova.

OBVEZE NADZORNOG INŽENJERA

Nadzorni inženjer dužan je:

- voditi račun da se gradi u skladu s projektnim rješenjem i Zakonom o građenju
- voditi računa o tome da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta te da je ta kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima
- redovito pratiti izvođenje radova i sve eventualne primjedbe upisivati u dnevnik građenja
- po okončanju radova napraviti završno izvješće o izvedenim radovima i ispitivanjima

DOKUMENTACIJA NA GRADILIŠTU

Izvođač na gradilištu mora imati:

- rješenje o upisu u registar djelatnosti
- suglasnost ministarstva za obavljanje djelatnosti u građevini
- akt o postavljenju voditelja građenja
- izvedbene projekte sa svim izmjenama i dopunama
- građevinski dnevnik
- dokumentaciju o ispitivanju ugrađenog materijala, proizvoda i opreme prema programu ispitivanja iz projekta

UREĐENJE GRADILIŠTA

Izvođač radova dužan je prije početka radova na privremenom radilištu urediti to radilište i osigurati da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu na temelju plana o uređenju radilišta.

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

Za privremeno zauzimanje javno-prometnih površina za potrebe gradilišta Izvođač je dužan ishoditi odobrenje nadležnog tijela, odnosno poduzeća.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 25	Z.O.P. IZV-086/24	

Građenje kućnog priključka i unutarnje plinske instalacije izvodi se prema projektnoj dokumentaciji čiji je prilog ovaj program.

OPĆI I POSEBNI UVJETI

- Investitor sklapa s izvođačem radova ugovor na osnovu regulative iz područja građenja i zakona o obveznim odnosima, odabranog projekta, proračuna i troškovnika i tehničkih uvjeta koji se nalaze u sklopu projekta.
- Ponuđena suma je obavezna za izvođača. Povećanje može nastati samo kao višak rada, koji pismeno naređuje i odobrava nadzorni organ Investitora.
- Po ustupanju poslova izvođač je dužan pregledati gradilište i utvrditi stanje građevinskih radova. Uočene nedostatke prijaviti će investitoru te će s njim, nadzorni organ i projektant postići sporazum o radovima ili eventualnim izmjenama.
- Izvođač odgovara za uredno izvršenje poslova pridržavajući se važećih propisa za ovu granu djelatnosti i odobrenog projekta.
- Garanti rok za kvalitetu montažnih radova je najmanje 2 godine od dana prijema gotovog posla od strane komisije odnosno naručitelja. Za ugrađenu opremu vrijedi garancija proizvođača. Za vrijeme garantnog roka izvođač je dužan o svom trošku otkloniti nedostatke uslijed loše izvedenih radova ili lošeg materijala.
Ako se ovo ne učini u određenom roku investitor ih otklanja sam ili preko drugog poduzeća, a troškove ili štetu zakonskim putem nadoknađuje od izvođača.
- Izvođač je odgovoran za kvalitetu montažnih radova i ugrađenog materijala kako su radovi izvođeni po odobrenom projektu, odnosno odobrenim izmjenama. Ukoliko izvođač izvrši izmjene bez suglasnosti projektanta i nadzornog organa, snosi odgovornost za nepravilno funkcioniranje instalacija.
- Ako se pri zidanju odnosno kod građevinskih radova upotrebljavaju materijali koji štetno djeluju na dijelove instalacije, izvođač će u sporazumu s izvođačem građevinskih radova i nadzornim organom poduzeti mjere u svezi osiguranja.
- Cijevi položene zatvorene u kanalima, podu, na prolazima zidova moraju biti osigurane protiv korozije.
Priključci za ogrjevna tijela pri prolazu kroz zidove i građevinske elemente, moraju biti osigurani od oštećenja na mjestima prodora, cijevnim tuljcima ili slično.
- Nakon uspješno završenih proba i probnih grijanja može se pristupiti zatvaranju kanala i izolacije cijevi i uređaja. Instalacija je tada u kvantitativnom pogledu primljena od strane Investitora te se može izvršiti i obračun. Najmanje 15 dana prije završetka instalacije investitor sporazumno s izvođačem radova podnosi nadležnoj građevinskoj inspekciji zahtjev za obrazovanje komisije za tehnički pregled i prijem instalacije.
Konačna primopredaja između izvođača radova i investitora naručitelja izvršava se nakon rješenja o prijemu od strane komisije.
- Ako se ugovori i kvalitativno ispitivanje, koje se posebno plaća, treba se prvom prilikom u zimskom periodu izvršiti ispitivanje grijanje s ciljem provjere temperature predviđene projektom. Temperature se moraju postići za 3 sata grijanja s ciljem provjere temperature predviđene projektom. Ovo ispitivanje se vrši nakon 6 mjeseci redovnog korištenja kod novih građevina, a poslije 2 mjeseca kod stranih zgrada.
Ispitivanje se vrši pri temperaturi okoline ispod -5°C.
- Kod ugradbe i testiranja instalacije treba se pridržavati odgovarajućih propisa, kao i odgovarajućih lokalnih propisa.
- Izvođač radova mora obaviti ispitivanje instalacije na nepropusnost kao i probno puštanje u rad.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 26	Z.O.P. IZV-086/24	

1.2. Kvaliteta ugrađenog materijala, opreme i redova

KVALITETA MATERIJALA I OPREME

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

- metalni elementi, dijelovi i oprema cjevovoda moraju odgovarati zahtjevima navedenim u specifikaciji materijala, odnosno zahtjevima propisa prema GPZ-N 202.004 ili DIN 30690/1
- polietilenski dijelovi i oprema cjevovoda moraju odgovarati zahtjevima navedenim u specifikacijama materijala, odnosno zahtjevima prema GPZ-N 203.431/94 (Smjernice R4.3.1/87 izrađene po članicama "Zajednice za kvalitetu cijevi od termoplasta" - Bon).

SPAJANJE MATERIJALA I OPREME

Čelične cijevi međusobno se spajaju zavarivanjem elektrolučnim ili autogenim postupkom u skladu s normama i pravilima struke. Cijevi i fazonski komadi koji se ugrađuju zavarivanjem moraju biti od materijala s garantiranim mehaničkim osobinama, kao i garantiranim svojstvima za elektrolučno i autogeno zavarivanje.

Navojno se smiju spajati elementi cjevovoda do NO 50 izvan zemlje i zida. Kao brtveno sredstvo služi češljana lanena kudolja natopljena odgovarajućom grafitnom masti izrađenom i ispitanoj prema DIN 3536 (kao npr. Staburags N 32) ili traka za brtvljenje izrađena prema DIN 30660 (kao npr. Paraliq PM 35).

Polietilenske cijevi i fitinzi međusobno se spajaju fuzijom pomoću topline odgovarajućim elektrospojnicama. Pri utvrđivanju metode spajanja treba se pridržavati uputa proizvođača.

Preporučljiva temperatura zraka prilikom spajanja polietilenskih cijevi je između 10°C i 20°C.

Kod nepovoljnih vremenskih uvjeta (npr. u vrijeme kišnih ili hladnih dana kod temperatura oko 0°C i nižih ili pri visokim temperaturama iznad 25°C), radovi zavarivanja se ne smiju izvoditi ili ih treba izvoditi samo uz primjenu posebnih mjera koje omogućavaju izvođenje besprijekornog zavora. U mjere zaštite spadaju: primjena šatora za vrijeme kiše, predgrijavanja cijevi kod niskih temperatura, hlađenje cijevi prije zatrpavanja ili spajanja sekcija kod visokih vanjskih temperatura itd.

Polietilenske cijevi mogu se prilikom polaganja savijati s tim da minimalni radijus savijanja nije veći od navedenog.

Temperatura °C	Radijus savijanja
20	20 d
10	35 d
0	50 d

Polietilenske cijevi i fazonski komadi međusobno se spajaju elektrospojnicama.

ANTI-KOROZIVNA ZAŠTITA

Antikorozivna zaštita cjevovoda rješava se sukladno Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije SI. list 32/70.

Cjevovod i oprema prije nanošenja zaštitnog sredstva trebaju biti odmašćeni i mehanički očišćeni od korozije s potpunim uklanjanjem hrđe do stupnja čistoće St 3 i otprašeni.

Svi metalni dijelovi cjevovoda izvedeni van zemlje moraju biti nakon odmašćivanja i sušenja zaštićeni s dva premaza temeljnom bojom debljine 40-50 µm. i s dva završna sloja žute boje RAL 1021 prema DIN 2403 debljine svakog sloja 30 µm.

Svi metalni dijelovi cjevovoda ukopani u zemlju moraju biti izolirani odgovarajućim izolacijskim

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 27	Z.O.P. IZV-086/24	

materijalima. Minimalni preklop izolacije mora biti 50%, a na prolazima plinske cijevi kroz zaštitnu cijev 100%. Zadovoljavajuća naknadna izolacija je:

- bitumenizirana plastična folija tipa APV, proizvodnja "CHEMA" - Linz;
- polietilenska traka Polyken NO 960 proizvodnje američke firme Kendall;
- neka druga odgovarajuća traka istih izolacijskih svojstava i električne otpornosti.

Otkrivene pogreške u izolaciji moraju se popraviti izolacijskim materijalom koji odgovara materijalu upotrijebljenom za tu izolaciju.

Cjevovod i armatura koji se ugrađuju podzemno moraju biti odmašćeni, očišćeni od korozije i antikorozivno zaštićeni odgovarajućim izolacijskim materijalima. Osobito pažljivo treba popraviti izolaciju na mjestima oštećenim kod prespajanja. Zaštititi se moraju i sve čelične zaštitne cijevi. Antikorozivna zaštita svih vijaka u zemlji radi se zaštitnim anodama (protektor kapicama).

UVJETI MONTAŽE

Polietilenske i čelične cijevi, uključivo fazonske komade, armaturu i spojeve, potrebno je izraditi i ugraditi bez naprezanja materijala prilikom izvođenja, tako da u propisanom radu izdrže nastupajuća naprezanja. Pri tome treba uvažavati upute za montažu dobivene od proizvođača opreme.

Kod izvođenja kućnog priključka treba voditi računa o udaljenosti od ostalih komunalnih instalacija i objekata.

Tamo gdje plinska cijev prolazi uz ostale komunalne instalacije ili se križa s ostalim komunalnim instalacijama, na udaljenosti manjoj od propisane treba se izvesti odgovarajuća zaštita sa zaštitnim cijevima prema pravilima struke. Zaštitne cijevi mogu biti obična mehanička zaštita (u blizini vodovodnih ili električnih instalacija) ili zaštita od eventualnog izlaza plina i ulaska u druge komunalne instalacije (plinovod ispod kanalizacije ili uz kanalizacijsko okno).

Prodori kroz zidove izvođe se u zaštitnim cijevima koje su za dva nazivna promjera veće od plinske cijevi. Zaštitna cijev sprječava dodir plinske cijevi s materijalima za površinsku obradu zida.

Međuprostor se brtvi trajno elastičnim sredstvom čime se postiže plinonepropusnost i osigurava toplinska dilatacija cijevi.

Razmak oslonaca za cijevi treba biti takav da ne dođe do nedozvoljenog progiba cijevi.

Maksimalni razmak oslonaca za cijevi:

NO (mm)	20	25
L (m)	3,0	3,5

ISPITIVANJE

Ispitivanje čvrstoće i nepropusnosti kućnog priključka treba izvesti zrakom ili inertnim plinom, a postupak ispitivanja je mjerenjem tlaka prema DVGW G 469. Prije ispitivanja izvedena instalacija mora biti vizualno prekontrolirana i moraju biti predloženi dokazi o kvaliteti materijala i zavarivanja. Tijekom niže navedenih ispitivanja ne smije doći do promjene tlaka. Za vrijeme ispitivanja glavni zaporni organi moraju na sebi imati blindirane krajeve i moraju biti u otvorenom položaju. Ispitni tlak je 6,0 bar, a vrijeme ispitivanja kod postupka B3 za kućni priključak iznosi 1 sat. Ispitni instrument mora biti klase 0,6 mjernog područja 30% višeg od ispitnog tlaka.

Ispitivanje čvrstoće i nepropusnosti unutarnje plinske instalacije treba izvesti zrakom ili inertnim plinom, a postupak ispitivanja je mjerenjem tlaka prema DVGW G 469. Prije ispitivanja izvedena instalacija mora biti vizualno prekontrolirana i moraju biti predloženi dokazi o kvaliteti materijala.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639		Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.		Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Rev: 00	
		Broj stranice: 28	Z.O.P. IZV-086/24	

Ispitni tlak je 1,0 bar. Nakon stabilizacije temperature ispitni tlak ne smije pasti za ispitno vrijeme od 10 minuta. Ispitni instrument mora biti klase 0,6 mjernog područja 30% višeg od ispitnog tlaka. Neposredno prije puštanja plina u instalaciju potrebno je izvršiti glavno ispitivanje zrakom ili inertnim plinom pri tlaku od 110 mbar. Tijekom ispitnog vremena od 10 minuta, nakon stabilizacije temperature, ne smije biti vidljivog pada tlaka. Instrument mora imati skalu na kojoj se može očitati razlika tlaka 0,1 mbar.

PUŠTANJE U POGON

Radove na postojećoj plinskoj instalaciji voditi sa najvećom mjerom opreza, tek pošto se sa sigurnošću utvrdi da u cjevovodu nema plina. Radove na zavarivanju plinskog cjevovoda mogu vršiti samo atestirani zavarivači. Posebno važna sigurnosno tehnička mjera kod puštanja u rad novoizrađene plinske instalacije je da se neposredno prije puštanja plina u instalaciju utvrdi da su provedene odgovarajuće tlačne probe za predviđeni radni pritisak i da se pregleda da li su svi otvori na cjevovodu zatvoreni.

Nakon što se donese zaključak da se plin može pustiti u instalaciju, potrebno je cjevovode propuhati sa plinom, tako da se iz njih istjera sav inertni plin ili zrak. Propuhivanje vertikalnih vodova preko plinomjera i instalacije je nesvrishodno, jer može oštetiti plinomjer.

Nakon što je plin pušten u instalaciju, potrebno je sva spojna mjesta, koja nisu ranije ispitana, sada ispitati premazivanjem pjenušavim sredstvom. To su svakako priključci plinomjera i izlazna strana priključaka plinskih trošila, te regulator tlaka plina i ostalih dijelova plinske instalacije koji su naknadno montirani.

TEHNIČKI UVJETI ZA IZVEDBU GRIJANJA I HLAĐENJA

Izrada predmetnog postrojenja i instalacija mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikaciji i navedenim uvjetima o važećim tehničkim propisima.

Sve čelične cijevi međusobno i s pripadajućim cijevnim lukovima spajaju se zavarivanjem. Spajanje čeličnih cijevi s ventilima, slavinama, pipcima, odzračnim loncima i ogrijevnim tijelima izvode se pomoću prirubnica ili "mufova" i "holendera".

Sve bakrene cijevi međusobno i s pripadajućim cijevnim lukovima spajaju se lotanjem. Spajanje bakrenih cijevi s ventilima, slavinama, pipcima, odzračnim loncima i ogrijevnim tijelima izvode se pomoću MS spojnice.

Najveći dozvoljeni razmak nosača cijevi i zavješanja cijevi		
PROMJER CIJEVI	NEIZOLIRANI CJEVOVOD	IZOLIRANI CJEVOVOD
NO 20	L = 2,4 m	L = 1,9 m
NO 25	L = 2,6 m	L = 2,1 m
NO 32	L = 2,9 m	L = 2,4 m
NO 40	L = 3,1 m	L = 2,6 m
NO 50	L = 3,5 m	L = 2,9 m
NO 65	L = 4,5 m	L = 3,9 m
NO 80	L = 4,8 m	L = 4,1 m
NO 100	L = 5,3 m	L = 4,7 m
NO 125	L = 5,8 m	L = 5,2 m
NO 150	L = 6,3 m	L = 5,7 m
NO 200	L = 7,3 m	L = 6,7 m
NO 250	L = 7,8 m	L = 7,4 m

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 29	Z.O.P. IZV-086/24	

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

U slučaju da dvije cijevi različitih dimenzija vodimo paralelno za određivanje maksimalnog razmaka mjerodavna je cijev manjeg promjera.

Pri prolazu cijevne mreže kroz zidove, podove, stropove ili slične pregrade, izvođač je dužan zaštititi cijevi omoću dvodjelnih tuljaka, te staviti dvodjelne rozete na obje strane pregrade.

Poslije uspješno obavljene hidrauličke probe, potrebno je sve cijevi, za koje je predviđena toplinska izolacija, temeljito očistiti, vanjsku površinu premazati s dva premaza osnovne boje za metal, a tek onda izolirati.

Sva zavješena, oslonce, pričvrsnice, konzole, brtve kao i ostali sitni materijal, koji nije posebno specificiran daje izvođač radova, te je odgovoran za pravilno ovješeno, brtvljeno i nepropusnost izrađene cijevne instalacije.

Nakon montaže, a prije bilo kakvog premaza, izvođač radova je dužan izvršiti hladnu tlačnu probu pod pritiskom od 5 bar, ako drugačije nije specificirano u projektu.

ISPITIVANJE CJEVOVODA

Ispitivanje cjevovoda na čvrstoću i nepropusnost izvesti tlačnom probom i to vodenim tlakom iznosa 1,5 x radni tlak, a minimalno $p = 5$ bar.

Priprema za ispitivanje

Nakon završene montaže, svi cjevovodi se moraju temeljito pregledati. Prirubnički i navojni spojevi ne smiju biti izolirani, kako bi se mogli vizualno kontrolirati. Na krajevima sekcije koja se ispituje, ugrađuju se slijepe prirubnice ili zasloni, radi odvajanja sistema. To se može provesti i sa zapornom armaturom, ali ona koja je na liniji koja se ispituje, mora biti otvorena.

Zaporna armatura mora biti otvorena.

Sigurnosni ventili se uklanjaju i stavljaju čepovi.

Manometri moraju biti ispitani prije upotrebe za ispitivanje.

Čišćenje cjevovoda

Prije ispitivanja cjevovoda, moraju se odstraniti svi otpaci, ostaci od zavarivanja, nečistoće i sl. i to ispiranjem ili propuhivanjem. Ispiranje se provodi vodom, a propuhivanje zrakom.

Nakon ispiranja, armaturu treba pregledati i očistiti.

Regulacijski ventili se moraju za vrijeme čišćenja ukloniti ili zablindirati.

Ispiranje se izvodi dok se ne postigne brzina u cjevovodu od 1 do 1,5 m/s i dok se ne pojavi čista voda.

Propuhivanje se obavlja odgovarajućim medijem, tlaka jednakog radnom. Ne dozvoljava se osjetnije smanjenje tlaka na kraju cjevovoda. Propuhivanje traje najmanje 10 minuta.

Kod propuhivanja parom, odvod kondenzata se obavlja ispred odvajača kondenzata, a ne preko njih.

Sve čelične površine uređaja, prirubnica, zavješena, nosača, oslonaca, podupora, konzola i sl. Izvođač mora prije montaže zaštititi od korozije s dva sloja odgovarajućeg premaza nakon temeljitog čišćenja.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 30	Z.O.P. IZV-086/24	

ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA CJEVOVODA

Antikorozijska zaštita provodi se radi zaštite cjevovoda i elemenata cjevovoda od korozije. Istu treba provesti na slijedeći način:

- priprema površine
- temeljni premaz
- završni premaz.

Vrste zaštite provesti ovisno o materijalu cjevovoda, temperaturnim uvjetima u cjevovodima te atmosferi u kojoj se nalaze cjevovodi.

Sustav za izolirane cjevovode, provesti na slijedeći način:

- čišćenje mehanički do metalnog sjaja
- 2 x premaz na bazi anorganskog cinka 75 µm
- nije potreban pokrivni sloj radi toga što se cjevovod izolira.

Prije početka bilo kakvih radova, izvođač je dužan kontrolirati sve mjere, kote i količine iznesene u ovom projektu, a naročito mjere koje su vezane na izvedene građevinske radove, postojeće građevine i nabavljenu opremu, te o primjećenim neusklađenostima obavjestiti investitora.

Izvođač radova je dužan dogotoviti, dotjerati i uregulirati instalaciju do potpune pogonske sposobnosti, pustiti instalaciju u pogon, obaviti probni pogon u trajanju od najmanje 3 dana, te podučiti osoblje investitora u rukovanju instalacijom i njezinom pravilnom iskorištavanju.

Ukoliko investitor želi izvršiti stanovita mjerenja i ispitivanja uređaja i instalacije kao cjeline, izvođač je dužan staviti na raspolaganje potrebne instrumente i stručno osoblje, a sve troškove s tim u vezi snosi investitor.

Ispitivanje

Voda ne smije biti hladnija od 15°C.

Punjenje cjevovoda može biti preko crpke ili vodovoda, ali preko dva zaporna tijela. Kontrola tlaka mora biti preko manometara koji su prije upotrebe bili ispitani i zapečaćeni. Prije postizanja ispitnog tlaka, zrak mora biti ispušten iz sustava. Tlak se povisuje postupno, a očitavanje tlaka mora biti na najnižoj točki cjevovoda. Za vrijeme ispitivanja zabranjeno je bilo kakvo otklanjanje nedostataka. Sustav se drži pod tlakom dok traje pregled svih spojeva, u svakom slučaju ne manje od jednog sata.

Ispitivani cjevovod zadovoljava ako za vrijeme ispitivanja nije zabilježen pad tlaka na manometru i ako nije primijećena voda na spojevima.

Nakon ispitivanja, cjevovod treba temeljito isprazniti, naročito zimi, kako ne bi došlo do smrzavanja. O svakom ispitivanju treba voditi zapisnik o testiranju koji mora sadržavati barem slijedeće podatke:

- datum ispitivanja,
- identifikacija cjevovoda,
- ispitna tekućina,
- ispitni tlak,
- dodaci i popravci nakon prvog ispitivanja,
- datum ponovljenog ispitivanja,
- vrijeme trajanja ispitivanja,
- primjedbe,
- potpisi predstavnika izvođača radova, nadzornog inženjera i investitora.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 31	Z.O.P. IZV-086/24	

Cjevovodi moraju biti označeni prema oznakama s liste cjevovoda, ili bojom, ili u skladu s dogovorom s investitorom.

TEHNIČKI UVJETI ZA IZVEDBU SPLIT SUSTAVA I DIZALICE TOPLINE

Izrada predmetnog postrojenja i instalacija mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikaciji i navedenim uvjetima o važećim tehničkim propisima. Izvođenje radova na sustavu multi split klima uređaja potrebno je izvesti sukladno dobroj izvođačkoj praksi za HFC sustave (posvetiti pažnju čistoći cjevovoda i nepropusnosti spojeva). Cijevne razvode radnog medija (R32) izvesti iz bakra a spajanje izvesti lemljenjem. Koristiti bakrene predizolirane cijevi namijenjene za radni medij R410A. Kod lemljenja koristiti zaštitnu atmosferu neutralnog plina u svrhu izbjegavanja oksidacije unutarnjih površina cijevi. Za cijevne razvode uvijek koristiti nove i čiste cijevi, prije ugradnje potrebno je provjeriti da nisu masne, prašnjave ili vlažne.

Za vrijeme transporta i skladištenja cijevi potrebno je krajeve istih držati zatvorene čepovima, u svrhu osiguranja od kontaminacije unutrašnjosti cijevi vlagom i prašinom. Kompletan cijevni razvod rashladnog medija izolirati odgovarajućom izolacijom. Oslonci cjevovoda moraju se izvesti prema preporukama proizvođača. Raspon oslonaca ne smije se izvesti manji od propisanog.

Kada je cijela cijevna instalacija spojena i zalemljena potrebno je ponovno očistiti cijeli cjevovod i unutarnje jedinice s dušikom (OFN – “oxygen free nitrogen”) i to prije završnog spajanja na priključnu kutiju (uklanjanje zraka iz instalacije).

Nakon ugradnje i spajanja svih elemenata cijevnog razvoda i izvedenog propuhivanja pristupa se ispitivanju nepropusnosti koje se izvodi korištenjem dušika (OFN – “oxygen free nitrogen”).

Prije početka ispitivanja nepropusnosti potrebno je zatvoriti ventile na plinskoj fazi i tekućoj fazi zatim spojiti dušik iz boce na testne priključke vanjske jedinice, za nadgledanje iste potrebno je koristiti i baždarene manometre za praćenje tlaka u mreži (visokog i niskog) kao i reducir ventil s mogućnošću podešavanja izlaznog tlaka. Kod ispitivanja ne smije se koristiti kisik ili bilo koji drugi škodljivi plin.

Ispitivanje nepropusnosti je potrebno izvesti postepeno:

1. povećati tlak dušika do 10,5 bar i provjeriti sve spojeve,
2. nakon uspješno provedenog prvog dijela i vizualno nema propuštanja, postepeno povećati tlak do 21,5 bar i provjeriti sve spojeve, ako se pojavi propuštanje potrebno je popraviti mjesto propuštanja i ponoviti tlačnu probu,
3. ukoliko nema propuštanja povećati tlak do 38,0 bar

Nakon što se utvrdi da nema propuštanja potrebno je zabilježiti dostignuti tlak u sustavu i nakon toga nastaviti ispitivanje u trajanju od 48 sata. Ispitivanje nepropusnosti je uspješna ako na kraju ispitivanja ne dođe do promjene tlaka što znači da nije došlo do propuštanja.

Nakon ispitivanja nepropusnosti, sustav je potrebno vakuumirati tj. potrebno ispustiti dušik korištenjem vakuum crpke. Na servisne priključke tekuće faze i plinske faze potrebno je spojiti vakuum crpku s mjernom armaturom. Za vakuumiranje koristiti dvostupanjsku vakuum crpku s mogućnošću ostvarivanja vakuuma do -755 mmHg.

Ako za vrijeme trajanja vakumiranja (2 sata ili više) vakuum ne dostigne potrebnu razinu (prema preporuci proizvođača opreme) potrebno je vakumiranje produljiti za još jedan sat. Ako i nakon produženog trajanja vakumiranja ne postignemo zadanu vrijednost vakuuma potrebno je provjeriti sustav i pronaći mjesto propuštanja.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 32	Z.O.P. IZV-086/24	

Kad vakuum dosegne potrebnu razinu (prema preporuci proizvođača opreme), potrebno je odvojiti vakuum crpku od sustava zatvaranjem ventila i nakon toga isključiti istu iz pogona. Cijelu mrežu je potrebno ostaviti u zatečenom stanju 3 sata. Vakumiranje je uspješno ako se provjerom nakon 3 sata utvrdi da je razina vakuma ostala ista. Ako je došlo do promjene razine vakuma u sustavu to znači da postoji propuštanje i isto je potrebno otkloniti.

Uspješnost ispitivanja nepropusnosti i vakumiranja mora se zapisnički konstatirati i ovjeriti od strane izvođača.

Nakon uspješno provedenog vakumiranja pristupa se punjenju sustava radnim sredstvom (R32).

TVARI KOJE ONEČIŠĆUJU OZONSKI OMOTAČ

Nova granica za provjeru propuštanja freona: 5tCO₂–ekv. do 50tCO₂–ekv. uređaja sadrži 7,41 kg ili više freona **R32** korisnik je dužan osigurati pregled uređaja kako bi se spriječilo nekontrolirano propuštanje tih tvari.

Uređaji koji sadrže 7,41 kg ili više freona R32 moraju se provjeravati propuštaju li kontrolirane tvari svakih 12 mjeseci.

Nova granica za provjeru propuštanja freona: 5tCO₂–ekv. do 50tCO₂–ekv. uređaja sadrži 2,39 kg ili više freona **R410A** korisnik dužan je osigurati pregled uređaja kako bi se spriječilo nekontrolirano propuštanje tih tvari.

Uređaji koji sadrže 2,39 kg ili više freona R410A moraju se provjeravati propuštaju li kontrolirane tvari svakih 12 mjeseci.

O obavljenom pregledu uređaja i sustava mora se sastaviti zapisnik koji se čuva 5 godina.

Vlasnik ili korisnik uređaja dužan je u roku od 15 dana pisanim putem obavijestiti Ministarstvo o uključivanju uređaja u uporabu.

Prilikom isključivanja iz uporabe uređaja, mora se osigurati prikupljanje freona. Freone treba predati pravnim osobama koje unutar svoje registrirane djelatnosti imaju posebno ustrojenu jedinicu - Centar za obavljanje djelatnosti prikupljanja, obnavljanja i uporabe kontroliranih i zamjenskih tvari.

Mora se voditi propisani očevidnik o nastanku i tijeku otpada.

UNUTARNJE JEDINICE

Uređaj se ugrađuje prema uputama proizvođača.

Ugrađuje se na mjesto na kojem je osigurano dovoljno prostora za njegovu ugradnju, priključenje na cjevovod i potrebnu armaturu, priključenje na eventualni kanalni razvod zraka i dovoljno mjesta za njegovo održavanje i servisiranje.

Cirkulacija zraka na mjestu njegove ugradnje mora biti nesmetana, a zrak iz njega mora neometano oplahivati prostor koji grije i rashlađuje.

Kada se ugrađuje u maske i spuštene stropove tada se mora osigurati revizija za njegovo održavanje i servisiranje.

Kućište jedinice se postavlja i pričvršćuje za čvrstu podlogu na za to tvornički pripremljenim ušicama.

Postavlja se tako da se kondenzat iz izmjenjivača gravitacijski slijeva u tavicu za odvod kondenzata.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4			
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol			
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024. Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 33	Z.O.P. IZV-086/24

Odvod kondenzata se spaja na način da se ispod tavice od cijevi formira dovoljno dubok sifon i da se cijev postavi u padu prema zajedničkom odvodu kondenzata. Na izlasku cijevi iz uređaja, a prema potrebi i na drugim mjestima, odvod kondenzata se fiksira za kućište unutarnje jedinice. Prije spajanja unutarnje jedinice cjevovod mora biti odgovarajuće ispran.

Elektro spajanje uređaja i njegove regulacije, puštanje u pogon i servisiranje smije obavljati samo za to osposobljena osoba.

TOPLINSKA IZOLACIJA CJEVOVODA

Nakon uspješne hladne probe, instalaciju je potrebno kompletirati izoliranjem. Potrebno je izolirati cjevovod i armaturu.

Ventili, zasuni i slično spajaju se na cjevovod priрубnicama ili holenderima da se omogući laka demontaža u svrhu pregleda i popravka.

Sustavi grijanja i klimatizacije

Najmanja debljina toplinske izolacije iznosi:

- 2/3 promjera cijevi, a najviše do 100 mm za vodove odnosno armaturu u prostoru zgrade u kojemu se ne održava kontrolirana temperatura;
- 1/3 promjera cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u zidovima i utorima u međukatnoj konstrukciji, na mjestu križanja vodova, kod središnjih razdjeljivača ogrjevnog medija;
- 1/3 promjera cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u prostoru zgrade u kojemu se održava kontrolirana temperatura ;
- 6 mm (može se izostaviti kod postavljanja zvučne izolacije u međukatnoj konstrukciji prema prostoru zgrade u kojemu se održava kontrolirana temperatura za vodove i armature u površinskom sloju poda);
- za priključni ogranak nema zahtjeva za primjenu toplinske izolacije;

Gore spomenute debljine odnose se na izolaciju toplinske provodljivosti $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Toplinsku izolaciju s većom toplinskom provodljivošću λ od potrebno je proračunati na potrebnu debljinu prema priznatim pravilima struke.

Cjevovode i armaturu hladne vode izolirati toplinskom izolacijom sa paronepropusnom branom.

RASHLADNA POSTROJENJA

OPREMA

Dozvoljena količina rashladne tvari u sustavu

Najveću dozvoljenu količinu rashladne tvari u sustavu određuje se ovisno o tipu objekta u koji se ugrađuje rashladna oprema, vrsti rashladne tvari, izvedbi rashladnog sustava i smještaju opreme koja sadrži rashladnu tvar.

Dizalica topline

Rashladna oprema na otvorenom, dizalica topline.

Ako se oprema sa rashladnom tvari smješta na otvorenom (vanjskom) prostoru i rashladni sustav je indirektan nije propisana je najveća dozvoljena količina radne tvari koju može sadržavati oprema. Oprema se postavlja na dovoljnoj udaljenosti od ostalih otvora koji u slučaju propuštanja rashladnu tvar mogu dovesti do ljudi u građevini i najmanje 2 m od evakuacijskih stuba i prolaza.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 34	Z.O.P. IZV-086/24	

Multi-split sustav / VRF sustav

Rashladna oprema smještena u prostoru gdje borave ljudi, direktni rashladni sustavi. Ako se oprema sa rashladnom tvari smješta u prostore gdje je moguć nekontrolirani pristup većeg broja ljudi propisana je najveća dozvoljena količina radne tvari koju može sadržavati oprema. Najveća dozvoljena količina rashladne tvari je jednaka umnošku praktičnog ograničenja rashladne tvari i volumena prostora u kojem se oprema ili njen dio koji sadrži rashladnu tvar smješta. Ukoliko je volumen prostora manji od potrebnog u njega nije dozvoljen smještaj opreme sa rashladnom tvari.

Rashladna postrojenja su osjetljivija na pojavu nečistoća u rashladnom krugu. Radi toga se cijeveni sustav prilikom montaže i korištenja mora održavati čistim.

Ugradnja se mora izvoditi sa posebnim osvrtnom na održanje čistoće na način da radna tvar ne smije doći u dodir sa stranim česticama (nečistoća).

Posebno štetne nečistoće su: vlaga, vanjski zrak, sredstvo za lemljenje, hrđa, bakreni oksid, garež, metalna strugotina, nestabilna ulja, freoni za čišćenje cjevovoda, prljavština i prašina.

U freonskim postrojenjima moraju se upotrebljavati specijalne bakrene cijevi koje su potpuno očišćene i suhe. Cijevi na krajevima moraju biti hermetički zatvorene. Cijevi od ostalih materijala mogu se koristiti samo ako zadovoljavaju potrebne zahtjeve.

Sve komponente moraju ostati potpuno zatvorene, do trenutka ugradnje u rashladno postrojenje.

Uređaji moraju sadržavati samo trenutno dozvoljenu radnu tvar, a radna tvar i ulje za eventualnu dopunu se mora nabavljati samo od priznatih distributera.

Dizalica topline zrak / voda

Rashladna oprema koja se ugrađuje na otvorenom, vanjskom prostoru mora biti takve izvedbe da su komponente unutar nje zaštićena od pristupa neovlaštenih osoba.

Zaštita postavljena oko opreme mora biti takva da osigurava prirodnu ili mehaničku ventilaciju unutrašnjosti uređaja.

Postavlja se na dovoljnoj udaljenosti od ostalih otvora koji u slučaju propuštanja, rashladnu tvar mogu dovesti do ljudi u građevini i na dovoljnoj udaljenosti od evakuacijskih prolaza.

Uređaj se ugrađuje prema uputama proizvođača. Površina za ugradnju mora biti građevinski pripremljena, ravna i statički dovoljno čvrsta. Postavlja se na antivibracijske podloške koji se isporučuju uz jedinicu. Oko jedinice je potrebno ostaviti dovoljno prostora za nesmetan rad i održavanje.

Jedinica se postavlja na mjestu zaštićenom od jakog vjetrova radi otapanja i ispravne regulacije rada izmjenjivača zrak/freon. Lamale izmjenjivača su tvornički zaštićene mrežicom.

kada se jedinica ugrađuje u potencijalno korozivnoj atmosferi (npr. uz more) izmjenjivač i njegove lamale se isporučuju u antikorozivnoj zaštiti.

Cijevi koje se spajaju na jedinicu moraju biti ispravno konzolirane tako da ne prenose opterećenje na nju.

Ako hidraulički dio jedinice i vanjski dio cjevovoda nije zaštićen elektro grijačima instalacija se puni sredstvom protiv smrzavanja odgovarajuće koncentracije.

Ako se za zaštitu od smrzavanja ugrađuju elektro grijači oni moraju biti dovoljno udaljeni od temperaturnih osjetnika uređaja.

Ako se ugrađuje više paralelnih uređaja, ispred svakog je potrebno ugraditi nepovratni ventil.

Prije spajanja jedinice na cjevovod on mora biti odgovarajuće ispran.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4			
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol			
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024. Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 35	Z.O.P. IZV-086/24

Medij kojim se puni instalacija mora biti lužnatosti između 7,5-9 pH, tvrdoće 4-8,5°D i sadržaj iona mora biti

Cl ⁻	<150 ppm
Fe ³⁺	<0,5 ppm
Mn ²⁺	<0,05 ppm
CO ₂	<10 ppm
H ₂ S	<50 ppm
O ₂	<0,1 ppm
Cl ₂	>0,5 ppm
NH ₃	>0,5 ppm

i udio karbonata i sulfita HCO₃/SO₄²⁻ mora biti > 1.

Na hidraulički dio dizalice topline ugrađuju se dva mehanička manometra sa ventilima (na ulaz i izlaz), ventil za odzraku na najvišem dijelu instalacije, dva antivibracijska priključka, osjetnik protoka (na izlazu iz jedinice, ravni dio 7D), dva zaporna ventila, ručni by-pass za puštanje u rad uređaja kada je medij previše vruć ili hladan, mehanički filter (između ventila tako da ga je moguće čistiti) i ispusnu slavinu na najnižem dijelu cjevovoda.

Prije puštanja u rad uređaja cjevovod je potrebno napuniti radnim medijem i dobro ga odzračiti. Ako se PTV grije pomoću dizalice topline preporuka je ugraditi spremnik što bliže jedinici. Puštanje u pogon i servisiranje dizalice topline smije obavljati samo za to osposobljena osoba.

TEHNIČKI UVJETI ZA POSTROJENJA VENTILACIJE

OPĆENITO, OPREMA, UGRADNJA, ISPITIVANJE I PUŠTANJE U POGON

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

Izrada predmetnog postrojenja mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikaciji i navedenim uvjetima o važećim tehničkim propisima.

Pri ugradnji, puštanju u pogon kao i eksploataciji pojedine tehnološke cjeline postrojenja potrebno je strogo se pridržavati uputstava proizvođača ugrađene opreme.

Ventilacijski kanali izrađuju se od pocinčanog lima prema DIN 1946, 4.60 izrađen od čeličnog lima standardne kvalitete Č.0000.

Minimalna debljina lima određuje se prema široj stranici kanala, a vrijedi za područje tlakova u kanalu od -630 do 1000 Pa prema DIN 24190:

Duljina [mm]	do 250-500	500-990	1000-1500	1500-1990	2000-2490
Debljina [mm]	0,6	0,8	0,9	1,0	1,25

Prirubnice od čeličnog L profila, prema DIN 24190/3 (10.85.), standardne kvalitete Č 0345. Između spojeva postaviti brtvu debljine 3-5 mm.

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

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 36	Z.O.P. IZV-086/24	

Kanali za razvod zraka izrađuju se iz pocinčanog ili aluminijskog lima. Debljina lima određuje se prema dimenzijama veće stranice kanala, kao što je definirano tabelom u prilogu tehničkog opisa ove

projektne dokumentacije. Šavovi kanala izvode se s preklopom. Kanali za razvod zraka se izvode u sekcijama duljine 1960 mm, odnosno duljine do 960 mm kod sekcija kanala čija duljina veće stranice prelazi 1200 mm, osim koljena i fazonskih komada. Bočne stranice kanala veće od 300 mm dijagonalno se izbočuju (Andrijin križ), ili adekvatno ukružuju na drugi način. U koljena se ugrađuju skretne lopatice, broja i radijusa zakrivljenosti prema tehničkim propisima, kako bi se postiglo pravilno strujanje zraka.

Sekcije kanala spajaju se prirubnicama od kutnog željeza i vijcima, ukoliko nije tehnologijom izvođača radova to drugačije riješeno. Brtvljenje između sekcija kanala mora biti nepropusno, a izvodi se tekastrip trakom ili gumi kitom (nikako spužvastom trakom, kartonom, špagom ili okruglom gumom). Kanali se ovješaju ili učvršćuju na građevinsku konstrukciju građevine pomoću standardnih pocinčanih elemenata za ovjes, a u ovisnosti o težini kanala po dužinskom metru. Izolacija kanala izvodi se bandažiranjem i to s materijalom propisanim ovom projektnom dokumentacijom. Izolaciju treba izvesti vodonepropusno gdje je to potrebno.

Montaža fleksibilnih cijevi obavlja se na način da ne dođe do ugibanja istih, odnosno smanjenja presjeka za protok zraka. Spajanje fleksibilnih cijevi obavlja se pomoću obujmica, na nepropusan način.

Elementi za distribuciju zraka (istrujni i usisni otvori) ugrađuju se direktno na limene kanale, na limene rukavce ili na tlačne kutije (koje su sastavni dio sistema kanala) i to sa i bez ugradbenih ramica, kako je to propisano projektnom dokumentacijom.

Otvori i elementi koji su na i ispod spušenog stropa, ugrađuju se djelomično prije montaže samog stropa i to: spojni kanali, fleksibilna crijeva i tlačne (ugradbene) kutije kao i ugradbene ramice. Nakon ugradnje spušenog stropa, ugrađuju se distribucijski elementi kroz za to izrezane otvore u spušenom stropu i pričvršćuju na ugradbenu ramicu pomoću bravica.

Prestrujne rešetke ugrađuju se u otvore u zidovima ili vratima preko ugradbene rame.

Ventilatori se ugrađuju prema dispozicijskom nacrtu u projektnoj dokumentaciji. S kanalima se spajaju nepropusno preko rukavca od jedrenog platna (ako isti već nisu ugrađeni u navedenu opremu) protuprirubnicama s vijcima. Ukoliko vibracije nije proizvođač eliminirao svojom konstrukcijom, tada se navedena oprema na temelj ili konzole učvršćuje preko antivibratora ili specijalnog antivibracijskog tepiha.

Protupožarne zaklopke ugrađuju se samo u zidove koji su vatrootporni u istoj ili većoj mjeri nego same zaklopke. Protupožarne zaklopke pričvršćuju se na kanal preko protuprirubnica pomoću vijaka. Brtvljenje isto kao i kod kanala.

Elementi automatske regulacije ugrađuju se prema shemi automatske regulacije odgovarajućim dispozicijskim nacrtima.

Kanalski osjetnici se ugrađuju u kanale na mjestima gdje se postiže pravilni profil brzine strujanja. Isto vrijedi i za jedrene sklopke.

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, a u zahtjevnosti predviđenoj u specifikaciji projektne dokumentacije.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 37	Z.O.P. IZV-086/24	

Po obavljenoj kompletnoj montaži postrojenja pristupa se finoj regulaciji i balansiranju postrojenja, probnom pogonu i potrebnim mjerenjima kapaciteta postrojenja, brzina strujanja zraka u prostoru, temperatura, vlage, nivoa buke i ostalim relevantnim mjerenjima prema zahtjevnostima koje postrojenje mora ostvariti prema projektnoj dokumentaciji.

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

Prije navedene radove dužan je izvođač radova izvesti o svom trošku u suradnji s ovlaštenom organizacijom registriranom za izdavanje atesta o funkcionalnosti postrojenja. Ispitivanjima je dužna prisustvovati i nadzorna služba investitora te o obavljanju ispitivanja načiniti zapisnik zajedno s ovlaštenim predstavnikom izvođača radova.

Zapisnički se konstatira ujedno i ispravnost cjelokupnog postrojenja. Primjećene nedostatke dužan je izvođač radova otkloniti o svom trošku.

Probni pogon postrojenja treba biti minimalno 48 sati, ukoliko nije drugačije definirano projektnom dokumentacijom.

PRIPREMA ZA ISPITIVANJE

Nakon završene montaže, svi cjevovodi se moraju temeljito pregledati.

Prirubnički i navojni spojevi ne smiju biti izolirani, kako bi se mogli vizualno kontrolirati.

Na krajevima sekcije koja se ispituje, ugrađuju se slijepe prirubnice ili zasloni, radi odvajanja sistema.

To se može provesti i sa zapornom armaturom, ali ona koja je na liniji koja se ispituje, mora biti otvorena.

Zaklopke moraju biti otvorene, a ako nije moguće, biti će uklonjene.

Sigurnosni ventili se uklanjaju i stavljaju čepovi.

Manometri moraju biti ispitani prije upotrebe za ispitivanje.

Po obavljenoj kompletnoj montaži postrojenja pristupa se finoj regulaciji i balansiranju postrojenja, probnom pogonu i potrebnim mjerenjima kapaciteta postrojenja, brzina strujanja uzduha u prostoru, temperatura, vlage, nivoa buke i ostalim relevantnim mjerenjima prema zahtjevnostima koje postrojenje mora ostvariti prema projektnoj dokumentaciji.

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

Prije navedene radove izvođač radova dužan je izvesti o svom trošku u suradnji s ovlaštenom organizacijom registriranom za izdavanje atesta o funkcionalnosti postrojenja.

Ispitivanjima je dužna prisustvovati i nadzorna služba investitora te o obavljanju ispitivanja načiniti zapisnik zajedno s ovlaštenim predstavnikom izvođača radova i izdati potrebna uvjerenja.

Zapisnički se konstatira ujedno i ispravnost cjelokupnog postrojenja. Primjećene nedostatke izvođač radova dužan je otkloniti o svom trošku.

Probni pogon postrojenja treba biti minimalno 48 sati, ukoliko nije drugačije definirano projektnom dokumentacijom.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 38	Z.O.P. IZV-086/24	

OPREMA POD TLAKOM

MATERIJALI I UREĐAJI

Svi materijali, uređaji i strojevi koji se ugrađuju u sklopu instalacije moraju imati izjavu o sukladnosti ovlaštene ustanove za ocjenjivanje sukladnosti opreme pod tlakom.

ISPITIVANJE IZVEDENIH RADOVA

Nakon izvedenih radova po ovom projektu treba:

- Obveze naručitelja:
- zatražiti tehnički pregled radova u svrhu utvrđivanja ispravnosti,
 - snositi troškove tehničkog pregleda,
 - izdati rješenje osobi koja će primiti izvedene radove s obvezom obuke prilikom primanja,
 - ako se bez pismene dozvole izvođača upotrijebi i koristi izvedenu instalaciju prije tehničkog pregleda smatra se da je time naručilac preuzeo kvalitativno i kvantitativno u punom opsegu cjelokupnu izvedenu instalaciju

- Obveze izvođača:
- dostaviti sve garantne listove, ateste i certifikate ugrađenih materijala i opreme, zajedno sa svim uputstvima za upotrebu i održavanje izvedene instalacije prije tehničkog pregleda,
 - provesti tlačnu probu instalacija (grijanja, hlađenja-freon)
 - osposobiti osobu koja će upravljati uređajem,
 - poslije tehničkog pregleda obaviti primopredaju instalacije obaviti u što kraćem roku,
 - za kvalitetu izvedenih radova izvođač jamči dvije godine od dana izvršenog tehničkog prijema, a za ugrađenu opremu prema garantnom listu proizvođača, a minimalno 6 mjeseci od dana obavljenog tehničkog pregleda.
 - u garantnom roku izvođač o svom trošku uklanja sve nedostatke nastale nesolidnom izvedbom ili upotrebom nekvalitetnog materijala.,
 - izvođač ne odgovara za kvarove nastale nasilnim oštećenjem ili nestručnim korištenjem izvedene instalacije,
 - izraditi projektnu dokumentaciju izvedenog stanja,
 - predati zapisnik o ispitivanju na čvrstoću,
 - predati zapisnik o ispitivanju plinonepropusnost,
 - predati zapisnik o vizualnom pregledu,
 - predati zapisnik o funkcionalnom ispitivanju,
 - predati dokumente o prvom puštanju u pogon,
 - predati zapisnik o ispitivanju radnog okoliša (mikroklima, buka)
 - predati zapisnik o ispitivanju komunalne buke

- Obveze nadzora:
- vizualno pregledati instalaciju i ustanoviti jesu li svi dijelovi izvedeni po projektu,
 - pregledati ugrađenu opremu i konstatirati da su svi ugrađeni dijelovi novi i atestirani,
 - biti nazočan kod tlačne i funkcionalne probe do njene uspješnosti

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 39	Z.O.P. IZV-086/24	

- dati odobrenje za upotrebu izvedene instalacije
primopredaja radova između izvođača i naručitelja obuhvaća
utvrđivanje opsega izvedenih radova, te njihov okončani obračun

ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI PRILIKOM PRIMOPREDAJE

1. Atesti ugrađene opreme i materijala.
2. Zapisnik o tlačnoj probi instalacije grijanja/hlađenja.
4. Zapisnik o funkcionalnom ispitivanju instalacije grijanja/hlađenja.
5. Zapisnik o funkcionalnom ispitivanju instalacije ventilacije.
6. Mjerenje o postignutim parametrima postrojenja: tlakovi, temperature.
7. Atest o obavljenom mjerenju buke te utjecaju buke na okolinu od strane ovlaštenog poduzeća.
8. Uvjerenje o ispitivanju učinkovitosti ventilacije od strane ovlaštenog poduzeća.
9. Uvjerenje o ispitivanju radnog okoliša (mikroklima, osvjetljenost, buka) od strane ovlaštenog poduzeća.
10. Atest dimnjaka.

MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI

1. Najmanje jedanput godišnje treba izvršiti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja (u pravilu pred sezonu grijanja, odnosno hlađenja).
2. Kontrolu uređaja i opreme kao što su mjerni uređaji i slično vrši se više puta u godini, prema potrebi i tehničkim zahtjevima.
3. Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba kontrolirati i servisirati prema posebnim tehničkim uputama koje su date uz navedene uređaje.
4. Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu vršiti samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.

PROJEKTANT

Mislav Margetić, mag.ing.mech.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 40	Z.O.P. IZV-086/24	

4. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA I GOSPODARENJE OTPADOM

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

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

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

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

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

GOSPODARENJE OTPADOM

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

- Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18),
- Pravilnik o vrstama otpada (NN br. 27/1996, 151/2003, 178/2004, 50/2005, 23/2007, 81/2020),
- Zakon o zaštiti prirode (NN br. 80/13, 15/18, 14/19, 127/19),
- Zakon o zaštiti zraka (NN br. 127/19, 57/22),
- Zakon o gospodarenju otpadom (NN br. 84/21),
- Zakon o državnom inspektoratu (NN br. 115/18, 117/21),
- Zakon o vodama (NN br. 66/19, 84/21, 47/23)
- Uredba o opasnim tvarima u vodama (NN br. 78/98, 137/08),
- Uredba o klasifikaciji vode (NN br. 77/98, 137/08)
- Uredba o standardu kakvoće voda (NN br. 96/19, 20/23, 50/23)

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

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 41	Z.O.P. IZV-086/24	

NAČIN SANACIJE GRAĐEVINSKOG OTPADA

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

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

GOSPODARENJE OTPADOM TIJEKOM KORIŠTENJA GRAĐEVINE

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

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

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

Postupanje s otpadom predviđeno je rješavati u skladu sa:

- Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN br. 68/18, 110/18, 32/20)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN br. 106/22)
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN br. 69/2016)
- posebnim uvjetima nadležnih tijela i ostalom važećom regulativom koja uređuje to područje.

PROJEKTANT

Mislav Margetić, mag.ing.mech.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 42	Z.O.P. IZV-086/24	

5. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

Procjena troškova gradnje je napravljena na temelju jediničnih cijena dobivenih od uvoznika ili distributera projektirane opreme i u nastavku je dana na posebnim listovima koji čine sastavni dio ovog projekta.

Ukupna procjena troškova		
Rbr.	Opis	Iskaz procjenjenih troškova
1.	MAPA 4 – projekt termotehničkih instalacija	45.000,00€
	UKUPNO:	45.000,00€
	PDV (25%):	11.250,00€
	SVEUKUPNO:	56.250,00€

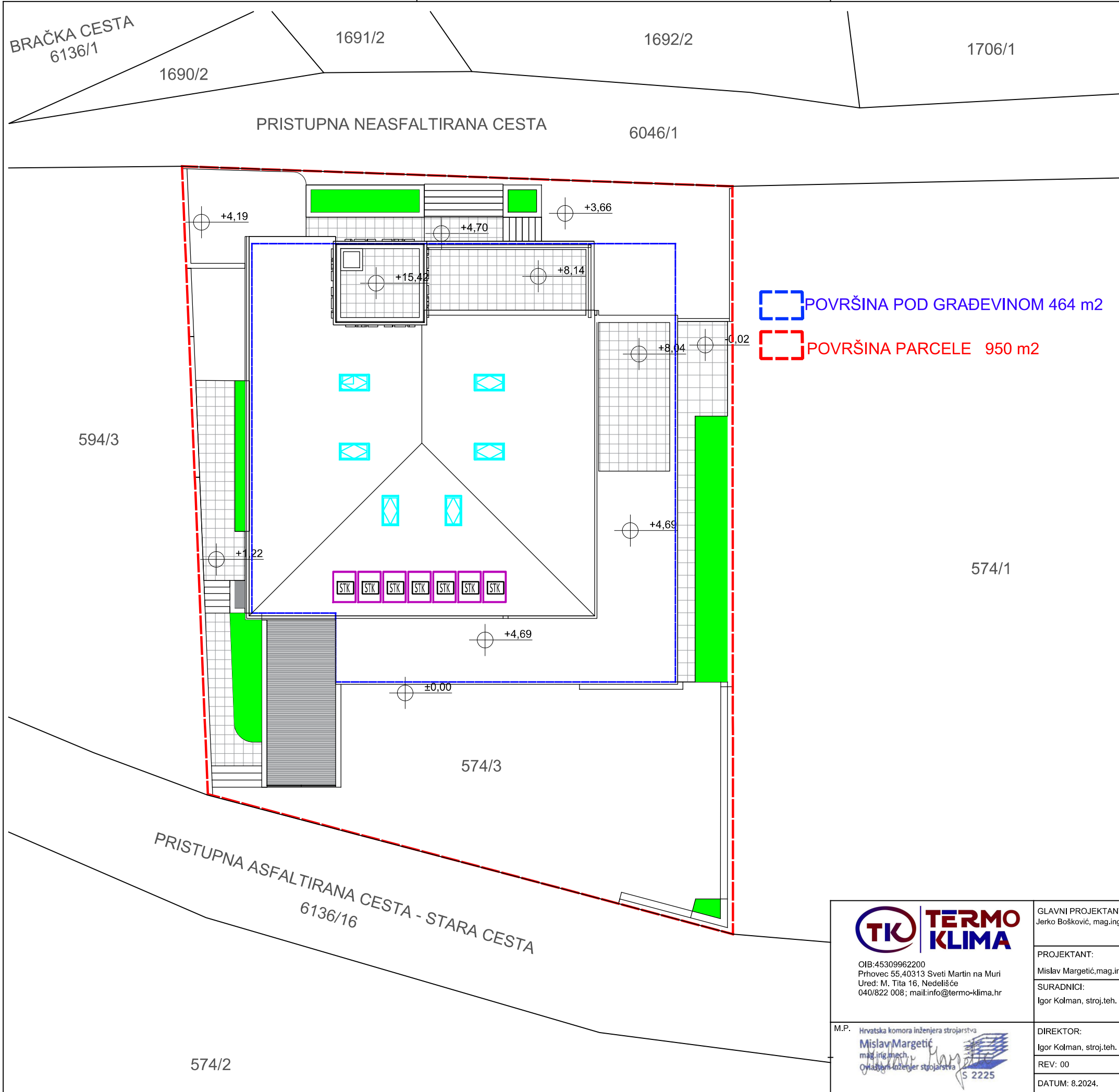
PROJEKTANT:

Mislav Margetić, mag.ing.mech.

IZVEDBENI PROJEKT – STROJARSKI PROJEKT - MAPA 4				
Građevina: Vatrogasni dom Lokacija: k.č.br. 574/3, k.o. Bol				
Investitor: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol, OIB: 22151618639	Projektant: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	T.D. MM045/2024	Datum: 8.2024.	Rev: 00
Glavni projektant: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	Suradnici: Igor Kolman, stroj. teh.	Broj stranice: 43	Z.O.P. IZV-086/24	

C. GRAFIČKI DIO

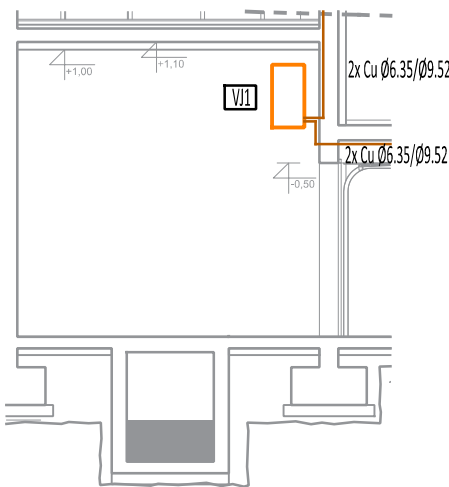
6.1.	Situacija	M1:200
6.2.	Smještaj termotehničke opreme - prizemlje	M1:100
6.3.	Smještaj termotehničke opreme - međukat	M1:100
6.4.	Smještaj termotehničke opreme – ljetna terasa	M1:100
6.5.	Shema sustava grijanja i hlađenja – multifunkcionalna dvorana	



STK SOLARNI TOPLOVODNI KOLEKTOR
u pločastoj izvedbi
bruto površina: 2.02m²
površina apsorbera: 1.84m²
broj priključaka: 4 s hermeto spojnica
priključci: 1"
maks. radni tlak: 10bar
maks. temp. mirovanja: 192°C
dimenzije - ŠxVxD: 1170x1730x83mm
masa: 31kg

 OIB: 45309962200 Prhovec 55, 40313 Sveti Martin na Muri Ured: M. Tita 16, Nedelišće 040/822 008; mail: info@termo-klima.hr	GLAVNI PROJEKTANT: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	MAPA 4 - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA			
	PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	INVESTITOR: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol OIB: 22151618639			
M.P. Hrvatska komora inženjera strojarstva Mislav Margetić mag.ing.mech. Ovlašten inženjer strojarstva S 2225	SURADNICI: Igor Kolman, stroj.teh.	GRADEVINA: Vatrogasni dom			
	DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.	LOKACIJA: k.č. 574/3, k.o. Bol			
REV: 00	DATUM: 8.2024.	Z.O.P.: IZV-086/24	FORMAT: A3	LIST: 01/01	NACRT: 1.
		T.D.: MM045/2024	MJERILO: 1:200		

PRESJEK A-A



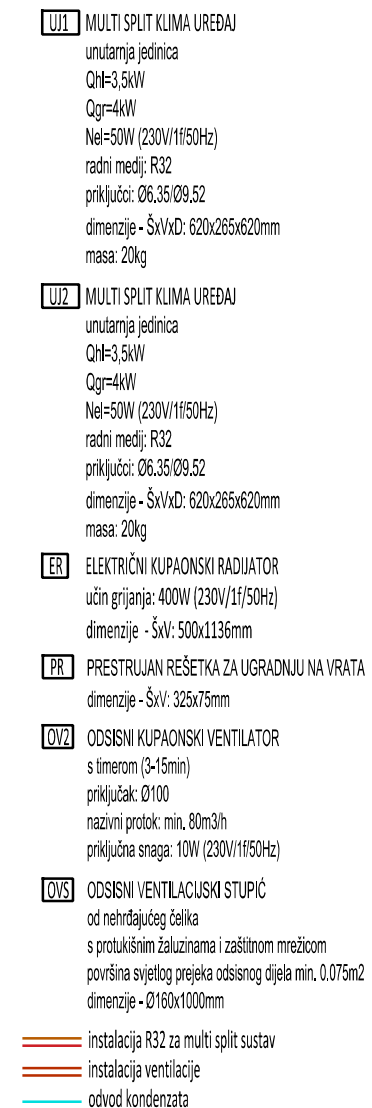
- VI1** MULTI SPLIT KLIMA UREĐAJ
vanjska jedinica
za do pet unutarnji jedinica
Qh(A35/A27)=12kW
Qgr(A7/A20)=13kW
SCOP (pros. klim. uvjeti): 4.0
SEER (pros. klim. uvjeti): 6.1
prijelazna snaga: 3.50kW (230V/1f/50Hz)
radni medij: R32
prijelazni tekući fazni: 5x Cu Ø6.35
prijelazni plinoviti fazni: 5x Cu Ø9.52
maks. dužina cijevi: 100m
maks. dužina do zadnje unutarnje jedinice: 25m
maks. visinska razlika: 25m
dimenzije - ŠxVxD: 1020x427x826mm
masa: 73kg
- VI2** MULTI SPLIT KLIMA UREĐAJ
vanjska jedinica
za do pet unutarnji jedinica
Qh(A35/A27)=12kW
Qgr(A7/A20)=13kW
SCOP (pros. klim. uvjeti): 4.0
SEER (pros. klim. uvjeti): 6.1
prijelazna snaga: 3.50kW (230V/1f/50Hz)
radni medij: R32
prijelazni tekući fazni: 5x Cu Ø6.35
prijelazni plinoviti fazni: 5x Cu Ø9.52
maks. dužina cijevi: 100m
maks. dužina do zadnje unutarnje jedinice: 25m
maks. visinska razlika: 25m
dimenzije - ŠxVxD: 1020x427x826mm
masa: 73kg
- OV1** ODSISNI CJEVNI VENTILATOR
s regulacijom protoka preko napona
dimenzija kanala: Ø160
radni vršni protok: 500m³/h (170Pa)
vršna prijelazna snaga: 90W (230V/1f/50Hz)
- REGV** UPRAVLJAČ BROJEM OKRETAJA VENTILATORA
elektronsko jednofazno upravljanje
- DR** DOBAVNA (PRESTRUJNA) VENTILACIJSKA REŠETKA
dimenzije: 825x125mm
gornji rub rešetke ugrađuje se na 200mm od gotovog stropa podruma
- OR** ODSISNA VENTILACIJSKA REŠETKA
dimenzije: 825x125mm
- Instalacija ventilacije u spremištu izvodi se iz spiro cijevi, dok se instalacija u zemlji izvodi iz PVC SN4 cijevi.
- instalacija R32 za multi split sustav
— instalacija ventilacije spremišta
— zaštitna cijev PVC



OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008; mail:info@termo-klima.hr

M.P. Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašten inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	MAPA 4 - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA			
PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	INVESTITOR: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol OIB: 22151618639			
SURADNICI: Igor Kolman, stroj.teh.	GRADEVINA: Vatrogasni dom			
DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.	LOKACIJA: k.č. 574/3, k.o. Bol			
REV: 00	Z.O.P.: IZV-086/24	FORMAT: A3	LIST: 01/01	NACRT: 2.
DATUM: 8.2024.	T.D.: MM045/2024	MJERILO: 1:100		

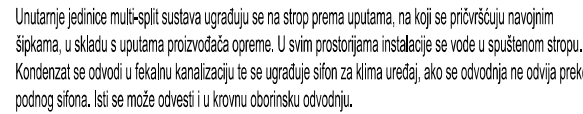


Unutarne jedinice multi-split sustava ugrađuju se na strop prema uputama, na koji se pričvršćuju navojnim šipkama, u skladu s uputama proizvođača opreme. U svim prostorijama instalacije se vode u spuštenu stropu. Kondenzat se odvodi u fakanalnu kanalizaciju te se ugrađuje sifon za klima uređaj, ako se odvodnja ne odvija preko podnog sifona. Isti se može odvesti i u krovnu oborinsku odvodnju.

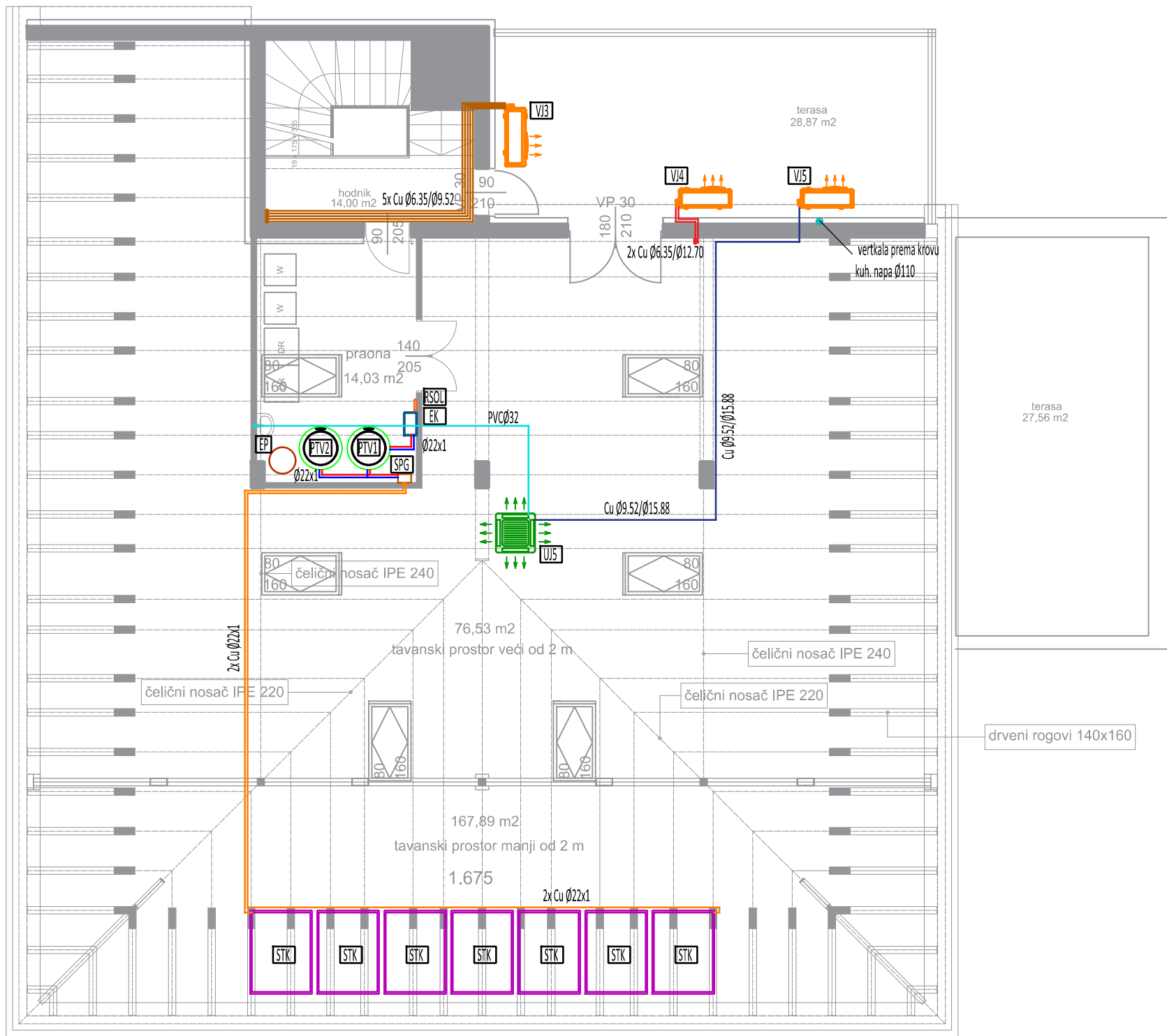
Ozračni ventilacijski stupić postavlja se na betonski prsten debljine 100mm, prema uputama proizvođača.

M.P. Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag. inž. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.		MAPA 4 - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA			
PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.		INVESTITOR: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol OIB: 22151618639			
		GRADEVINA: Vatrogasni dom			
SURADNICI: Igor Kolman, stroj.teh.		LOKACIJA: k.č. 574/3, k.o. Bol			
DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.		SADRŽAJ: Smještaj termotehničke opreme - suterena			
REV: 00	Z.O.P.: IZV-086/24	FORMAT: A3	LIST:	NACRT:	
DATUM: 8.2024.	T.D.: MM045/2024	MJERILO: 1:100	01/01	3.	



 OIB:45309962200 Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri Ured: M. Tita 16, Nedelišće 040/822 008; mail:info@termo-klima.hr	GLAVNI PROJEKTANT: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	MAPA 4 - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA			
	PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	INVESTITOR: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol OIB: 22151618639			
	SURADNICI: Igor Kolman, stroj.teh.	GRADEVINA: Vatrogasni dom			
		LOKACIJA: k.č. 574/3, k.o. Bol			
I.P. Hrvatska komora inženjera strojarstva Mislav Margetić mag.ing.mech. Ovlašteni inženjer strojarstva  5 2225	DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.	SADRŽAJ: Smještaj termotehničke opreme - prizemlje			
	REV: 00	Z.O.P.: IZV-086/24	FORMAT: A3	LIST: 01/01	NACRT: 4.
	DATUM: 8.2024.	T.D.: MM045/2024	MJERILO: 1:100		



- V3** MULTI SPLIT KLIMA UREDAJ
vanjska jedinica
za do pet unutarnji jedinica
Qh(A35/A27)=12kW
Qgr(A7/A20)=13kW
SCOP (pros. klim. uvjeti): 4.0
SEER (pros. klim. uvjeti): 6.1
priključna snaga: 3.50kW (230V/1f/50Hz)
radni medij: R32
priključni tekuće faze: 5x Cu Ø6.35
priključni plinovite faze: 5x Cu Ø9.52
maks. duljina cijevi: 100m
maks. duljina do zadnje unutarnje jedinice: 25m
maks. visinska razlika: 25m
dimenzije - ŠxVxD: 1020x427x826mm
masa: 73kg
- V4** MULTI SPLIT KLIMA UREDAJ
vanjska jedinica
za do četiri unutarnji jedinica
Qh(A35/A27)=8kW
Qgr(A7/A20)=9.5kW
SCOP (pros. klim. uvjeti): 4.3
SEER (pros. klim. uvjeti): 7.2
priključna snaga: 2.2kW (230V/1f/50Hz)
radni medij: R32
priključni tekuće faze: 4x Cu Ø6.35
priključni plinovite faze: 4x Cu Ø9.52
maks. duljina cijevi: 70m
maks. duljina do zadnje unutarnje jedinice: 20m
maks. visinska razlika: 15m
dimenzije - ŠxVxD: 964x402x660mm
masa: 51kg
- V5** MONO SPLIT KLIMA UREDAJ
vanjska jedinica
Qh(A35/A27)=7kW
Qgr(A7/A20)=8kW
SCOP (pros. klim. uvjeti): 3.9
SEER (pros. klim. uvjeti): 7.2
priključna snaga: 2.2kW (230V/1f/50Hz)
radni medij: R32
priključni tekuće faze: 1x Cu Ø9.52
priključni plinovite faze: 1x Cu Ø15.88
maks. duljina cijevi: 50m
maks. visinska razlika: 25m
dimenzije - ŠxVxD: 892x698x340mm
masa: 53kg
- U5** MONO SPLIT KLIMA UREDAJ
unutarnja jedinica
Qh=7kW
Qgr=8kW
Nel=70W (230V/1f/50Hz)
radni medij: R32
priključni: Ø9.52/Ø15.88
dimenzije - ŠxVxD: 840x240x840mm
masa: 35kg
- SPG** SOLARNA PUMPNA GRUPA
priključni: 3/4"
cirkulacijska pumpa: Grundfos UPM3 SOLAR 25-75
priključna snaga: 45W (230V/1f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 250x430x170mm
- RSOL** SOLARNA REGULACIJA
grijanja bivalentnog i monovaltnog spremnika PTV-a
priključna snaga/struja: 1,45kW/6.3A (230V/1f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 200x200x40mm
masa: 0.7kg
- PTV1** BIVALENTNI (SOLARNI) SPREMNIK PTV
od nehrđajućeg čelika
volumen: 537 litara
mas. tlak - spremnik / izmjenjivač: 6 / 10bar
maks. temperatura - spremnik / izmjenjivač: 85 / 110°C
priključni - hladna/topla voda: 5/4"
priključak - recirkulacija: 3/4"
priključni - izmjenjivač: 1"
površina izmjenjivača - donji / gornji: 2.12 / 1.06m2
energetski razred: min. C
dimenzije - ØDxV: Ø810x1995mm
- PTV2** MONOVALENTNI SPREMNIK PTV
od nehrđajućeg čelika
volumen: 545 litara
mas. tlak - spremnik / izmjenjivač: 6 / 10bar
maks. temperatura - spremnik / izmjenjivač: 85 / 110°C
priključni - hladna/topla voda: 5/4"
priključak - recirkulacija: 3/4"
priključni - izmjenjivač: 1"
površina izmjenjivača: 2.12m2
energetski razred: min. C
dimenzije - ØDxV: Ø810x1995mm
- EK** ELEKTRIČNI KOTAO
toplinski učin: 9kW
učinkovitost kotla: 99%
stupanj modulacije: 6x1.5kW
priključni: 3/4"
podešenje temperature: 10 do 80°C
maks. temp./tlak: 95°C/2.5bar
volumen eksp. posude: 8L
priključna snaga: 6kW (230V/1f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 430x710x230mm
masa: 23kg
- STK** SOLARNI TOPLOVODNI KOLEKTOR
u pločastoj izvedbi
bruto površina: 2.02m2
površina apsorbera: 1.84m2
broj priključaka: 4 s hermeto spojnica
priključni: 1"
maks. radni tlak: 10bar
maks. temp. mirovanja: 192°C
dimenzije - ŠxVxD: 1170x1730x83mm
masa: 31kg
- EP** EKSPANZIJSKA POSUDA ZA PTV
volumen: 100L
radna temperatura: 0 do +99°C
p_0/p_max: 2.5/16bar
priključak: 1"
dimenzije - ØxV: Ø500x740mm

- instalacija R32 multi-split uređaja
odvod kondenzata
ventilacija
kuh. napa
polaz/povrat ogrijevne vode solarnog sustava
cijevi kruga solarnih kolektora

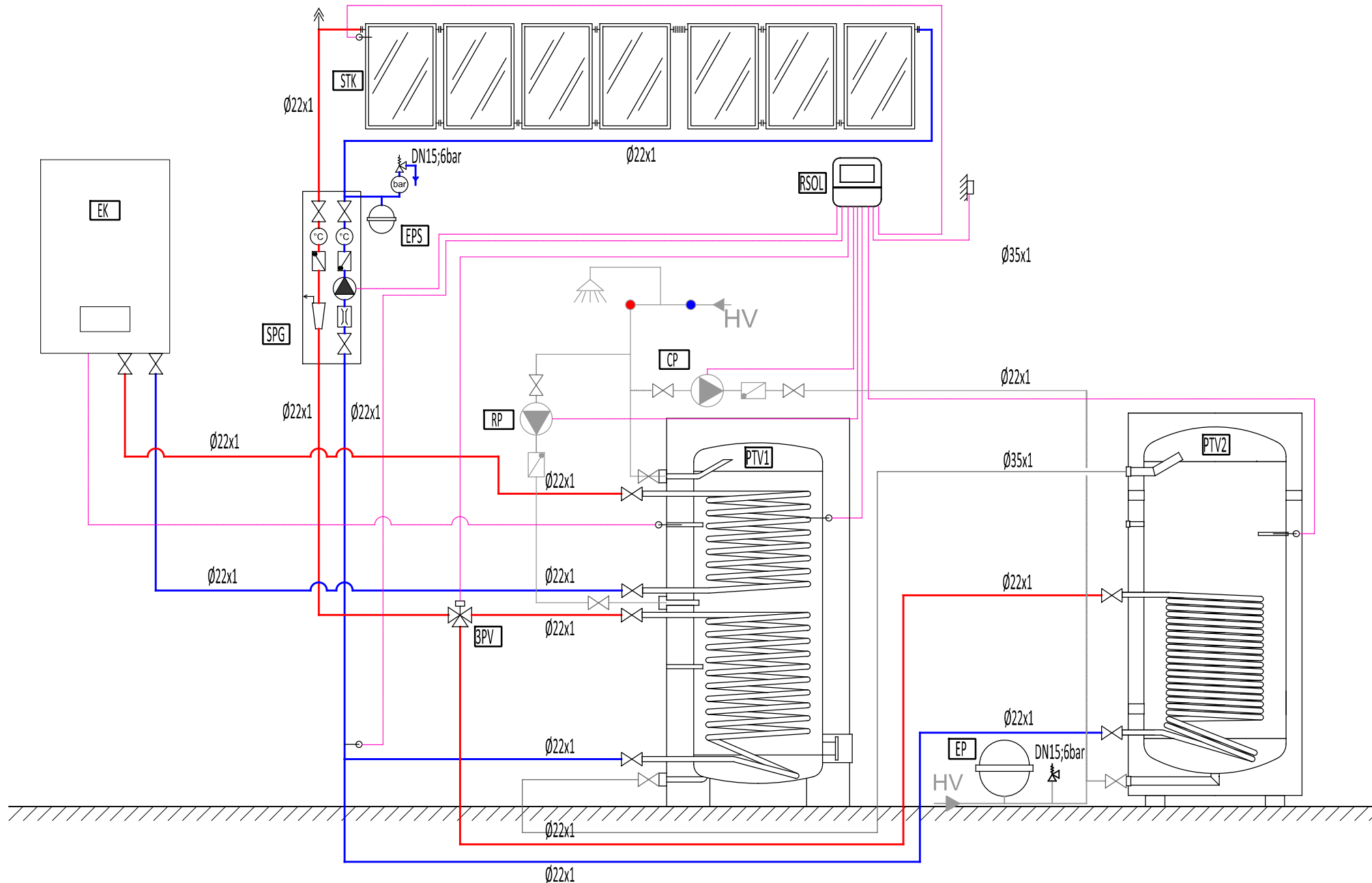
Unutarnje jedinice multi-split sustava ugrađuju se na strop prema uputama, na koji se pričvršćuju navojnim šipkama, u skladu s uputama proizvođača opreme. U svim prostorijama instalacije se vode u spuštenu strop. Kondenzat se odvodi u fekalnu kanalizaciju te se ugrađuje sifon za klima uređaj, ako se odvodnja ne odvija preko podnog sifona. Isti se može odvesti i u krovnu oborinsku odvodnju.



OIB:45309962200
Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri
Ured: M. Tita 16, Nedelišće
040/822 008; mail:info@termo-klima.hr

M.P. Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mislav Margetić
mag.ing.mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 2225

GLAVNI PROJEKTANT: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.	MAPA 4 - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA			
PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.	INVESTITOR: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol OIB: 22151618639			
SURADNICI: Igor Kolman, stroj.teh.	GRADEVINA: Vatrogasni dom			
DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.	LOKACIJA: k.č. 574/3, k.o. Bol			
REV: 00	Z.O.P.: IZV-086/24	FORMAT: A3	LIST: 01/01	NACRT: 5.
DATUM: 8.2024.	T.D.: MM045/2024	MJERILO: 1:100		



SPG SOLARNA PUMPNA GRUPA
priključci: 3/4"
min. H=2.5m pri Q=0.4m³/h
priključna snaga: 45W (230V/1f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 250x430x170mm

RSOL SOLARNA REGULACIJA
grijanja bivalentnog i monovaltnog spremnika PTV-a
priključna snaga/struja: 1,45kW/6.3A (230V/1f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 200x200x40mm
masa: 0.7kg

PTV1 BIVALENTNI (SOLARNI) SPREMNIK PTV
od nehrđajućeg čelika
volumen: 537 litara
mas. tlak - spremnik / izmjenjivač: 6 / 10bar
maks. temperatura - spremnik / izmjenjivač: 85 / 110°C
priključci - hladna/topla voda: 5/4"
priključak - recirkulacija: 3/4"
priključci - izmjenjivač: 1"
površina izmjenjivača - donji / gornji: 2.12 / 1.06m²
energetski razred: min. C
dimenzije - ØDxV: Ø810x1995mm

EPS SOLARNA EKSPANZIONA POSUDA
volumen: 50L
radna temperatura: -10 do +110°C
p₀/p_{max}: 3/10bar
priključak: 3/4"
dimenzije - ØxV: Ø400x500mm

EP EKSPANZIJSKA POSUDA ZA PTV
volumen: 100L
radna temperatura: 0 do +99°C
p₀/p_{max}: 2.5/16bar
priključak: 1"
dimenzije - ØxV: Ø500x740mm

PTV2 MONOVALENTNI SPREMNIK PTV
od nehrđajućeg čelika
volumen: 545 litara
mas. tlak - spremnik / izmjenjivač: 6 / 10bar
maks. temperatura - spremnik / izmjenjivač: 85 / 110°C
priključci - hladna/topla voda: 5/4"
priključak - recirkulacija: 3/4"
priključci - izmjenjivač: 1"
površina izmjenjivača: 2.12m²
energetski razred: min. C
dimenzije - ØDxV: Ø810x1995mm

3PV TROPUTNI PREKLONNI VENTIL
ventil: DN20; Kv=4.5m³/h
pogon: 7W (230V/1f/50Hz)

RP RECIRKULACIJSKA PUMPA PTV DN15
H=1.8m pri Q=1m³/h
Nel=12W (230V/1f/50Hz)

CP CIRKULACIJSKA PUMPA IZMEĐU SPREMNIKA
DN15
H=1.8m pri Q=1m³/h
Nel=12W (230V/1f/50Hz)

EK ELEKTRIČNI KOTAO
toplinski učin: 9kW
učinkovitost kotla: 99%
stupanj modulacije: 6x1.5kW
priključci: 3/4"
podešenje temperature: 10 do 80°C
maks. temp./tlak: 95°C/2.5bar
volumen eksp. posude: 8L
priključna snaga: 6kW (230V/1f/50Hz)
dimenzije - ŠxVxD: 430x710x230mm
masa: 23kg

STK SOLARNI TOPOVODNI KOLEKTOR
u pločastoj izvedbi
bruto površina: 2.02m²
površina apsorbera: 1.84m²
broj priključaka: 4 s hermeto spojinicama
priključci: 1"
maks. radni tlak: 10bar
maks. temp. mirovanja: 192°C
dimenzije - ŠxVxD: 1170x1730x83mm
masa: 31kg

 OIB:45309962200 Prhovec 55,40313 Sveti Martin na Muri Ured: M. Tita 16, Nedelišće 040/822 008; mail:info@termo-klima.hr	GLAVNI PROJEKTANT: Jerko Bošković, mag.ing.aedif.		MAPA 4 - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA				
	PROJEKTANT: Mislav Margetić, mag.ing.mech.		INVESTITOR: Dobrovoljno vatrogasno društvo Bol Hrvatskih domobrana 3, 21420 Bol OIB: 22151618639				
	SURADNICI: Igor Kolman, stroj.teh.		GRADEVINA: Vatrogasni dom				
			LOKACIJA: k.č. 574/3, k.o. Bol				
M.P.  Mislav Margetić mag.ing.mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 2225	DIREKTOR: Igor Kolman, stroj.teh.		SADRŽAJ: Shema sustava pripreme PTV				
	REV: 00	Z.O.P.:	IZV-086/24	FORMAT:	A3	LIST:	NACRT:
	DATUM: 8.2024.	T.D.:	MM045/2024	MJERILO:		01/01	6.