

**MAPA IV.****INVESTITOR**

OPĆINA ČEMINAC, OIB 94724152559  
MATIJE GUPCA 1., 31325 ČEMINAC

**ZAHVAT U PROSTORU**

IZGRADNJA ZGRADE JAVNE NAMJENE –  
KUĆE OPROŠTAJA

**MJESTO ZAHVATA**

31325 GRABOVAC, GROBLJE GRABOVAC  
na k.č.br. 395, k.o. GRABOVAC

**RAZINA RAZRADE**

GLAVNI PROJEKT

**VRSTA PROJEKTA**

STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIKA

**PROJEKTNNA OZNAKA**

TT 029-18

**ZAJEDNIČKA OZNAKA**

R 18/03

**GLAVNI PROJEKTANT**

PREDRAG RECHNER, dipl.ing.arh.  
A 519

**STROJARSKI PROJEKTANT**

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.  
OIB 60311053479  
S 1554

**DIREKTOR**

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.  
OIB 53321542631

**U Đakovu, ožujak 2018.**

**RECHNER ARCHITECTS**

investitor  
zahvat u prostoru  
mjesto zahvata  
projekt  
zajednička oznaka projekta  
broj projekta  
nadnevak

OPĆINA ČEMINAC, 31325 Čeminac, Matije Gupca 1, OIB: 94724152559  
IZGRADNJA ZGRADE JAVNE NAMJENE - Kuće oproštaja  
31325 GRABOVAC, groblje Grabovac na k.č.br. 395 k.o. Grabovac  
GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE  
R 18/03  
03/18  
Osijek, ožujak 2018.

*arhitektura s potpisom***GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE****I — POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA**

Zajednička oznaka: R 18/03

|             |                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| mapa<br>I   | <p>GEODETSKI PROJEKT — br.pr. 025/18 ZM</p> <p>Ured ovlaštenog inženjera geodezije, 31300 Beli Manastir, Kralja Tomislava 51a</p> <p>ovlašteni inženjer geodezije: Zoran Marčec, ing.geod. — ovlaštenje br. GE0324</p> |
| mapa<br>II  | <p>GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE — br.pr. 03/18</p> <p>RECHNER d.o.o., 31000 Osijek, Gornjodravska obala 90B</p> <p>projektant: Predrag Rechner, dipl.ing.arh. — ovlaštenje br. A519</p>                                  |
| mapa<br>III | <p>GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT-PROVJERA MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI— br.pr.2/2018</p> <p>FIBRA d.o.o., 31000 Osijek, Dubrovačka 12</p> <p>projektant: Damir Klečina, dipl.ing.građ. — ovlaštenje br. G518</p>    |
| mapa<br>IV  | <p>GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – TERMOTEHNIKA — br. pr. TT 029-18</p> <p>HRASTOVIĆ INŽENJERING d.o.o., 31400 Đakovo, Petra Svačića 37A</p> <p>projektant: Dario Hrastović, dipl.ing.stroj. — ovlaštenje br. S1554</p>    |
| mapa<br>V   | <p>GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – HIDROTEHNIKA — br. pr. HT 029-18</p> <p>HRASTOVIĆ INŽENJERING d.o.o., 31400 Đakovo, Petra Svačića 37A</p> <p>projektant: Dario Hrastović, dipl.ing.stroj. — ovlaštenje br. S1554</p>    |
| mapa<br>VI  | <p>GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT — br.pr. 020/18</p> <p>NOVA-LUX d.o.o., 31000 Osijek, I.Gundulića 36B</p> <p>projektant: Zlatko Galić, dipl.ing.el. — ovlaštenje br. E223</p>                                        |

Osijek, ožujak 2018.

glavni projektant:  
Predrag Rechner, dipl.ing.arh.



www.rechner.hr

rechner d.o.o. za projektiranje, konzalting, inženjering i dizajn | gornjodravska obala 90b | 31000 osijek  
tel. 031 293 287 | fax: 031 284 372 | email: rechner@rechner.hr | web: www.rechner.hr  
oib: 18474964890 | mb: 3682000 | žiro račun kod pib: 2340009-1100179012 | iban: HR6323400091100179012

Društvo je upisano u registar trgovačkog suda u Osijeku, pod br. 030020453 i temeljni kapital 20.000,00kn uplaćen u cijelosti

**RECHNER ARCHITECTS***arhitektura s potpisom*investitor  
zahvat u prostoru  
mjesto zahvata  
projekt  
zajednička oznaka projekta  
broj projekta  
nadnevakOPĆINA ČEMINAC, 31325 Čeminac, Matije Gupca 1, OIB: 94724152559  
IZGRADNJA ZGRADE JAVNE NAMJENE - Kuće oproštaja  
31325 GRABOVAC, groblje Grabovac na k.č.br. 395 k.o. Grabovac  
GLAVNI PROJEKT ARHITEKTURE  
R 18/03  
03/18  
Osijek, ožujak 2018.

Temeljem članka 52.stavak 1., Zakona o gradnji (NN 153/13 i 20/17) izdaje se:

**IZJAVA br. R 18/03-1****O CJELOVITOSTI I MEĐUSOBNOJ USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA**

kojom glavni projektant, ovlaštenu arhitekt

projektant: Predrag Rechner, dipl.ing.arh.

klasa — ur. broj UP/I-350-07/91-01/463 — 314-01-99-1, od 19.srpnja 1999.

ovlaštenje broj: 519

potvrđuje da je

projekt: GLAVNI PROJEKT prema popisu mape I-VI

zahvat u prostoru: IZGRADNJA ZGRADE JAVNE NAMJENE - Kuće oproštaja  
31325 GRABOVAC, groblje Grabovac  
na k.č.br. 395 k.o. Grabovac

investitor: OPĆINA ČEMINAC

31325 Čeminac, Matije Gupca 1  
OIB: 94724152559

br. projekta — datum: 03/18 — Osijek, ožujak 2018.

zajednička oznaka: R 18/03

**CJELOVIT I MEĐUSOBNO USKLAĐEN.**

Osijek, ožujak 2018.

glavni projektant:

Predrag Rechner, dipl.ing.arh.

**PREDRAG RECHNER**  
dipl.ing.arh.  
**OVLAŠTENI ARHITEKT**  
A 519

www.rechner.hr

rechner d.o.o. za projektiranje, konzalting, inženjering i dizajn | gornjodvorska obala 90b | 31000 osijek

tel: 031 283 287 | fax: 031 284 322 | email: rechner@rechner.hr | web: www.rechner.hr

oib: 18474964890 | mb: 3482030 | žiro račun kod pbs: 2340009-1100179012 | iban: HR6323400091100179012

društvo je upisano u registar trgovačkog suda u osijeku pod br. 030020453 | temeljni kapital 20.000,00kn uplaćen u cijelosti

## **1. OPĆE POGLAVLJE**

- 1.1. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA ZA TVRTKU
- 1.2. OVLAŠTENJE PROJEKTANT STROJARSKIH INSTALACIJA
- 1.3. OVLAŠTENJE PROJEKTANT KULTURNIH DOBARA
- 1.4. OVLAŠTENJE PROJEKTANT ZAŠTITE OD POŽARA
- 1.5. PROJEKTNII ZADATAK
- 1.6. IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA
- 1.7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE
- 1.8. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA
- 1.9. MJERE ZAŠTITE NA RADU
- 1.10. ISPUNJAVANJE TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

## **2. TEHNIČKO POGLAVLJE**

- 2.1. TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE
- 2.2. ODRŽAVANJE UREĐAJA I OPREME
- 2.3. POSTUPANJE S OTPADOM
- 2.4. PROCJENA INVESTICIJE

## **3. GRAFIČKO POGLAVLJE**

- H0 KATASTARSKI POLOŽAJ ZGRADE
- H1 SITUACIJSKI POLOŽAJ ZGRADE
- H2 TLORIS PRIZEMLJA – GRIJANJE I HLAĐENJE
- H3 TLORIS KROVA – GRIJANJE I HLAĐENJE
- H4 DETALJ PRODORA CIJEVI
- H5 DETALJ OPREME SUSTAVA

**IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA**

SUBJEKT UPISA

MBS:

030079919

OIB:

53321542631

TVRTKA:

1 HRASTOVIĆ INŽENJERING d.o.o. za projektiranje, proizvodnju i trgovinu

1 HRASTOVIĆ INŽENJERING d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

1 Đakovo (Grad Đakovo) Petra Svačića 37/a

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 28 -Proizvodnja proizvoda od metala, osim strojeva i opreme
- 1 29.1 -Proizvodnja strojeva za proizvodnju i korištenje mehaničke energije, osim motora za zrakoplove i motorna vozila
- 1 29.2 -Proizvodnja ostalih strojeva za opće namjene
- 1 29.3 -Proizvodnja strojeva za poljoprivredu i šumarstvo 1 29.4
- Proizvodnja alatnih strojeva
- 1 29.5 -Proizvodnja ostalih strojeva za posebne namjene 1 29.7
- Proizvodnja aparata za kućanstvo, d. n.
- 1 60.24 -Cestovni prijevoz robe
- 1 \* -Kupnja i prodaja robe, osim oružja i streljiva, lijekova i otrova
- 1 \* -Trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu 1 \*
- Međunarodni transport robe i putnika u cestovnom prometu
- 1 \* -Izrada i izvedba strojarских, elektro i građevinskih projekata, nadzor, savjetovanje, mjerenje i ispitivanje instalacija
- 1 \* -Građenje, projektiranje i nadzor
- 1 \* -Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu 1 \*
- Vanjska trgovina
- 2 \* -Provođenje energetskih pregleda stambenih i nestambenih zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom
- 2 \* -Energetsko certificiranje stambenih i nestambenih zgrada s jednostavnim tehničkim sustavom
- 2 \* -Provođenje energetskih pregleda stambenih i nestambenih zgrada sa složenim tehničkim sustavom u dijelu koji se odnosi na strojarски dio tehničkog sustava zgrade i na sustave automatskog reguliranja i upravljanja tehničkog sustava zgrade i
- 2 \* -Energetsko certificiranje stambenih i nestambenih zgrada sa složenim tehničkim sustavom
- 3 \* -Djelatnost stalnog sudskog vještaka za strojarstvo 3 \*
- Djelatnost stalnog sudskog procjenitelja za

**IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA**

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA: strojarstvo

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Dario Hrastović, OIB: 60311053479 Đakovo, Petra Svačića 37/a
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Dario Hrastović, OIB: 60311053479 Đakovo, Petra Svačića 37/a
- 1 - član uprave
- 1 - direktor, zastupa društvo samostalno, pojedinačno i neograničeno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI: Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 03.05.2004. godine.
- 2 Izjava o izmjeni izjave o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 09.11.2012. godine kojom se Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 03.05.2004. godine mijenja na način da se:
  - promjenom točke V. mijenja predmet poslovanja društva
- 3 Izjava o izmjeni izjave o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 30.04.2014. godine kojom se Pročišćeni tekst izjave o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 09.11.2012. godine mijenja na način da se:
  - promjenom točke IV. dopunjuje predmet poslovanja društva

OSTALI PODACI:

- 1 Odluka o imenovanju uprave HRASTOVIĆ INŽENJERING d.o.o. od 03.05.2004. godine.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano God. eu 27.04.17 2016

Za razdoblje 01.01.16 - 31.12.16

Vrsta izvještaja GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBUTt

0001Tt-04/539-2 0002Tt-12/3537-2

0003Tt-14/2489-3

Datum 17.05.2004 15.11.2012

15.05.2014

Naziv suda

Trgovački sud u Osijeku Trgovački sud u Osijeku

Trgovački sud u Osijeku

Otisnuto: 2018-11-02 16:01:49

Podaci od: 2018-11-02 02:16:50

D004

Stranica: 2 od 3



**REPUBLIKA HRVATSKA**

**HRVATSKA KOMORA  
INŽENJERA STROJARSTVA**

Klasa: 035-04/17-01/ 1554  
Urbroj: 503-351-17-1  
Zagreb, 14. studenog 2017.

Hrvatska komora inženjera strojarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio Dario Hrastović, dipl.ing.stroj., Đakovo, Kralja Petra Svačića 37a, izdaje

**POTVRDU**

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera strojarstva razvidno je da je **Dario Hrastović**, dipl.ing.stroj., OIB 60311053479, Đakovo, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, s danom upisa **08.09.2008.** godine, pod rednim brojem **1554**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer strojarstva**", zaposlen u **HRASTOVIĆ INŽENJERING d.o.o.**, Đakovo.
2. **Dario Hrastović**, dipl.ing.stroj., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, pod rednim brojem **1554** nije u statusu mirovanja članstva u Hrvatskoj komori inženjera strojarstva.
3. **Dario Hrastović**, dipl.ing.stroj., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, pod rednim brojem **1554** nije pod stegovnim postupkom te nema izrečenu mjeru privremenog ili trajnog oduzimanja prava na obavljanje stručnih poslova ovlaštenog inženjera strojarstva.
4. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani aktivni član Hrvatske komore inženjera strojarstva koja je pravna sljednica Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu - Razreda inženjera strojarstva.



Predsjednik Komore:

inž. Luka Čarapović, dipl.ing.stroj.



REPUBLIKA HRVATSKA  
MINISTARSTVO KULTURE

**UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE**

UP/I-612-08/13-03/0274

Urbroj: 532-04-01-01-01/8-14-5

Zagreb, 28. travnja 2014.

Ministarstvo kulture rješavajući o zahtjevu Darija Hrastovića, dipl. ing. stroj. iz Đakova, na temelju članka 100. stavka 1. i 3. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 69/99, 151/03, 157/03, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12) i članka 11. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("Narodne novine", br. 74/03, 44/10), u postupku izdavanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, na prijedlog Stručnog povjerenstva za utvrđivanje uvjeta za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, donosi

**RJEŠENJE**

1. Dopušta se **Dariju Hrastoviću, dipl. ing. stroj. iz Đakova** obavljanje poslova zaštite i očuvanja kulturnih dobara iz članka 2. stavka 1. točke 3. Pravilnika o uvjetima za fizičke i pravne osobe radi dobivanja dopuštenja za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara, i to **izrada idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za radove na strojarским instalacijama nepokretnog kulturnog dobra.**

2. Utvrđuje se da **Dario Hrastović, dipl. ing. stroj. iz Đakova**, ispunjava sve uvjete propisane citiranim Pravilnikom za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja.

**Dario Hrastović, dipl. ing. stroj.** dužan je o svakoj promjeni glede ispunjenja propisanih uvjeta za obavljanje poslova iz toč. 1. izreke ovoga rješenja, pisano obavijestiti Ministarstvo kulture u roku od 8 dana od nastale promjene.

3. Ovo dopuštenje daje se na vrijeme od pet godina.

4. Po pravomoćnosti ovoga rješenja **Dario Hrastović, dipl. ing. stroj. iz Đakova** upisat će se u Upisnik specijaliziranih pravnih i fizičkih osoba koje imaju dopuštenje za obavljanje poslova na zaštiti i očuvanju kulturnih dobara pod rednim brojem **2245.**



REPUBLIKA HRVATSKA  
**MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA**  
UPRAVA ZA UPRAVNE I INSPEKCIJSKE POSLOVE  
SEKTOR ZA INSPEKCIJSKE POSLOVE

KLASA: UP/I-214-02/17-02/705

URBROJ: 511-01-208-17-4

Zagreb, 11. prosinca 2017.

Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske na temelju članka 28. stavak 4. Zakona o zaštiti od požara („Narodne Novine“, broj 92/10), te članka 7. Pravilnika o ovlaštenjima za izradu elaborata zaštite od požara („Narodne novine“, broj 141/11) povodom zahtjeva Daria Hrastovića, dipl.ing., Petra Svačića 37A, Đakovo, za produženje ovlaštenja za izradu elaborata zaštite od požara, donosi

**RJEŠENJE**

1. Produžuje se ovlaštenje Dariu Hrastoviću, dipl.ing., Petra Svačića 37A, Đakovo, OIB 60311053479, za izradu elaborata zaštite od požara.
2. Dario Hrastović, dipl.ing., zadržava:
  - naziv: ovlaštena osoba za izradu elaborata zaštite od požara,
  - upisni broj: 162,
  - pravo na uporabu žiga,koji su utvrđeni rješenjem ovoga Ministarstva, broj: 511-01-208-UP/I-6255/5-12 od 23. studenog 2012. godine.
3. Ovlaštenje se produžuje do: 23. studenog 2022. godine.

**Obrazloženje**

Dario Hrastović, dipl.ing., Petra Svačića 37A, Đakovo, podnio je Ministarstvu unutarnjih poslova Republike Hrvatske, Upravi za upravne i inspekcijske poslove, zahtjev za produženje ovlaštenja za izradu elaborata zaštite od požara, temeljem članka 7. Pravilnika o ovlaštenjima za izradu elaborata zaštite od požara.

U provedenom postupku je utvrđeno da su ispunjeni uvjeti za produženje ovlaštenja za izradu elaborata zaštite od požara propisani člankom 4. stavak 1. podstavak d) Pravilnika o ovlaštenjima za izradu elaborata zaštite od požara, te je stoga riješeno kao u izreci rješenja. Dostavljena pristojba u ukupnom iznosu od 70.00 kuna propisno je poništena na podnesku.

**UPUTA O PRAVNOM LIJEKU**

Protiv ovog rješenja nije dopuštena žalba, ali se može pokrenuti upravni spor tužbom Upravnom sudu u Osijeku, Županijska 5, u roku od 30 dana od dana dostave rješenja.

NAČELNIK SEKTORA

  
Avgustin Pavičić

## 1.5. PROJEKTNI ZADATAK

### 1. PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE

- arhitektonske podloge
- uvjeti priključenja na javne instalacije
- mikroklimatski podatci

### 2. REŽIM UPORABE GRAĐEVINE

Vrsta zgrade                      javna zgrada  
 Vrijeme korištenja            4-6 h/dnevno  
                                          1-2 dana/tjedno

### 3. MIKROKLIMATSKI UVJETI

Lokacija                      ČEMINAC  
 Zima                          - 18 °C pri 85 % relativne vlage  
 Ljeto                          +36 °C pri 45 % relativne vlage

### 4. PROJEKTNI UVJETI

Projektom je potrebno zadovoljiti slijedeće mikroklimatske uvjete

|                         | <b>ZIMA</b> | <b>LJETO</b> | <b>BUKA dB(A)</b> | <b>ZRAK i/h</b> |
|-------------------------|-------------|--------------|-------------------|-----------------|
| <b>Zona boravka</b>     | 20-22 °C    | 26-29 °C     | 55                | prirodna        |
| <b>Sanitarije</b>       | 20-22 °C    |              | 55                | prirodna        |
| <b>Hodnici</b>          | 20-22 °C    | 26-29 °C     | 55                | prirodna        |
| <b>Radne prostorije</b> | 20-22 °C    | 26-29 °C     | 55                | prirodna        |

### 5. TEHNIČKI UVJETI

#### A. INSTALACIJA GRIJANJA

- multi split klima
- mreža freonskog konvektorskog grijanja

#### B. INSTALACIJA VENTILACIJE

- prirodna ventilacija prostorija
- prisilna ventilacija sanitarija

PROJEKTANT

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

INVESTITOR



## 1.6. IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

Temeljem članka 52. stavak 2. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17) te izvršenog pregleda strojarskog projekta daje se slijedeća

### IZJAVA PROJEKTANTA

TT 029-18

### O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM, ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA

#### INVESTITOR

OPĆINA ČEMINAC, OIB 94724152559, MATIJE GUPCA 1., 31325 ČEMINAC

#### ZAHVAT U PROSTORU

IZGRADNJA ZGRADE JAVNE NAMJENE – KUĆE OPROŠTAJA

#### MJESTO ZAHVATA

31325 GRABOVAC, GROBLJE GRABOVAC, na k.č.br. 359, k.o. GRABOVAC

Glavni projekt, usklađen je s Prostornim planom te zakonima, pravilnicima, drugim propisima i posebnim uvjetima kako slijedi:

#### PROSTORNI PLAN

PPU Općine Čeminac (Službeni glasnik Općine Čeminac, br.2/05,8/06,3/11,2/14 i 7/14).

Zakon o prostornom uređenju NN 153/13, 65/17

#### GRAĐEVINE

Zakon o gradnji NN 153/13, 20/17

Zakon o zaštiti od požara NN 92/10

Zakon o sustavu civilne zaštite NN 82/15

Zakon o zaštiti okoliša NN 80/13, 153/13, 78/15

Zakon o vodama NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14

Zakon o vodi za ljudsku potrošnju NN 56/13, 64/15, 104/17

Zakon o materijalima i predmetima koji dolaze u neposredan kontakt s hranom NN 25/13, 41/14

Zakon o građevnim proizvodima NN 76/13, 30/14, 130/17

Zakon o energetske učinkovitosti NN 127/14

Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17

Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti NN 78/13, 151/05, 61/07

#### TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Zakon o mjeriteljstvu NN 74/14

Zakon o normizaciji NN 80/13

Pravilnik o mjernim jedinicama NN 88/15

#### MUP – INSPEKCIJSKI POSLOVI

<http://www.policija.hr/main.aspx?id=178398>

#### HRVATSKA VATROGASNA ZAJEDNICA

<http://www.hvz.hr/pravilnici/>

#### Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)

- Nacionalna strategija zaštite od požara za razdoblje od 2013. do 2022. godine (NN 68/13)
- Program aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara od interesa za Republiku Hrvatsku u 2014. godini (NN 23/14)
- Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara (NN 116/11)
- Pravilnik o planu zaštite od požara (NN 51/12)
- Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN 35/94, 110/05, 28/10)
- Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN br. 44/12)
- Pravilnik o stručnim ispitima u području zaštite od požara (NN 141/11)
- Pravilnik o programu i načinu polaganja stručnog ispita za obavljanje poslova održavanja vatrogasnih aparata (NN 35/94, 55/94),
- Pravilnik o službenoj iskaznici i službenoj znački inspektora zaštite od požara (NN 88/11)
- Pravilnik o iskaznici osoba ovlaštenih za obavljanje kontrole provedbe propisanih mjera zaštite od požara (NN 88/11)
- Rješenje o utvrđivanju cijene iskaznice osobe ovlaštene za obavljanje kontrole provedbe propisanih mjera zaštite od požara (NN 116/11)
- Pravilnik o postupku pečačenja, obliku, sadržaju i načinu uporabe pečata upravedbi mjera zabrane u području zaštite od požara (NN 50/11)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (NN 62/94, 32/97)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12- ispravak)
- Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN 88/11)
- Pravilnik o zahvatima u prostoru u postupcima donošenja procjene utjecaja zahvata na okoliš i utvrđivanju objedinjenih uvjeta zaštite okoliša u kojima Ministarstvo unutarnjih poslova odnosno nadležna policijska uprava ne sudjeluje u dijelu koji se odnosi na zaštitu od požara (NN 88/11)
- Pravilnik o zahvatima u prostoru u kojima tijelo nadležno za zaštitu od požara ne sudjeluje u postupku izdavanja rješenja o uvjetima građenja, odnosno lokacijske dozvole (NN 115/11)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11 i 74/13)
- Pravilnik o sadržaju i načinu vođenja evidencije iz područja zaštite od požara (NN 118/11, 141/11- ispravak),
- Pravilnik o tehničkim i drugim uvjetima koje moraju ispunjavati pravne osobe ovlaštene za ocjenu ispravnosti i podobnosti proizvoda za zaštitu od požara (NN 119/11)
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
- Pravilnik o minimalnoj osobnoj zaštitnoj i tehničkoj opremi inspektora zaštite od požara (NN 141/11)
- Pravilnik o revidentima iz zaštite od požara (NN 141/11)

- Rješenje o visini naknade za troškove postupka ovlašćivanja revidenta iz zaštite od požara (NN 56/12)
- Pravilnik o sadržaju elaborata zaštite od požara (NN 51/12)
- Pravilnik o ovlaštenjima za izradu elaborata zaštite od požara (NN 141/11)
- Pravilnik o priznanjima i nagradama iz područja zaštite od požara (NN 35/12)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/2015)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94- ispravak, 142/03)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)
- Pravilnik o sustavima za dojavu od požara (NN 56/99)
- Pravilnik o zaštiti šuma od požara (NN 33/14)
- Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN 93/08).

**Zakon o vatrogastvu (NN 106/99, 117/01, 36/02, 96/03, 139/04, 174/04, 38/09, 80/10)**

- Pravilnik o osnovama organiziranosti vatrogasnih postrojbi na teritoriju Republike Hrvatske (NN 61/94)
- Pravilnik o ustroju, opremanju, osposobljavanju, načinu pokretanja i djelovanja intervencijskih vatrogasnih postrojbi te naknadi troškova nastalih njihovim djelovanjem (NN br. 31/11)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za zaštitnu i drugu osobnu opremu koju pripadnici vatrogasnih postrojbi koriste prilikom vatrogasne intervencije (NN 31/11)
- Pravilnik o programu i načinu osposobljavanja pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje požara, spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom (NN 61/94)
- Pravilnik o međusobnim odnosima vatrogasnih postrojbi u vatrogasnim intervencijama (NN 65/94)
- Pravilnik o jedinstvenom obliku i kroju odore članova vatrogasnih postrojbi te oznakama zvanja (NN 65/94)
- Pravilnik o minimumu opreme i sredstava za rad određenih vatrogasnih postrojbi dobrovoljnih vatrogasnih društava (NN 91/02)
- Pravilnik o programu i načinu polaganja stručnog ispita za vatrogasce s posebnim ovlastima i odgovornostima (NN 89/01)
- Pravilnik o programu i načinu provedbe teorijske nastave i praktičnih vježbi u vatrogasnim postrojbama (NN 61/94, 89/01)
- Pravilnik o programu osposobljavanja i usavršavanja vatrogasnih kadrova (NN 61/94)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima koje mora zadovoljiti obrazovna ustanova glede školovanja vatrogasaca (NN 89/01).

**Zakon o eksplozivnim tvarima te proizvodnji i prometu oružja (NN 70/17)**

- Pravilnik o načinu označavanja eksplozivnih tvari (NN 122/12, 51/13, 47/15)
- Pravilnik o tehničkim zahtjevima za eksplozivne tvari (NN 146/05, 119/07 i 55/13)
- Popis hrvatskih normi za primjenu Pravilnika o tehničkim zahtjevima za eksplozivne tvari (NN 42/08)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/05)
- Pravilnik o dozvoli za miniranje (NN 57/06, 21/07, 119/07),
- Pravilnik o obrascu službene iskaznice te obliku i izgledu službene značke inspektora za nadzor proizvodnje i prometa eksplozivnih tvari (NN 64/05)
- Rješenje o utvrđivanju cijene obrasca dozvole za miniranje (NN 21/07)
- Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe sigurnosnih mjera kod skladištenja eksplozivnih tvari (NN 26/09, 41/09, 66/10)
- Pravilnik o uvjetima i načinu proizvodnje eksplozivnih tvari (NN 55/09)
- Pravilnik o sadržaju, izgledu i načinu vođenja upisnika o eksplozivnim tvarima (NN 110/09, 157/09, 130/15, 47/15)
- Pravilnik o prostornim, tehničkim i sigurnosnim zahtjevima koje moraju zadovoljiti prodavaonice pirotehničkih sredstava (NN 141/08, 65/10)
- Rješenje o utvrđivanju cijene obrasca dozvole za izvođenje javnih vatrometa (NN 27/10, 31/10 – ispr.)
- Pravilnik o sigurnosnim zahtjevima za pirotehnička sredstva te uvjetima za njihovu podjelu (NN 34/10, 124/13 i 150/13)
- Pravilnik o stručnom osposobljavanju osoba za rukovanje eksplozivnim tvarima (NN 134/08, 97/10)
- Pravilnik o izvođenju javnih vatrometa (NN 131/08, 69/12, 130/15).

**Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)**

- Pravilnik o postajama za opskrbu prijevoznih sredstava gorivom (NN 93/98, 116/07 i 141/08)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
- Pravilnik o ukapljenom naftnom plinu (NN 117/07)
- Pravilnik o sustavima za opskrbu motornih vozila stlačenim prirodnim plinom (SPP-om) (NN 134/09).

**Zakon o prijevozu opasnih tvari (NN 79/07)**

- Pravilnik o načinu prijevoza opasnih tvari u cestovnom prometu (NN 54/95, 9/02, 2/02)
- Pravilnik o stručnom osposobljavanju vozača motornih vozila za prijevoz opasnih tvari i osoba koje sudjeluju u prijevozu opasnih tvari (NN 24/95)
- Pravilnik o tehničkim uvjetima kojima moraju udovoljavati pravne osobe koje stručno osposobljavaju vozače motornih vozila za prijevoz opasnih tvari i osoba koje sudjeluju u prijevozu opasnih tvari (NN 24/95).

**U Đakovu, ožujak 2018.**

PROJEKTANT

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



Hrastović D

DIREKTOR

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

HRASTOVIĆ INŽENJERING

Kralja Petra Svačića 37 A

31400 Đakovo

OIB: 53321542631

Hrastović D

## 1.7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

### TEHNIČKI UVJETI ZA IZVOĐENJE STROJARSKIH INSTALACIJA

Ovim programom navode se mjere, koje sudionici u građenju trebaju provoditi kako bi se osigurala kakvoća pojedinih faza radova i građevine kao cjeline. Program se odnosi na radnje koje slijede nakon završetka projekta te pisane i grafičke dokumente obvezne u fazi pripreme i građenja.

#### A. TEHNIČKI UVJETI FREONSKE INSTALACIJE

##### A) ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA

- Atesti ugrađene opreme i materijala – dostavlja izvođač
- Tlačna proba sustava grijanja i hlađenja – obavlja izvođač
- Funkcionalna (topla/hladna proba) sustava – obavlja izvođač
- Zapisnik o hidrauličnom balansiranju- obavlja ovlašteni servis
- Ispitivanja mikroklima - obavlja ovlaštena institucija
- Ispitivanje buke - obavlja ovlaštena institucija
- Ugrađeni materijali moraju biti kvalitetni i ispravni. Svi elementi, oprema i cijevi moraju odgovarati zahtjevima i standardima koji su navedeni u specifikaciji materijala. Kvaliteta materijala dokazuje se odgovarajućim certifikatima koje izvođač radova mora imati tokom izvođenja radova na gradilištu, a nakon završetka radova istu mora predložiti komisiji na tehničkom pregledu objekta.

##### B) MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI

- Najmanje jednom godišnje treba obaviti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja.
- Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba kontrolirati i servisirati prema posebnim tehničkim uputama koje su dane uz navedene uređaje.
- Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu obavljati samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.

##### C) TEHNIČKI UVJETI INSTALACIJE GRIJANJA I HLAĐENJA

- Cjelokupnu cijevnu mrežu položiti tako da je omogućeno nesmetano širenje uslijed toplinskog dilatacije kako ne bi došlo do oštećenja građevinskih elemenata i same instalacije.
- Spojevi se izvode zavarivanjem. Armaturni dijelovi ne smiju se smještati kroz zidove i tavanice.
- Pri spajanju cijevi zavarivanjem zavarena mjesta moraju biti dobro obrađena s dovoljnom debljinom zavara, ali tako da se čisti presjek cijevi ne smanji. Da bi se dobila odgovarajuća kvaliteta zavarenog mjesta, treba obraditi rub cijevi da se dobije skošenje i izvršiti čišćenje dobivenih rubova. Cijevi s debljinom stijenke do 5 mm zavaruju se bez skošenja ruba.
- Cijevi iznad dimenzije DN25 ne smiju se savijati nego njihovo skretanje izvesti tvorničkim lukovima.
- Širenje cijevi treba osigurati ugradnjom kompenzatora, kliznih i čvrstih točaka prema projektu.
- Cjevovode treba izolirati toplinskom izolacijom s paronepropusnom branom (kao proizvod "Armstrong", "Kaimanflex" i sl.).
- Ovjese cjevovoda postavljati prema donjoj tablici, razmaci između konzola moraju biti dostatni da se osigura stabilnost cjevovoda i spriječiti savijanje cijevi između konzola.

|            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| Cijev [NO] | 15  | 20  | 25  | 32  | 40  | 50  | 65  | 80  | 100 | 125  | 150 | 200 |
| Razmak [m] | 1,5 | 1,5 | 2,4 | 2,4 | 2,7 | 2,7 | 3,0 | 3,6 | 4,2 | 4,20 | 5,2 | 6,0 |

##### D) ISPITIVANJA INSTALACIJE GRIJANJA I HLAĐENJA

###### 1) TLAČNA PROBA SUSTAVA

- Kod ispitivanja obavezna je prisutnost nadzornog inženjera i voditelja gradilišta te po završenom ispitivanju rezultati se utvrđuju zapisnički.

##### PRIPREME ZA ISPITIVANJA

- Izvršiti detaljan pregled i čišćenje ugrađene opreme poslije završetka svih montažnih radova
- Osigurati propisane padove tj. uspone cjevovoda
- Osigurati dobro brtvljenje na svim vodovima i armaturama
- Izvesti učvršćenje svih elemenata
- 

##### ISPITIVANJE NEPROPUSNOSTI

- Ispitivanje se obavlja prije postavljanja izolacije ili slojeva poda ili drugih građevinskih zahvata kojima bi se zatvorio bilo koji dio instalacije.
- Ispitivanje ogrjevnih sustava se vrši radnim pretlakom koji iznosi 1,3 vrijednosti nazivnog pritiska

- Tlak ispitivanja instalacije iznosi: 35 bar
- Kod freonske instalacije vrši se i vakuumska proba cjevovoda
- Poslije punjenja sustava i postizanja navedenog pretlaka izvršiti pregled cijelog sustava pri čemu nije dozvoljena pojava znakova propuštanja ( spojeva, armatura, grijevnih tijela ... )
- U sustavu se održava navedeni pretlak najmanje 6 sati poslije čega se vrši ponovni pregled.
- Rezultat ispitivanja se smatra uspješnim ako se prilikom provjere ne utvrdi propuštanje.
- Ako se pri ispitivanju ustanove mjesta propuštanja ispitivanje ponoviti nakon čega se moraju mjesta propuštanja popraviti u skladu s propisima ili će se dijelovi cjevovoda izmijeniti te nakon toga ponovo izvršiti ispitivanje tlakom.

## 2) DILATACIJSKA ISPITIVANJA

- Dilatacijska ispitivanja se obavljaju nakon uspješno obavljenih ispitivanja nepropusnosti s ciljem utvrđivanja nedostataka na sustavu u pogonskim uvjetima.
- Za ovo ispitivanje medij se zagrije na najvišu projektanu temperaturu i prepusti hlađenju na temperaturu okoline, a zatim se postupak ponovi još jednom.
- Nakon izvršenog detaljnog pregleda sustava, ako se utvrdi propuštanje ili drugi nedostaci ( npr. pomicanje cjevovoda ) nakon uklanjanja nedostataka postupak se mora ponoviti.

## 3) TOPLINSKA ISPITIVANJA

- Prilikom toplinskih ispitivanja provjerava se:
  - ravnomjernost zagrijavanja grijevnih tijela
  - postizanje projektnih tehničkih parametara temperature, tlaka, razlika temperature
  - ispravan rad regulacijskih, mjernih i sigurnosnih uređaja
  - kapacitetna pokrivanja projektirane količine topline pri vanjskim temperaturama približno vanjskoj projektnoj temperaturi

PROJEKTANT

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović  
dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



Hrastović D

DIREKTOR

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

HRASTOVIĆ INŽENJERING

Kralja Petra Svačića 37 A  
31400 Đakovo  
OIB: 53321542631

Hrastović D

## 1.8. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

### A. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA U FAZI GRAĐENJA

\* Mjere zaštite od požara na gradilištu provode se kontinuirano dok gradilište postoji sukladno Zakonu o zaštiti od požara i Pravilniku o mjerama zaštite od požara kod građenja.

\* Opasnost od požara na gradilištu nastaje zbog različitih svojstava otpornosti i reakcije na požar materijala koji se koristi kao i pojedinih radnji koje se obavljaju kod građenja.

\* Najčešća mjesta i radnje potencijalno opasne za nastanak i širenje požara na gradilištima su:

- mjesta držanja odnosno skladištenja zapaljivih i/ili eksplozivnih tvari,
- skladišta plinskih boca,
- prostor za uporabu sredstava za čišćenje i raznih otapala,
- deponij građevinskog otpada,
- ambalažni materijali,
- uređaji, oprema i instalacije koje mogu prouzročiti nastajanje i širenje požara (peći za grijanje, plinski i električni uređaji, privremena instalacija rasvjete i dr.)
- uporaba ljepila i obrada drvene mase,
- uporaba otvorenog plamena ili žara pri radu (vrenje ljepenke, skidanje uljnog naličja, pušenje i slično),
- uporaba uređaja i alata koji iskre,
- spaljivanje raznog materijala,
- rušenja i demontaže,
- puštanje u rad pojedinih instalacija (plina, struje).

\* Kako bi se spriječilo nastajanje i širenje požara na gradilištu i osiguralo njegovo učinkovito gašenje potrebno je planirati i provoditi odgovarajuće organizacijske i tehničke mjere na gradilištu, za vrijeme i izvan radnog vremena, koje uključuju:

- mjere praćenja te kontrole ulazaka i izlazaka (ograđivanje gradilišta, čuvarska službe i drugo),
- mjere zabrane ili ograničenja kretanja vozila i osoba,
- mjere zabrane ili ograničenja unošenja opasnih tvari koje nisu namijenjene za potrebe građenja (pirotehnika i slično) i obavljanja opasnih radnji (pušenje i slično u zapaljivim zonama),
- mjere označavanja, upozoravanja, obavješćivanja i informiranja o opasnostima te provođenju potrebnih mjera zaštite od požara,
- osposobljenost osoba za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje početnih požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom,
- odabir mjesta i uvjete smještaja osoba na gradilištu (stambene barake, kontejneri i drugo) koji se odnose na sigurnosne udaljenosti (minimalno 5 metara u svim smjerovima od ostalih objekata gradilišta), požarna svojstva konstrukcijskih elemenata (minimalno razreda reakcije na požar A2), grijanje i hlađenje prostorija (zatvoreni sustavi) i drugo,
- odabir mjesta i uvjete držanja te skladištenja zapaljivih i eksplozivnih tvari (sigurnosne udaljenosti, ograđivanje, znakovi opasnosti, priručni uređaji i oprema za gašenje požara i drugo),
- mjere zaštite od požara kod obavljanja radova koji mogu izazvati požar (zavarivanje – elektrolučno ili autogeno, rezanje reznom pločom, brušenje, lemljenje, rad uporabom otvorenog plamena kao što je varenje ljepenke kod hidroizolacionih radova, skidanje boja plamenikom i slično),
- mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste sredstava za gašenje početnih požara (vode, pijeska i drugo),
- mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste opreme za gašenje početnih požara (vatrogasnih aparata, posuda za vodu, hidranata i drugo),
- mjere osiguranja pristupa za potrebe vatrogasne intervencije i održavanja,
- mjere zbrinjavanja i redovitog uklanjanja prašine i otpada (osobito ambalažnog otpada, krpa natopljenih otapalima i slično),
- odabir odgovarajuće izvedbe (Ex-izvedba) i mjere održavanja u ispravnom stanju uređaja, opreme i alata te njihova pohrana i stavljanje van pogona nakon uporabe,
- mjere zaštite od atmosferskog pražnjenja,
- mjere provjere provođenja mjera zaštite od požara,
- način postupanja i uzbuđivanja u slučaju požara (pozivanje brojeva telefona koje treba nazvati: zaštita i spašavanje 112, vatrogasci 193, policija 192, hitna pomoć 194 i slično).

\* Odgovorna osoba za provođenje mjera zaštite od požara na gradilištu je izvođač radova.

\* Ukoliko kod građenja sudjeluje više izvođača, odgovorna osoba za provođenje mjera zaštite od požara je glavni izvođač radova.

## **B. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA INSTALACIJA**

### **Potencijalni izvori požara i eksplozije**

- električna instalacija
- od ostalih sustava ne postoji opasnost od samozapaljenja ili podržavanja požara

Prilikom projektiranja i građenja građevine mora se osigurati zaštita od požara, kao jedan od bitnih zahtjeva za građevinu propisanim posebnim propisom kojim se uređuje područje prostornog uređenja i gradnje, tako da se u slučaju požara:

- očuva nosivost konstrukcije tijekom određenog vremena,
- spriječi širenje vatre i dima unutar građevine,
- spriječi širenje vatre na susjedne građevine,
- omogućiti da osobe mogu neozlijeđene napustiti građevinu,
- da se omogućiti spašavanje osoba,
- omogućiti zaštita spašavatelja.

## **B.1. OPASNOST ENERGENATA – ELEKTRIČNA ENERGIJA**

### **Moguće opasnosti od pojave požara uzrokovanog električnim instalacijama potječu od:**

- \* nepravilnog dimenzioniranja kabela i opreme
- \* nepravilnog izbora vodiča i opreme, obzirom na vrstu objekta i uvjete rada
- \* preopterećenja i kratkog spoja
- \* od prenapona
- \* atmosferskog elektriciteta
- \* nestručnog izvođenja i održavanja

### **Zaštita od električnog udara**

Određena je prema HRN N.B2.741 u električnoj instalaciji i obuhvaća zaštitu od direktnog dodira dijelova pod naponom i zaštitu od indirektnog dodira dijelova pod naponom.

### **Zaštita od direktnog dodira**

Dijelova instalacije i opreme pod naponom predviđena je izoliranjem, te pregradama i kućištima. Kod izoliranja svi predviđeni kabele i vodiči trebaju imati izolaciju koja odgovara radnom naponu. Konstrukcija kabela i vodiča treba odgovarati standardima HRN N.C3.200, HRN N.C3.220 i HRN N.C5.220. U čitavoj instalaciji boja zaštitnog vodiča (PE) mora biti žuto-zelena, a boja nultog vodiča (N) mora biti svijetlo-plava. Svi spojevi vodova na mjestu grananja instalacije trebaju se izvesti u kutijama od izolacijskog materijala s odgovarajućim poklopcem. Instalacijske kutije i cijevi trebaju odgovarati standardima HRN N.E1.008 i HRN N.E1.101,112. Kućišta razvodnih ormara električne instalacije moraju biti takve konstrukcije da sigurno prekrivaju sve dijelove opreme pod naponom u njima, bez otvora kroz koje se može doći u dodir s dijelovima pod naponom. Kućišta razvodnih ormara koja se montiraju na lako dostupna mjesta, ili mjesta bez kontrole, moraju biti zatvorena vratima i zaključana, tako da oprema u njima nije dostupna neovlaštenim osobama. U svim razdjelnicama mora biti izvršeno galvansko povezivanje svih metalnih dijelova koji ne pripadaju strujnim krugovima. Nezaštićeni dijelovi strujnih krugova moraju se zaštititi od slučajnog dodira. Sva oprema u razdjelnicama mora biti označena prema električnoj shemi koja mora biti priložena. Na svakoj razdjelnici mora biti jasna oznaka prema projektu i opće upozorenje na opasnost od električne struje. U svakoj razdjelnici se mora postaviti jednopolna shema.

### **Zaštita od indirektnog dodira dijelova pod naponom**

Predviđena je automatskim isključivanjem napajanja. Ako uslijed kvara u električnoj instalaciji ili na nju priključenoj opremi nastane mogućnost indirektnog dodira dijelova pod naponom, predviđeno je automatsko isključivanje napajanja pripadnih strujnih krugova pomoću osigurača. Da se ne bi neutralizirala zaštitna mjera automatskog isključivanja, neutralni i zaštitni vodiči moraju biti izvedeni tako da su međusobno izolirani, a neutralni vodič nigdje u instalaciji ne smije biti uzemljen. Zaštita od indirektnog napona dodira predviđena je sustavom TN-S, po kojem se sve metalne mase, koje se trebaju štititi od previsokog napona dodira spajaju na zajednički uzemljivač. Kod kvara izolacije i direktnog spoja faznog (L) vodiča s kućištem odnosno zaštitnim vodičem, mora poteći tolika struja kvara da osigurač automatski isključi napajanje u vremenu manjem od 0,4s za strujne krugove priključnica i prijenosnih trošila, odnosno u vremenu manjem od 5s za ostale strujne krugove. Ovaj zahtjev se mora provjeriti mjerenjem za sve strujne krugove, a po završetku montaže. Za strujne krugove u sanitarijama predviđena je zaštita automatskim isključenjem napajanja pomoću uređaja diferencijalne struje  $I_{\Delta}=0,03$  A, a u skladu sa zahtjevom iz HRN N. B2 771. U objektu se provodi i mjera izjednačenja potencijala, a prema HRN N.B2. 741 (glavno izjednačenje potencijala i dopunsko izjednačenje potencijala). Glavno izjednačenje potencijala (GIP) provodi se preko sabirnice za izjednačenje predviđene u posebnoj kutiji, a na koju se priključuju:

- temeljni uzemljivač
- zaštitna sabirnica PE razdjelnica
- instalacija vodovoda
- strojarska oprema

•ostale metalne mase

### **Zaštita od prekomjernih struja**

Određena je u električnoj instalaciji prema HRN N.B2.743 i obuhvaća zaštitu od preopterećenja koja je predviđena automatskim prekidanjem preopterećenih strujnih krugova pomoću osigurača čija vrijednost ne prelazi vrijednost trajno dozvoljenih struja prema HRN N.B2.752. Isto tako obuhvaća i zaštitu od kratkog spoja pomoću osigurača.

### **Zaštita od toplinskog djelovanja električne instalacije na okolinu**

Određena je u električnoj instalaciji prema HRN N.B2.742. Zaštita od požara predviđena je tako što su izabrani instalacijski materijali i oprema koji ne predstavljaju izvor opasnosti od požara za okolne materijale, odnosno izabrana oprema i materijali na svojoj površini ne razvijaju toliku temperaturu da mogu zapaliti okolni materijal. Izabrani osigurači prema standardu HRN N.E5.205 prekidaju svaku struju preopterećenja koja protječe vodičima prije nego što ona uzrokuje povišenje temperature. Pri tome je izvršena koordinacija presjeka vodiča i zaštitnih uređaja.

### **Zaštita od vanjskih utjecaja na instalaciju i opremu**

Određena je u električnoj instalaciji prema HRN N.B2.730. Ovakva zaštita određena je izborom odgovarajućih karakteristika opreme i instalacijskog materijala. Sva električna oprema i instalacijski materijal izabrani su da trajno podnose vanjske utjecaje, koji se mogu očekivati na mjestu njihove montaže, u normalnom pogonu (utjecaj vlage, temperature, zaprašenost, mehanička naprezanja i sl.). Obavezno je postavljanje znaka upozorenja na opasnost od električne energije na sve razvodne ormare. Mora se omogućiti trenutno isključivanje glavnog razvodnog ormara građevine i cjelokupne električne instalacije glavnim prekidačem, ručno.

### **Zaštita od geostatičkog elektriciteta**

Zgrada ima postojeći sustav zaštite od udara munje. Potrebno je izmjeriti otpor uzemljenja postojećeg sustava zaštite od udara munje. Ukoliko su vrijednosti otpora veće od dozvoljenih potrebno je izvršiti popravak uzemljivača u dogovoru s nadzornim inženjerom i projektantom.

### **Zaštita od djelovanja munje**

Sustav zaštite od munje projektira se sukladno Tehničkom propisu za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama NN 87/08 i NN 33/10, te pripadajućim normama HRN IEC 62305 i HRN EN 50164.

### **Izjednačenje potencijala**

Izjednačenje potencijala predviđeno je spajanjem svih metalnih masa na objektu, koji u slučaju kvara na izolaciji mogu doći pod napon, vodičima za izjednačenje potencijala spojenim na sabirnicu za izjednačenje potencijala priključenu na uzemljivač trakom Fe/Zn 40 x 4 mm. Dijelove kabelskih kanala spojiti priteznim vijcima sa zupčanom podložnom pločicom i uzemljiti trakom Fe/Zn 24 x 4 mm. Vodovi za izjednačenje potencijala izvesti vodičima H07V2-K presjeka 16 i 10 mm<sup>2</sup> i presjeka jednakog presjeku faznog vodiča u pojedinim krugovima. Na uzemljenje su priključeni razvodni ormari, komunikacijski ormari, ormarići centrala slabe struje, te dovodna vodovodna cijev. Vodomer treba premostiti trakom Fe/Zn 25x4 mm, besprijekorno izvedenim galvanskim spojem. Izjednačenje potencijala trakom Fe/Zn 25x4 mm izvesti u svim tehničkim prostorijama. Svu opremu na krovu spojiti sa postojećom instalacijom izjednačenja potencijala i smjestiti ju unutar zaštitnih zona sustava gromobranskih hvataljki.

### **Opis tehničkih rješenja za otklanjanje navedenih opasnosti, zastupljenih u projektnoj dokumentaciji:**

\* Vodovi i oprema koji se koriste u električnoj instalaciji su u granicama svojih nazivnih vrijednosti, što je dokazano proračunom i izborom opreme prema uputstvima proizvođača.

\* Kod dimenzioniranja vodiča vođeno je računa o toplinskim i električnim naprezanjima u pogonu i u kratkom spoju, te o utjecaju okoline (prašina, vlaga) i o zadovoljenju uvjeta upotrebe.

\* Kod dispozicije i izbora vodova i opreme vođeno je računa o gore navedenim naprezanjima, utjecaju okoline i funkcionalnim uvjetima korištenja, što omogućuje upotrebu vodova i opreme u granicama njihovih nazivnih vrijednosti.

\* Od struje kratkog spoja, odnosno od prevelikih toplinskih naprezanja u slučaju kratkog spoja, vodovi i oprema zaštićeni su odgovarajućim automatskim osiguračima, te odgovarajućim prekidačima.

\* Sva oprema je predviđena u odgovarajućoj izvedbi, a prema uvjetima gradnje, pa je time spriječena mogućnost da ona izazove požar.

\* Prodori kroz granice požarnih sektora će na odgovarajući način biti protupožarno brtvljeni.

\* Zaštita od atmosferskog elektriciteta ostvarena je na objektu instalacijom gromobrana.

\* Zaštita od prenapona ostvarena je upotrebom odvodnika prenapona, koji se nalaze u GRO-u.

\* Sva oprema je predviđena u odgovarajućoj izvedbi, a prema uvjetima gradnje, pa je time spriječena mogućnost da ona izazove požar.

\* Po završenom radu na električnim instalacijama treba izvesti odgovarajuća mjerenja definirana Programom kontrole i osiguranja kakvoće te izdati korisniku ateste i protokole o rezultatima mjerenja.

\* Osoba koja će vršiti održavanje, kontrolu i opravke mora biti stručno osposobljena za siguran rad.

## B.2. TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

### Potencijalne opasnosti instalacije grijanja

- opasnost za nastajanje požara od prateće električne instalacije sustava grijanja
- opasnost za nastajanje mehaničke eksplozije uslijed visokog tlaka u posudama i cijevnoj instalaciji
- opasnost od širenja požara i dima preko instalacija grijanja
- opasnost od prelaska požara između sektora
- opasnost od pogonskog energenta sustava grijanja

### PRIMJENJENE TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE

Projektirano je postrojenje grijanja sukladno arhitektonskom rješenju građevine. U projektu su predviđena određena tehnička rješenja kako bi bile izbjegnute sve opasnosti koje bi mogle nastupiti kada građevina bude u funkciji. Sva instalirana oprema i materijal moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima. Za vrijeme izvođenja radova potrebno je provesti sve potrebne mjere zaštite od požara sa lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od izvora topline.

**a) Radne tvari** koje se koriste u predmetnim strojarskim instalacijama su negorive odnosno ne mogu biti izvor požara:

- radna tvar sustava se dogrijava na potrebnu temperaturu
- radna tvar je nezapaljiva te ne podržava gorenje

**b) Oprema, elementi i materijali** strojarskih instalacija uključivo i njihove el komponente, imati će certifikat i oznaku CE, kao garanciju da su proizvedeni, ispitani i označeni u skladu s EU a s tim i po HR normativima i normama. Po izvedbi predmetnih instalacija i njihovu ožičenju, izvesti će se puštanje u pogon po ovlaštenom serviseru, a ispitivanje izvedenih električnih instalacija po ovlaštenoj ustanovi u skladu sa zahtjevima projekta. U upotrebi će se vršiti periodično ispitivanje električnih instalacija u skladu s pozitivnim propisima. Time će se izbjeći da električne instalacije i električna trošila strojarskih sustava budu uzročnik eventualnog požara. Elementi i materijali od kojih se izrađuju predmetne instalacije su negorivi klase A1 i A2 (metalne komponente) a samo manjim dijelom teško zapaljivi klase B1 (toplinska izolacija cijevi, izolacija el. kabela).

**c) Opasnost od nastajanja mehaničke eksplozije** uslijed naglog i prevelikog porasta tlaka u posudama i cijevnoj instalaciji fluida (tlačnoj opremi) kod predmetnih instalacija grijanja ne postoji u značajnoj mjeri, prema važećim pravilnicima za tlačnu opremu i posude (Pravilnik o tlačnoj opremi NN 58/10). Cjevovodi ne pripadaju u tlačne posude zbog malih dimenzija. Po izvedbi vrši se njihovo tlačno ispitivanje na čvrstoću i nepropusnost.

### d) Opasnost od širenja požara i dima

Sprječavanje širenja požara i dima na susjedni požarni odjeljak preko prodora instalacijskih kanala na granici požarnog odjeljka postiže se:

- ugradnjom cijevnih barijera (protupožarnih obujmica) i pregrada na mjestu ulaska cjevovoda ili kablenskog kanala u konstrukciju koja omeđuje požarni odjeljak čija je otpornost na požar i/ili dim jednaka otpornosti na požar te konstrukcije
- oblaganjem cjevovoda ili kablenskog kanala oblogom čija je reakcija na požar i otpornost na požar i/ili dim ista kao i konstrukcija kroz koju prolazi,
- polaganjem cjevovoda u okna i kanale čije stijene imaju otpornost na požar i/ili dim kao i konstrukcija kroz koju prolazi.
- elementi za zatvaranje prodora na granici požarnog i/ili dimnog odjeljka su otpornosti na požar: EI 90, a za zatvaranje prodora na granici dimnih odjeljaka otpornosti: E-S 90
- prolaz požara kroz konstrukcijske elemente strojarskih prostorija spriječen je izborom elemenata s potrebnom otpornošću na požar
- prodore cijevi ogrijevne i rashladne instalacije, kao i ostalih instalacija na prolazu kroz različite požarne sektore treba zabrtviti protupožarnim mortom ili protupožarnim kitom

### e) Opasnost instalacije grijanja

- nekontrolirani porast temperature spriječen je elementima automatske regulacije čime se u slučaju prekoračenja temperature ostvaruje prekid daljnjeg zagrijavanja
- sva oprema i materijali trebaju posjedovati odgovarajuće ateste kvalitete i izdržljivosti na potrebnu čvrstoću, što osigurava izdržljivost kod povišenih, a ne samo kod projektom predviđenih radnih tlakova
- sve instalacije izvode se kao nepropusne čime je spriječeno onečišćenje prostora u objektu od istjecanja
- svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja moraju biti u stanju mirovanja uređaja

Zapaljenje od trenja i električne energije u pogonskim jedinicama (pumpe s pripadajućim elektromotorima) ograničava se na njihovu lokaciju, jer za daljnji prijenos požara nedostaje gorivi materijal u blizini tih jedinica. Sve elektro instalacije se trebaju izvesti u skladu s posebnim projektom i propisima za takvu vrstu instalacija. Kompletan cijevni razvod se izolira negorivom ili teško zapaljivom toplinskom izolacijom i ne može biti uzročnik odnosno prenositelj požara.

**f) Izvođenje instalacije**

Sva instalirana oprema i materijal moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima. Za vrijeme izvođenja radova potrebno je provesti sve potrebne mjere zaštite od požara sa lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar i takve materijale potrebno je držati udaljene od izvora topline. U strojarским prostorijama se ne smiju nalaziti predmeti ili sredstva koji povećavaju opasnost od požara ili eksplozije kao što su boce ili posude u kojima je ukapljeni plin pod tlakom većim od atmosferskog tlaka, te drvo, papir, boja i razrjeđivači. U strojarским prostorijama se smiju nalaziti boce ili posude s nezapaljivim plinom, tlačne posude koje pripadaju instalaciji, protupožarna sredstva, boce zapaljivih plinova potrebne za zavarivanje i rezanje u strojarnici ali samo u vrijeme izvođenja tih radova.

**g) Vatrootporno brtvljenje**

Vatrootporno brtvljenje je naziv za popunjavanje otvora u zidovima, podu i stropu koje se izvodi prilikom vođenja električnih kabela kroz granicu požarnih sektora odnosno kroz druge zidove, podove i stropove na koje se postavljaju zahtjevi u pogledu otpornosti na požar. Zatvaranje ovih otvora izvodi se posebnim mortovima, vatrootpornim pregradama ili tzv. požarnim jastučićima koji osiguravaju istu klasu otpornosti na požar kao i građevinske konstrukcije (zid, pod, strop) kroz koje ti kabeli prolaze. Klasa otpornosti na požar vatrootpornih brtvi utvrđuje se ispitivanjem prema hrvatskoj normi,

Širenje požara kroz kableske kanale i roveve u i iz građevina mora se spriječiti vatrootpornim brtvljenjem koje osigurava otpornost na požar od najmanje 60 minuta. Vatrootporno brtvljenje se mora obaviti pri ulasku i izlasku kableskih kanala iz građevine, odnosno između požarnih sektora, brtvama otpornosti na požar kao što su zidovi požarnih sektora. Vatrootporno brtvljenje može se izvoditi pomoću pijeska ili nekog drugog negorivog materijala u dužini od najmanje 1 m, uporabom vatrootpornih premaza za kabele i slično što mora osigurati traženi stupanj otpornosti na požar. čl.6 NN 146-2005

Spriječavanje širenja požara i dima na susjedni požarni odjeljak preko prodora instalacijskih kanala na granici požarnog odjeljka postignuto je:

- ugradnjom cijevnih barijera (protupožarnih obujmica) i pregrada na mjestu ulaska cjevovoda ili kableskog kanala u konstrukciju koja omeđuje požarni odjeljak čija je otpornost na požar i/ili dim jednaka otpornosti na požar te konstrukcije ili je za jedan stupanj manja, ali ne manja od E 30.
- oblaganjem cjevovoda ili kableskog kanala oblogom čija je reakcija na požar i otpornost na požar i/ili dim ista kao i konstrukcija kroz koju prolazi,
- polaganjem cjevovoda u okna i kanale čije stijenske imaju otpornost na požar i/ili dim kao i konstrukcija kroz koju prolazi.

Svi prodori instalacija kroz vatrootporne zidove i stropove moraju biti zaštićeni negorivim materijalima koji će im osigurati najmanje 90 minutnu vatrootpornost. Svi prodori instalacija kroz vatrootporne zidove moraju biti zaštićeni atestiranim sustavima za zaštitu prodora elektroinstalacija kroz požarne sektore koji će im osigurati 90 minutnu vatrootpornost, kableska pregrada s protupožarnim premazom klase S90, a gdje to nije moguće prodore pojedinačnih kabela brtviti protupožarnim kitom klase F90.

PROJEKTANT

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1554

Hrastović D

DIREKTOR

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

HRASTOVIĆ INŽENJERING

Kralja Petra Svačića 37 A

31400 Đakovo

OIB: 53321542631

Hrastović D

## 1.9. MJERE ZAŠTITE NA RADU

Osim Plana izvođenja radova s prijedlogom primjene potrebnih pravila zaštite na radu, stanje zaštite dokumentiraju propisane evidencije i to:

- Radnicima osposobljenim za rad na siguran način, sa programima osposobljavanja te o osposobljavanju prije početka rada,
  - kod promjena u procesu rada,
  - kod uvođenja nove radne opreme ili njezine promjene,
  - kod uvođenja nove tehnologije,
  - kod upućivanja radnika na novi posao.
- Radnicima raspoređenim na poslove s posebnim uvjetima rada,
- Odgovarajućim ispravama o ispunjavanju uvjeta radnika raspoređenih na mjesta s posebnim uvjetima rada
- Strojevima i uređajima s povećanim opasnostima koje koristi, te dokaze o provedenim ispitivanjima,
- Provedenim ispitivanjima strojeva i uređaja:
  - prije njihovog stavljanja u uporabu,
  - najmanje jedanput nakon dvije godine njihove uporabe,
  - poslije rekonstrukcije, a prije ponovnog početka korištenja,
  - prije početka korištenja na novom mjestu uporabe, ako su strojevi i uređaji premješteni s jednog mjesta na drugo pa su zbog toga rastavljena i ponovo sastavljena.
- Provedenim ispitivanjima građevina namijenjenih za rad i instalacijama
- Provedenim ispitivanjima radnog prostora
  - u kojima proces rada koji se u njima obavlja utječe na temperaturu, vlažnost i brzinu strujanja zraka,
  - u kojima u procesu rada nastaje buka i vibracija,
  - u kojima se pri radu koriste ili proizvode opasne tvari,
  - u kojima pri radu nastaju opasna zračenja,
  - u kojima je pri radu potrebno osigurati odgovarajuću rasvjetu.
- Opasnim tvarima koje proizvodi, prerađuje ili koristi,
- Ozljedama na radu
- Slučajevima profesionalnih bolesti
- Poremećajima u tehnološkom procesu koji su izazvali ili su mogli izazvati štetne posljedice po sigurnost i zdravlje radnika.
- Radnicima osposobljenim za evakuaciju i spašavanje
- Radnicima osposobljenim za pružanje prve pomoći i potrebnoj opremom
- Planovima evakuacije i spašavanja te voditeljima evakuacije i spašavanja
- O izvršenim vježbama evakuacije i spašavanja,
- Upute o načinu korištenja strojeva i uređaja s povećanim opasnostima dok te strojeve i uređaje koristi,
- Isprave o obavljenim ispitivanjima,
- Dokaze o ispravnosti instalacija.

## A. TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

\* Strojarske instalacije mogu prouzročiti po zdravlje i život opasne situacije za rad i boravak ljudi. U toku projektiranja radi spriječavanja tih opasnih situacija usvojena su odgovarajuća tehnička rješenja detaljnije opisana u nastavku te u poglavljima tehničkog opisa i proračuna također vidljivih u grafičkim podlogama.

\* U projektnoj dokumentaciji su predviđena tehnička rješenja kako bi bile izbjegnute sve opasnosti koje bi mogle nastupiti kada kompletna instalacija bude u funkciji.

\* Obzirom na karakter građevine koja je predmet ovog projekta mogu se izdvojiti slijedeće potencijalne opasnosti vezane za zaštitu radne okoline od neželjenih djelovanja na život, zdravlje i rad ljudi, te njihova materijalna dobra.

### POTENCIJALNE OPASNOSTI

\* Mehaničke opasnosti - Rotirajući elementi na uređajima su zaštićeni od slučajnog dodira, a pri normalnoj uporabi opreme nema opasnosti od mehaničkih povreda.

\* Opasnost od požara i eksplozije – obrađena je u elaboratu zaštite od požara

\* Opasnost od povišenih tlakova – uređaji koji služe za grijanje i hlađenje konstruktivno imaju ugrađene automatske uređaje za nadzor i spriječavanje nekontroliranog povećanja tlaka u posudama i cjevovodima (radni i sigurnosni presostati te termostati, sigurnosni ventil)

\* Opasnost od kontakta s radnim medijima – radni medij se nalazi unutar cjevovoda instalacije te ne postoji direktan kontakt s radnim medijem, pri normalnom pogonu.

\* Opasnost od povišenih temperatura - Sva oprema, posude i cjevovodi kod kojih je temperatura neizoliranog metala iznad 70°C izoliraju se radi zaštite osoblja i toplinskih gubitaka. Izolacija cjevovoda će biti tako izvedena da na površini izolacije temperatura ne prelazi 45°C

\* Opasnost od gušenja - u slučaju havarije (propuštanja cijevnih instalacija) radna tvar mogla bi u prostorijama premalog obujma smanjiti količinu kisika.

\* Opasnost od električne energije – uređaji koriste električnu energiju za pogon, a pravilno izvedenim instalacijama onemogućuje se opasnost od električnog udara

\* Štetnosti kemijskih tvari - ne javljaju se kemijske štetnosti tijekom rada niti se tijekom rada koriste kemijske tvari koje bi mogle negativno djelovati

\* Štetnosti od bioloških tvari – nema opasnosti od pojave bioloških tvari tijekom korištenja opreme

\* Štetnosti od zračenja – tijekom korištenja građevine ne javlja se izvor štetnog biološkog zračenja

### INSTALACIJA

\* Razmak između opreme omogućuje nesmetan prolaz i pristup tako da se može obavljati rad bez opasnosti za život i zdravlje radnika.

\* Na mjestima prodora cjevovoda kroz zidove ugrađene su zaštitne cijevi koje omogućuju slobodno toplinsko dilatiranje cijevi kroz zidove da ne dođe do pucanja zidova.

\* Svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja moraju se obavljati kada uređaji nisu u pogonu, a radove smiju obavljati samo ovlaštene osobe.

\* U blizini uređaja se postavljaju upute za rad te sheme sustava instalacije.

\* Pristup uređajima imati će samo osobe koje poznaju rad s uređajima.

\* Dobavljač opreme mora dostaviti izjavu sukladnosti opreme s propisima vezanim uz zaštitu na radu.

### MIKROKLIMA

\* U svim funkcionalnim jedinicama građevine biti će osigurani povoljni uvjeti boravka u pogledu temperature i brzine kretanja zraka u skladu s tehničkim propisima.

\* Proračun gubitaka i dobitaka topline izrađen je temeljem građevinsko-arhitektonskih podloga, a u skladu s klimatskom zonom u kojoj se građevina nalazi te važećim normama i preporukama za ovakvu vrstu instalacija.

### TEMPERATURA ZRAKA

\* U svim radnim prostorijama u hladnom (zimskom) razdoblju osigurati će se sljedeći mikroklimatski uvjeti:

– rad bez fizičkog naprezanja 20 – 25°C

– laki fizički rad 16 – 22 °C

\* Radna mikroklima zone boravka je od 20° pa do 26°C te je potrebno koristiti radnu odjeću za rad u uvjetima projektiranih temperatura prostorija.

### RELATIVNA VLAŽNOST ZRAKA

\* Neće se mehanički kontrolirati u prostorijama predmetne građevine, što je u skladu s tehničkim propisima

\* U svim prostorijama osigurati će se prirodno ili umjetno provjetranje u skladu s propisima.

### BRZINA ZRAKA

\* Brzina kretanja zraka u radnim prostorijama neće prelaziti 0,5 m/s u zimskom razdoblju, odnosno 0,8 m/s u ljetnom razdoblju, a 0,6 m/s u prijelaznom razdoblju.

\* Prirodna ventilacija predviđena je "infiltracijom" putem otvora (prozora i vrata) na fasadi građevine, dok je prisilna ventilacija predviđena kao stabilni sustav s elementima ventilacije (ventilatori, rešetke, ...).

\* Otvori za dovođenje zraka za umjetnu ventilaciju biti će zaštićeni od ulaska insekata mrežicom i žaluzinama.

\* Štetne prašine – ne dolazi do aktivnog oslobađanja prašine u zoni boravka

\* U prostorijama za obavljanje uredskih poslova i sličnim prostorijama kao i u pomoćnim prostorijama, pri normalnim mikroklimatskim uvjetima, osigurati će se najmanji broj izmjena zraka u toku jednog sata:

- uredi 1,5 izmjena /h
- garderoba 1,0 izmjena /h
- kupaonica 5,0 izmjena /h
- umivaonica 1,0 izmjena /h
- nužnik 4,0 izmjene /h
- blagovaonica 2,0 izmjene /h

\* U radnoj prostoriji pri normalnim mikroklimatskim uvjetima osigurati će se umjetnim provjetravanjem slijedeće količine svježeg zraka po radniku:

30 m<sup>3</sup>/h – za prostorije u kojima je za svakog radnika osigurano najmanje 20 m<sup>3</sup> slobodnog zračnog prostora;

20 m<sup>3</sup>/h – za prostorije u kojima je za svakog radnika osigurano 20 do 40 m<sup>3</sup> slobodnog zračnog prostora;

najmanje 40 m<sup>3</sup>/h – za prostorije koje nemaju prozore ili druge otvore za provjetravanje.

\* Dovod svježeg zraka će se obavljati pretežito prirodnom ventilacijom otvaranjem prozora.

### **ZAŠTITA OD BUKE I VIBRACIJE**

\* Građevina je projektirana prema propisima vezanim uz zaštitu od buke i vibracije, te zadovoljava iste.

\* Štetnosti od buke – unutar radnog prostora ekvivalentni nivo buke neće prelaziti 40 dB(A).

\* Štetnosti od vibracija – u toku rada nema štetnih vibracija uređaja i djelovanja na strukturu građevine.

\* Osnovni izvori buke su rotirajući elementi ventilatora i kompresora. Radi sprječavanja širenja strukturalne buke kroz objekt svi su uređaji postavljeni na antivibracijske podloške, a od cijevnog razvoda su odvojeni gumenim kompenzatorima vibracija.

### **OPĆE ODREDBE**

\* Koriste se isključivo atestirani materijali i proizvodi koji garantiraju siguran i pouzdan rad. Sva predviđena trošila opremljena su tvornički ugrađenim sigurnosnim uređajima. Kompletna instalacija ispitana je na nepropusnost, antikorozijski i mehanički je zaštićena. Radove na izvedbi instalacije mogu izvoditi za to osposobljene i registrirane pravne ili fizičke osobe.

\* Prije puštanja instalacije u rad mora se izvršiti tlačna proba prema važećim propisima. Provesti ispitivanje na propusnost o čemu treba napraviti zapisnik koji se čuva sve dok traje instalacija.

\* Trošila u rad pušta ovlaštena osoba koja odmah i potvrđuje jamstvo proizvođača uređaja.

\* Izvođač je dužan izvršiti probni rad i poučiti korisnika instalacije o njezinom sigurnom korištenju.

\* Po završetku izvođenja, a prije tehničkog pregleda građevine potrebno je na sve cjevovode i armaturu postaviti odgovarajuće natpise (pločice) i obilježiti smjerove protoka medija na cjevovodima.

\* Tijekom korištenja i uporabe strojarских instalacija potrebno je vršiti periodičke preglede

### **B. HIDROTEHNIČKE INSTALACIJE**

Površinske vode odvodit će se sa staza preko slivnika i linijskih rešetki, oborinskom kanalizacijom i dalje u internu oborinsku odvodnju i sve do sabirne mreže odvodnje. Opločenje ima poprečne nagibe prema betonskim slivnicima i linijskim rešetkama od 0,5 – 3%. Da se ostvari dobro funkcioniranje odvodnje potrebno je redovito čistiti površine, slivnike i uređaj za pročišćavanje kako ne bi došlo do začepljenja i izlivanje vode po površinama. Kod eventualnog zamašćenja površina potrebno je istu posipati suhim pijeskom da upije masnoće odnosno ulje, te sve zajedno očistiti i odvesti na za to predviđenu deponiju.

#### **Tehnička rješenja zaštite instalacije:**

1. Zaštita od propuštanja cjevovoda i armatura na svoj trasi i spojnim mjestima, vrši se tlačnom hidrauličnom probom. Sva ugrađena oprema mora biti tvornički atestirana, a izvođač radova je obavezan dati garanciju na sve radove vezane uz instaliranu opremu.

2. Do lomova cjevovoda, zaporne i sanitarne armature ne može doći, jer je tlak u vanjskoj vodovodnoj mreži cca 5 bara, a u kućnoj instalaciji biti će umanjen za vrijednost pada tlaka zbog otpora strujanja vode kroz instalaciju.

3. Zaštita od smrzavanja postignuta je ugradnjom cjevovoda u dovoljno duboke zemljane rovove izvan građevine. U građevini se instalacija vodovoda polaže u zidove i stropove.

PROJEKTANT

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



5 1554

Hrastović D

DIREKTOR

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

HRASTOVIĆ INŽENJERING

Kralja Petra Svačića 37 A

31400 Đakovo

OIB: 53321542631

Hrastović D

## 1.10. ISPUNJAVANJE TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU

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.

### Mehanička otpornost i stabilnost

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.*

### Sigurnost u slučaju požara

Građevina treba biti projektirana i biti izgrađena tako da u slučaju izbijanja požara:

- \* je nosivost građevine zajamčena tijekom određenog razdoblja
- \* nastanak i širenje požara i dima unutar građevine je ograničeno
- \* širenje požara na okolne građevine je ograničeno
- \* korisnici mogu napustiti građevinu ili na drugi način biti spašeni
- \* sigurnost spasilačkog tima je uzeta u obzir.

*Projektno tehničko rješenje osigurava dugoročnu zaštitu zgrade i korisnika u slučaju izbijanja požara te osigurava nesmetanu evakuaciju korisnika.*

### 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.*

### 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.

*Projektno tehničko rješenje osigurava primjerenu pristupačnost zgradi svim korisnicima.*

### Zaštita od buke

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.

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

### Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Građevina i njene instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje 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 s primjerenom debljinom izolacije i tehničkim rješenjem osigurava trajno nisku razinu potrebne energije za grijanje i hlađenje.*

### 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

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



Hrastović D

DIREKTOR

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

HRASTOVIĆ INŽENJERING

Kralja Petra Svačića 37 A

31400 Đakovo

OIB: 53321542631

Hrastović D

## 2. TEHNIČKO POGLAVLJE

### 2.1. TERMOTEHNIČKE INSTALACIJE

#### A. USPOREDBA CIJENE ENERGENATA

Cijene energenata se mijenjaju ovisno o stanju na tržištu te se primjenom pojedinih tehnoloških rješenja i pravilnim odabirom energenta može dugoročno značajno uštedjeti. U tablicama je napravljena usporedba troška upotrebe određenog energenta ovisno o potrebnoj količini energije koja se mora dovesti u sustav u zavisnosti nekoliko faktora: učinkovitost uređaja, ogrijevna vrijednost te cijena energenta. Analiza je napravljena na nominalnom iznosu od 10.000 kWh godišnje energije za grijanje pri čemu treba imati na umu da su dizalice topline uređaji koji mogu grijati i hladiti tijekom cijele godine. Kompaktna dizalica topline ima opciju i dogrijavanja sanitarne vode odnosno to je uređaj 3 u 1 dok za usporedbu klasični sustavi kao što su kotlovi na pelete, plin ili UNP imaju samo mogućnost grijanja zgrade i grijanja sanitarne vode te je potrebno ugraditi dodatni rashladnik vode. Kod zračnih dizalica topline faktor učinkovitosti opada sa smanjivanjem temperature vanjskog zraka, ali je od svih kompresorskih tehnologija zračna dizalica topline najpovoljnija po cijeni. Ekonomskom analizom se dolazi do podatka da je zračna dizalica topline konkurentna do temperatura u rangu između -10 i -15°C te se ispod te temperature može koristiti drugi sustav grijanja.

| Temperatura okoliša                    | Dizalica topline oko -15°C |                  | Dizalica topline oko -20°C |                  |
|----------------------------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| Godišnja energija                      | kWh/god                    | 100.000,00       | kWh/god                    | 100.000,00       |
| Iskoristivost sustava                  | %                          | 2,50             | %                          | 2,00             |
| Ogrjevna vrijednost                    | kWh/kWh                    | 1,00             | kWh/kWh                    | 1,00             |
| Godišnja potrošnja                     | kWh                        | 40.000,00        | kWh                        | 50.000,00        |
| Cijena energenta                       | kn/kWh                     | 1,05             | kn/kWh                     | 1,05             |
| Jedinična cijena                       | kn/kWh                     | 0,42             | kn/kWh                     | 0,53             |
| <b>Godišnji trošak energenta</b>       | <b>kn</b>                  | <b>42.000,00</b> | <b>kn</b>                  | <b>52.500,00</b> |
| Emisija CO <sub>2</sub> goriva         | kg/kWh                     | 0,0939           | kg/kWh                     | 0,1174           |
| <b>Godišnja emisija CO<sub>2</sub></b> | <b>kg</b>                  | <b>9.392,00</b>  | <b>kg</b>                  | <b>11.740,00</b> |
| Emisija SO <sub>2</sub> goriva         | kg/kWh                     | 0,00043          | kg/kWh                     | 0,00054          |
| <b>Godišnja emisija SO<sub>2</sub></b> | <b>kg</b>                  | <b>17,12</b>     | <b>kg</b>                  | <b>26,75</b>     |
| Emisija NO <sub>x</sub> goriva         | kg/kWh                     | 0,00026          | kg/kWh                     | 0,00032          |
| <b>Godišnja emisija NO<sub>x</sub></b> | <b>kg</b>                  | <b>10,24</b>     | <b>kg</b>                  | <b>16,00</b>     |

|                                        | Zemni plin         |                  | PELETI    |                  |
|----------------------------------------|--------------------|------------------|-----------|------------------|
| Godišnja energija                      | kWh/god            | 100.000,00       | kWh/god   | 100.000,00       |
| Iskoristivost sustava                  | %                  | 0,90             | %         | 0,90             |
| Ogrjevna vrijednost                    | kWh/m <sup>3</sup> | 9,30             | kWh/kg    | 5,10             |
| Godišnja potrošnja                     | m <sup>3</sup>     | 11.947,43        | kg        | 21.786,49        |
| Cijena energenta                       | kn/m <sup>3</sup>  | 4,20             | kn/kg     | 3,22             |
| Jedinična cijena                       | kn/kWh             | 0,50             | kn/kWh    | 0,70             |
| <b>Godišnji trošak energenta</b>       | <b>kn</b>          | <b>50.179,21</b> | <b>kn</b> | <b>70.152,51</b> |
| Emisija CO <sub>2</sub> goriva         | kg/m <sup>3</sup>  | 2,0478           | kg/kg     | 0,1754           |
| <b>Godišnja emisija CO<sub>2</sub></b> | <b>kg</b>          | <b>24.465,95</b> | <b>kg</b> | <b>3.821,35</b>  |
| Emisija SO <sub>2</sub> goriva         | kg/m <sup>3</sup>  |                  | kg/kg     |                  |
| <b>Godišnja emisija SO<sub>2</sub></b> | <b>kg</b>          |                  | <b>kg</b> | <b>0,0</b>       |
| Emisija NO <sub>x</sub> goriva         | kg/m <sup>3</sup>  |                  | kg/kg     |                  |
| <b>Godišnja emisija NO<sub>x</sub></b> | <b>kg</b>          |                  | <b>kg</b> | <b>0,0</b>       |
| Ušteda grijanja                        |                    |                  | %         | -39,80           |

## USPOREDBA ZEMNI PLIN VS DIZALICA TOPLINE

Projektirana građevina je slijedećih fizikalnih karakteristika

- Izolirana je mineralnom vunom 20 cm
- Izgrađena je od bloka, betona
- Stolarija je s izo staklima
- Procjena energetske klase je A ili 25 kWh/god za povremeno grijanje
- Netto grijana površina 108,70 m<sup>2</sup>
- Ukupna potrebna godišnja energija za grijanje je 2.750 kWh/god MULTI SPLIT
- Gubitci cjevovoda grijanja 120 kWh
- Ukupna potrebna energija za pripremu sanitarne vode je 280 kWh/god EL. BOJLER
- Gubitci cjevovoda PTV 28 kWh
- Ukupna potrebna toplinska energija je 3.178 kWh/god

|                                        | ZEMNI PLIN         |                 | Dizalica topline oko -5°C |               |
|----------------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------------|---------------|
| Godišnja potrebna energija sustava     | kWh/god            | 3.178,00        | kWh/god                   | 3.178,00      |
| Iskoristivost sustava                  | %                  | 0,95            | %                         | 3,50          |
| Ogrjevna vrijednost                    | kWh/m <sup>3</sup> | 9,30            | kWh/kWh                   | 1,00          |
| Godišnja potrošnja                     | m <sup>3</sup>     | 359,71          | kWh                       | 908,00        |
| Cijena energenta                       | kn/m <sup>3</sup>  | 4,20            | kn/kWh                    | 1,05          |
| Jedinična cijena                       | kn/kWh             | 0,48            | kn/kWh                    | 0,30          |
| Godišnji ulaz energije                 | kWh/god            | 3.345,26        | kWh/god                   | 908,00        |
| <b>Godišnji trošak energenta</b>       | <b>kn</b>          | <b>1.510,76</b> | <b>kn</b>                 | <b>953,40</b> |
| Emisija CO <sub>2</sub> goriva         | kg/m <sup>3</sup>  | 2,0478          | kg/kWh                    | 0,1036        |
| <b>Godišnja emisija CO<sub>2</sub></b> | <b>kg</b>          | <b>736,61</b>   | <b>kg</b>                 | <b>94,04</b>  |
| Emisija SO <sub>2</sub> goriva         | kg/m <sup>3</sup>  |                 | kg/kWh                    | 0,00031       |
| <b>Godišnja emisija SO<sub>2</sub></b> | <b>kg</b>          |                 | <b>kg</b>                 | <b>0,28</b>   |
| Emisija NO <sub>x</sub> goriva         | kg/m <sup>3</sup>  |                 | kg/kWh                    | 0,00018       |
| <b>Godišnja emisija NO<sub>x</sub></b> | <b>kg</b>          |                 | <b>kg</b>                 | <b>0,17</b>   |
| Ušteda grijanja                        |                    |                 | %                         | 36,89         |

| Energija | Zemni plin | Emisija CO <sub>2</sub> | Toplana   | Emisija CO <sub>2</sub> | Ušteda    |
|----------|------------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| kWh/god  | kn/god     | kg/god                  | kn/god    | kg/god                  | kn/god    |
| 10000    | 4.753,00   | 2.317,00                | 1.468,00  | 470,00                  | 3.285,00  |
| 20000    | 9.506,00   | 4.634,00                | 2.936,00  | 940,00                  | 6.570,00  |
| 30000    | 14.259,00  | 6.951,00                | 4.404,00  | 1.410,00                | 9.855,00  |
| 40000    | 19.012,00  | 9.268,00                | 5.872,00  | 1.880,00                | 13.140,00 |
| 50000    | 23.765,00  | 11.585,00               | 7.340,00  | 2.350,00                | 16.425,00 |
| 60000    | 28.518,00  | 13.902,00               | 8.808,00  | 2.820,00                | 19.710,00 |
| 70000    | 33.271,00  | 16.219,00               | 10.276,00 | 3.290,00                | 22.995,00 |
| 80000    | 38.024,00  | 18.536,00               | 11.744,00 | 3.760,00                | 26.280,00 |
| 90000    | 42.777,00  | 20.853,00               | 13.212,00 | 4.230,00                | 29.565,00 |
| 100000   | 47.530,00  | 23.170,00               | 14.680,00 | 4.700,00                | 32.850,00 |
| 110000   | 52.283,00  | 25.487,00               | 16.148,00 | 5.170,00                | 36.135,00 |
| 120000   | 57.036,00  | 27.804,00               | 17.616,00 | 5.640,00                | 39.420,00 |

Kod usporedbe energenta zemnog plina i dizalice topline moguće je tijekom godine ostvariti uštedu na sustavu grijanja i pripreme potrošne tople vode od 36% u odnosu na grijanje pomoću zemnog plina. Točan iznos mogućih ušteda se može dobiti analizom stvarne potrošnje zgrade tijekom godine koja ovisi o režimu i načinu uporabe.

## B. TERMODINAMIČKI PRORAČUNI

### KOEFICIJENTI PROLASKA TOPLINE

Koeficijent prolaska topline (oznaka: U) je količina topline koju građevni element gubi u 1 sekundi po m<sup>2</sup> površine, kod razlike temperature od 1 K, izraženo u W/m<sup>2</sup>K. Koeficijent U je bitna karakteristika vanjskog elementa konstrukcije i ima veliku ulogu u analizi ukupnih toplinskih gubitaka (kWh/m<sup>2</sup>), a time i potrošnji energije za grijanje. Što je koeficijent prolaska topline manji, to je bolja toplinska zaštita zgrade.

**Najveće dopuštene vrijednosti koeficijenta prolaska topline, U [W/(m<sup>2</sup>·K)],** građevnih dijelova novih zgrada, malih zgrada i zgrada s manjom ploštinom korisne površine grijanog dijela zgrade (AK < 50 m<sup>2</sup>) i nakon zahvata na postojećim zgradama.  $\Theta_{e,mj,min}$  je srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade.

| Građevni dio                                                                                                       | U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]              |                                   |                                                    |                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                                                                                                                    | $\Theta_{int,set,H} \geq 18\text{ °C}$ |                                   | $12\text{ °C} < \Theta_{int,set,H} < 18\text{ °C}$ |                                   |
|                                                                                                                    | $\Theta_{e,mj,min} \leq 3\text{ °C}$   | $\Theta_{e,mj,min} > 3\text{ °C}$ | $\Theta_{e,mj,min} \leq 3\text{ °C}$               | $\Theta_{e,mj,min} > 3\text{ °C}$ |
| Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, tavanu                                                                        | <b>0,30</b>                            | 0,45                              | 0,50                                               | 0,60                              |
| Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozirni elementi ovojnice zgrade                                        | <b>1,40</b>                            | 1,80                              | 2,50                                               | 2,80                              |
| Ostakljeni dio prozora, balkonskih vrata, krovni prozori, prozirni elemenata ovojnice zgrade (U <sub>g</sub> )     | <b>1,10</b>                            | 1,10                              | 1,40                                               | 1,40                              |
| Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, stropovi prema tavanu                                                | <b>0,25</b>                            | 0,30                              | 0,40                                               | 0,50                              |
| Stropovi iznad vanjskog zraka, stropovi iznad garaže                                                               | <b>0,25</b>                            | 0,30                              | 0,40                                               | 0,50                              |
| Zidovi i stropovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C                      | <b>0,40</b>                            | 0,60                              | 0,90                                               | 1,20                              |
| Zidovi prema tlu, podovi na tlu                                                                                    | <b>0,40</b>                            | 0,50                              | 0,65                                               | 0,80                              |
| Vanjska vrata, vrata prema negrijanom stubištu, s neprozirnim vratnim krilom                                       | <b>2,00</b>                            | 2,40                              | 2,90                                               | 2,90                              |
| Stijenska kutije za rolete                                                                                         | <b>0,60</b>                            | 0,80                              | 0,80                                               | 0,80                              |
| Stropovi i zidovi između stanova ili između različitih grijanih posebnih dijelova zgrade (poslovni prostori i sl.) | <b>0,60</b>                            | 0,80                              | 1,20                                               | 1,20                              |
| Stropovi i zidovi između stanova                                                                                   | <b>0,60</b>                            | 0,80                              | 1,20                                               | 1,20                              |

| Građevni dio zgrade                                                                           | U<br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | U <sub>max</sub><br>[W/(m <sup>2</sup> K)] | Ispunjeno<br>DA / NE |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|----------------------|
| Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, provjetravanom tavanu                                    | 0,22                        | <b>0,30 (0,25)</b>                         | DA                   |
| Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, stropovi prema provjetravanom tavanu            | 0,16                        | <b>0,25 (0,20)</b>                         | DA                   |
| Zidovi prema tlu, podovi prema tlu                                                            | 0,27                        | <b>0,30 (0,40)</b>                         | DA                   |
| Stropovi iznad vanjskog zraka, stropovi iznad garaže                                          |                             | <b>0,25 (0,20)</b>                         |                      |
| Zidovi i stropovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C |                             | <b>0,40</b>                                |                      |
| Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, prozirni elementi pročelja                          | 1,40                        | <b>1,40</b>                                | DA                   |
| Vanjska vrata s neprozirnim vratnim krilom                                                    | 1,40                        | <b>2,00 (1,40)</b>                         | DA                   |

## ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA

Iskaznica potrebne toplinske energije je dokument u kojem se pokazuje bilanca energetske potrebe zgrade za grijanje tijekom cijele godine. Iz energetske bilance se dobiva i krajnja energetska klasa zgrade. Dokument je sastavni dio elaborata fizike i osnova je za izradu procjene potrošnje energije zgrade.

## TOPLINSKI ZIMSKI GUBITCI

Proračun gubitaka topline izrađen je prema HRN EN 12 831 i detaljan proračun se nalazi u arhivi projektanta, a u nastavku je dana kratka rekapitulacija proračuna. Koeficijenti prolaza topline određeni su na osnovu fizikalnog proračuna građevine i kao takvi se koriste u proračunu gubitaka topline. Standard 12831 donesen je 2003. godine. Sadrži proračunski dio obavezan za sve zemlje te nacionalni dodatak za svaku zemlju. Nacionalni dodatak sadrži standardne karakteristične veličine odnosno sve podatke potrebne za proračun, u skladu s uvjetima značajnim za određenu zemlju, te se izdaje kao aneks na standard. Standard EN 12831 propisuje dva postupka proračuna jednostavni i detaljni. Jednostavni postupak proračuna vrijedi samo za određene slučajeve odnosno objekte, a to su objekti s najviše tri stambene jedinice te nepropusnošću ovojnice objekta do 3 h-1. Toplinsko opterećenje se računa na temelju gubitaka transmisijom i gubitaka ventilacijom.

## TRANSMISIJSKI GUBITCI

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

$H_{T,ie}$  [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 između susjednih grijanih prostorija

$\Theta_{int,i}$  [°C] temperatura prostorije

$\Theta_e$  [°C] vanjska projektna temperatura – nacionalni dodatak

## VENTILACIJSKI GUBITCI

$$V_{min,j} = V_i \cdot n_{min} \text{ [m}^3 \text{ / h]}$$

$n_{min}$  [h<sup>-1</sup>] najmanji potrebni broj izmjena zraka

## UKUPNI ZIMSKI GUBITCI

$$\Phi_i = \Phi_{Tj} + \Phi_{vj} \text{ [W]}$$

$\Phi_{Tj}$  [W] transmisijских toplinskih gubici

$\Phi_{vj}$  [W] ventilacijski toplinski gubici

**Računske vrijednosti stupnja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje**, g (-), za slučaj okomitog upada sunčeva zračenja

| Tip ostakljenja                                                              | g (-)      |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Jednostruko staklo (bezbojno, ravno fl oat staklo)                           | 0,87       |
| Dvostruko izolirajuće staklo (s jednim međuslojem zraka)                     | 0,80       |
| Trostruko izolirajuće staklo (s dva međusloja zraka)                         | 0,70       |
| Dvostruko izolirajuće staklo s jednim staklom niske emisije (Low-E obloga)   | 0,60       |
| Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge) | 0,50       |
| Dvostruko izolirajuće staklo sa staklom za zaštitu od sunčeva zračenja       | 0,50 -0,25 |
| Staklena opeka                                                               | 0,60       |
| Dvostruke staklene talpe                                                     | 0,60       |

Predmetna građevina se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade  $\Theta_{e,mj,min} \leq 3^\circ \text{C}$  i unutarnjom temperaturom  $\Theta_i \geq 18^\circ \text{C}$ .  
**Klimatološki podaci lokacije objekta:**

**Lokacija:** Čeminac

**Referentna postaja:** Osijek

|     | I                                                       | II    | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII   | God.  |
|-----|---------------------------------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
|     | <b>Temperature zraka (<math>^\circ \text{C}</math>)</b> |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |
| m   | 0.3                                                     | 2.5   | 6.9  | 11.6 | 16.8 | 20.1 | 21.6 | 21   | 16.3 | 11.6 | 5.9  | 1.5   | 11.4  |
| min | -15.8                                                   | -11.4 | -7.6 | 0    | 5.2  | 9.7  | 12   | 10.8 | 7.9  | -1.3 | -4.8 | -11.4 | -15.8 |
| max | 11.7                                                    | 13.6  | 18.5 | 19.8 | 24.4 | 29.6 | 29.3 | 29.9 | 26.1 | 20.1 | 20.5 | 14    | 29.9  |

|   |                              |     |     |      |      |      |      |      |      |      |     |     |      |
|---|------------------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
|   | <b>Tlak vodene pare (Pa)</b> |     |     |      |      |      |      |      |      |      |     |     |      |
| m | 540                          | 640 | 810 | 1050 | 1430 | 1750 | 1890 | 1840 | 1530 | 1130 | 820 | 620 | 1170 |

|   |                                     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   | <b>Relativna vlažnost zraka (%)</b> |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| m | 86                                  | 81 | 76 | 74 | 72 | 72 | 70 | 73 | 78 | 81 | 84 | 86 | 78 |

|   |                            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |
|---|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|
|   | <b>Brzina vjetra (m/s)</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |   |     |
| m | 1.2                        | 1.5 | 1.4 | 1.5 | 1.4 | 1.3 | 1.3 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1 | 1.3 |

|  |                            |          |       |
|--|----------------------------|----------|-------|
|  | Broj dana orijentacija     |          |       |
|  | Temperatura vaniskog zraka | ≤ 10 ° C | 163.5 |
|  |                            | ≤ 12 ° C | 183   |
|  |                            | ≤ 15 ° C | 201.6 |

## Toplinska bilanca

| K1 | PRIZEMLJE             |                       |                                   |                 |                     |                     |                      |                   |                  |                              |  |  |  |
|----|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------------------|------------------|------------------------------|--|--|--|
| P  | Prostorija            | A<br>( $\text{m}^2$ ) | $t_{in}$<br>( $^\circ \text{C}$ ) | $Q_{in}$<br>(W) | $\Phi_{inT}$<br>(W) | $\Phi_{inV}$<br>(W) | $\Phi_{inRH}$<br>(W) | $Q_{inst}$<br>(W) | $Q_{ost}$<br>(W) | $Q_{inst}/\text{m}^2$<br>(W) |  |  |  |
| P1 | 001 DVORANA OPROŠTAJA | 52                    | 20                                | 5120            | 3366                | 1754                | 0                    | 0                 | - 5120           | 0                            |  |  |  |
| P2 | 002 LEZAJ             | 13                    | 20                                | 656             | 407                 | 249                 | 0                    | 0                 | - 656            | 0                            |  |  |  |
| P3 | 003 LEZAJ             | 13                    | 20                                | 656             | 407                 | 249                 | 0                    | 0                 | - 656            | 0                            |  |  |  |
| P4 | 004 PRIPREMA          | 17                    | 20                                | 986             | 659                 | 327                 | 0                    | 0                 | - 986            | 0                            |  |  |  |
| P5 | 005 WC                | 4                     | 5                                 | 182             | 133                 | 49                  | 0                    | 0                 | - 182            | 0                            |  |  |  |
| P6 | 006 KAPELAN           | 5                     | 20                                | 341             | 245                 | 96                  | 0                    | 0                 | - 341            | 0                            |  |  |  |
|    | <b>Ukupno:</b>        |                       |                                   | <b>7941</b>     | <b>5217</b>         | <b>2724</b>         | <b>0</b>             | <b>0</b>          | <b>- 7941</b>    |                              |  |  |  |
|    | <b>Ukupno:</b>        |                       |                                   | <b>7941</b>     | <b>5217</b>         | <b>2724</b>         | <b>0</b>             | <b>0</b>          | <b>- 7941</b>    |                              |  |  |  |

## NN 128-15 Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama

### Članak 42.

(1) Zgrada mora biti projektirana i izvedena na način da ispunjava zahtjeve u pogledu primjene obnovljivih izvora energije.

(2) Zahtjevi iz stavka 1. ovoga članka su ispunjeni ako:

– omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi iznosi najmanje 20%, ili

– omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode iznosi najmanje:

1. 25% iz sunčeva zračenja ili,

2. 30% iz plinovite biomase ili,

3. 50% iz čvrste biomase ili,

4. 70% iz geotermalne energije ili,

5. 50% iz topline okoline ili,

6. 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću u skladu s posebnim propisom, ili

– 50% energetske potrebe zgrade podmireno iz daljinskog grijanja koje ispunjava zahtjev iz podstavka 2. ovoga stavka, ili

– je godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade  $Q''_{H,nd}$  [kWh/(m<sup>2</sup>·a)] za najmanje 20% niža od dopuštene vrijednosti iz članka 9. ovoga propisa.

– godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade,  $Q''_{H,nd}$  [kWh/(m<sup>2</sup>·a)], nije veća od dopuštenih vrijednosti utvrđenih u Tablici 8. iz Priloga B ovoga propisa;

| ZAHTEVI ZA NOVE<br>ZGRADE I G0EZ | $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] |                           |                 |                                |                           |                 |
|----------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------|
|                                  | NOVA ZGRADA I G0EZ                     |                           |                 |                                |                           |                 |
|                                  | kontinent, $\theta_{mm} \leq 3$ °C     |                           |                 | primorje, $\theta_{mm} > 3$ °C |                           |                 |
| KATEGORIJA ZGRADE                | $f_a \leq 0,20$                        | $0,20 < f_a < 1,05$       | $f_a \geq 1,05$ | $f_a \leq 0,20$                | $0,20 < f_a < 1,05$       | $f_a \geq 1,05$ |
| Višestambena                     | 40,50                                  | $32,39 + 40,58 \cdot f_a$ | 75,00           | 24,84                          | $19,86 + 24,89 \cdot f_a$ | 45,99           |
| Obiteljska kuća                  | 40,50                                  | $32,39 + 40,58 \cdot f_a$ | 75,00           | 24,84                          | $17,16 + 38,42 \cdot f_a$ | 57,50           |
| Uredska                          | 16,94                                  | $8,82 + 40,58 \cdot f_a$  | 51,43           | 16,19                          | $11,21 + 24,89 \cdot f_a$ | 37,34           |
| Obrazovna                        | 11,98                                  | $3,86 + 40,58 \cdot f_a$  | 46,48           | 9,95                           | $4,97 + 24,91 \cdot f_a$  | 31,13           |
| Bolnica                          | 18,72                                  | $10,61 + 40,58 \cdot f_a$ | 53,21           | 46,44                          | $41,46 + 24,89 \cdot f_a$ | 67,60           |
| Hotel i restoran                 | 35,48                                  | $27,37 + 40,58 \cdot f_a$ | 69,98           | 11,50                          | $6,52 + 24,89 \cdot f_a$  | 32,65           |
| Sportska dvorana                 | 96,39                                  | $88,28 + 40,58 \cdot f_a$ | 130,89          | 37,64                          | $32,66 + 24,91 \cdot f_a$ | 58,82           |
| Trgovina                         | 48,91                                  | $40,79 + 40,58 \cdot f_a$ | 83,40           | 13,90                          | $8,92 + 24,91 \cdot f_a$  | 35,08           |
| Ostale nestambene                | 40,50                                  | $32,39 + 40,58 \cdot f_a$ | 75,00           | 24,84                          | $19,86 + 24,89 \cdot f_a$ | 45,99           |

### Karakteristični podatci za zgradu:

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| fo              | n/a                         |
| vrsta           | vjerska zgrada              |
| Qhnd, pravilnik | članak 3. st. 5. pravilnika |
| Qhnd, energent  | članak 3. st. 5. pravilnika |
| Qhnd, fizika    | članak 3. st. 5. pravilnika |

### Ovaj propis ne primjenjuje se na:

#### Članak 3.

5. zgrade ili dio zgrade koje se koriste u obredne i vjerske svrhe

PROJEKTANT

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



5 1554

Hrastović D

DIREKTOR

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

HRASTOVIĆ INŽENJERING

Kralja Petra Svačića 37 A

31400 Đakovo

OIB: 53321542631

Hrastović D

## C. AUTOMATSKO UPRAVLJANJE

### REGULACIJA SUSTAVA

Primarna regulacija upravlja radom generatora topline. Sve prema funkcionalnoj shemi primarne regulacije. U glavnoj prostoriji postavlja se programabilni regulator koji upravlja radom sustava.

### OPĆENITO

Novo projektirane elemente strojarskih instalacija napojiti s razdjelnice „RK“. Sve razdjelnice su predviđene kao nadgradne plastične razdjelnice s prozirnim plastičnim poklopcem u IP 44 stupnju zaštite. Iz razdjelnog ormara će se el. energijom opskrbljivati lokalni potrošači: priključnice, rasvjeta i strojarska oprema odgovarajućim kabelima te u instalacijske cijevi do svih potrošača.

### RAZVODNI ORMARI I NAPAJANJE

Napajanje novo projektirane opreme izvesti će se s pripadajućeg razdjelnog ormara na lokaciji kabelom PP00-Y položenim u PVC kabel kanalicu od razdjelnog ormara do novo projektirane razdjelnice RK. Za potrebu napajanja nove razdjelnice kotlovnice RK potrebno je ugraditi automatski osigurač C. S navedene razdjelnice potrebno je napojiti opću i sigurnosnu rasvjetu, priključnice te ormar automatike za upravljanje opremom, elektromagnetske ventile... a sve prema jednopolnoj shemi i shemi upravljanja strojarske opreme. S automatike se napaja sva novo projektirana oprema, ista je u obvezi isporuke isporučioća opreme

### IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Sve metalne elemente strojarske opreme koje se napajaju s navedene razdjelnice te elementi koji mogu doći pod opasan potencijal potrebno je P/F vodičem 16 mm<sup>2</sup> spojiti na sabirni zemljovod ili sabirnicu za izjednačenje potencijala navedenih razdjelnica. U građevini će se izvršiti glavno (GIP) i dopunsko (DIP) izjednačenje potencijala na svim većim metalnim masama te na instalacijama izvedenim metalnim cijevima, odnosno na svim metalnim dijelovima koji normalno nisu pod naponom, a u slučaju kvara ili prodora vanjskog potencijala mogu doći pod napon. Da bi se to spriječilo predviđena je zasebna sabirnica za izjednačenje potencijala u sklopu svakog razdjelnog ormara. Na ovu sabirnicu će se povezati glavni zaštitni vod (PE). Jednopotencijalnu sabirnicu GIP-a treba spojiti s uzemljivačem građevine, a na zaštitne sabirnice razdjelnih ormara. Svi spojevi P/F vodiča na metalne mase i cijevi moraju biti izvedeni odgovarajućim stopicama s vijcima na pripadne obujmice, a nikako samo opletom vodiča oko metalne mase.

### ZAŠTITNE MJERE

Zaštita od opasnog napona dodira ostvarena je prvenstveno upotrebom kvalitetnog materijala, prema priznatim standardima, izvedbom elektrotehničkih instalacije prema važećim pravilnicima i propisima. Dodatna zaštita od opasnog napona dodira od mreže distributera do GRO-a i od GRO-a do ostalih podrazdjelnika ostvarena je TN-S sustavom zaštite. U TN-S sustavu do svakog trošila vodi se poseban zaštitni vodič žuto-zelene boje, a zaštitna i nulta sabirnica ne smiju biti spojene niti na jednom mjestu. Cijelom svojom dužinom nul vodič mora biti označen plavom bojom, a zaštitni vodič žuto-zelenom bojom.

U napojnoj liniji navedene razdjelnice RK predviđena je automatska sklopka kojom se kompletna instalacija razdjelnice može staviti u beznaponsko stanje.

U razdjelni ormar postaviti jednopolne sheme, a na vrata upozorenje na opasnost od električne struje te primjenjeni sistem zaštite od opasnog napona dodira. Oprema u razdjelnicama mora biti štićena od slučajnog dodira i označena natpisnim pločicama.

**Vršna snaga za koju je strujni krug projektiran izračunava se prema:**

$$P_v = P_i \times f_i$$

gdje je:

$P_v$  - vršna snaga kruga (W)

$f_i$  - faktor istovremenosti

$P_i$  - instalirana snaga kruga (W)

**Struja za koju je strujni krug projektiran izračunava se prema:**

$$I_B = \frac{P_v}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

gdje je:

$I_B$  - struja za koju je strujni krug projektiran (A)

$U$  - nazivni napon kruga (V)

$\cos \phi$  - faktor snage

**Prema struji  $I_B$  određuje se struja zaštitnog organa koja mora zadovoljiti uvjet:**

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

gdje je:

$I_B$  - struja za koju je strujni krug projektiran (A)

$I_N$  - nazivna struja zaštitnog organa (A)

$I_Z$  - trajno podnosiva struja vodiča (A)

$$I_Z = k_1 \times k_2 \times I_p$$

gdje je:

$k_1$  - korekcijski faktor za grupne strujne krugove

$k_2$  - korekcijski faktor za temperaturu okoline

$I_p$  - trajno podnosiva nekorrigirana struja vodiča (A)

**Prema tipu električnog razvoda i korigiranoj struji odabire se presjek vodiča  $s$  (mm<sup>2</sup>).**

| Opteretivost kabela        |                  |                    |                  |                    |
|----------------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| Presjek<br>mm <sup>2</sup> | Struja<br>Cu (A) | Osigurač<br>Cu (A) | Struja<br>Al (A) | Osigurač<br>Al (A) |
| 0,75                       | 12               | 6                  |                  |                    |
| 1                          | 15               | 10                 |                  |                    |
| 1,5                        | 18               | 10                 |                  |                    |
| 2,5                        | 26               | 20                 | 20               | 16                 |
| 4                          | 34               | 25                 | 27               | 20                 |
| 6                          | 44               | 35                 | 35               | 25                 |
| 10                         | 61               | 50                 | 48               | 35                 |
| 16                         | 82               | 63                 | 64               | 50                 |
| 25                         | 108              | 80                 | 85               | 63                 |
| 35                         | 135              | 100                | 105              | 80                 |
| 50                         | 168              | 125                | 132              | 100                |
| 70                         | 207              | 160                | 163              | 125                |
| 95                         | 250              | 200                | 197              | 160                |
| 120                        | 292              | 250                | 230              | 200                |
| 150                        | 335              | 250                | 263              | 200                |
| 185                        | 382              | 315                | 301              | 250                |
| 240                        | 453              | 400                | 357              | 315                |
| 300                        | 504              | 400                | 409              | 315                |

PROJEKTANT

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1554

Hrastović D

DIREKTOR

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

HRASTOVIĆ INŽENJERING

Kralja Petra Svačića 37 A

31400 Đakovo

OIB: 53321542631

Hrastović D

## D. INSTALACIJA HLAĐENJA

Prostor se hladi preko klima jedinice koja u sebi ima integriranu invertersku regulaciju električne snage uređaja. Inverterske jedinice imaju veći učin od klasičnih klima jedinica. Odabrane su jedinice kompaktne izvedbe sa svom potrebnom sigurnosnom opremom, dizalica topline koristi R407 za rad. Regulacija hlađenja ostvaruje se uz pomoć termostata u jedinici i preko daljinskog upravljača koji upravlja radom (ventilator i on-off ventil). Tlačna proba 25 bar i vakuumaska proba instalacije rashladnih split jedinica.

Predviđen je decentralizirani sustav za hlađenje koji tijekom ljeta održava tražene mikroklimatske uvjete. Zračna dizalica topline ima u područjima umjerene geoklime srednji godišnji faktor učinkovitosti iznad SPF 3,5 dok sam faktor uređaja postiže vrijednost COP 4,5. Primjenom zračne dizalice koristi se aktivno hlađenje 1 kW električne daje 3-4 kW rashladne energije. Mreža hlađenja je ispunjena freonom da se onemogući smrzavanje cjevovoda. Cjelokupna mreža hlađenja se izolira pjenastom negorivom izolacijom.

Zračna dizalica zrak/voda se može koristiti kao izvor topline, osnovni nedostatak je zaleđivanje vanjske jedinice i gubitak na učinkovitosti kod niskih temperatura te je potrebno tijekom hladnijih dana koristiti dogrijavanje preko dodatnog izvora topline plinskog bojlera, kotla na biomasu i pelete ili električnog grijača. Po početnoj investiciji zračne dizalice su najpovoljnije, ali imaju i najmanju učinkovitost i najviše energije će trošiti za grijanja i hlađenje građevine. Kod zračnih dizalica topline dolazi do velikog pada instalirane snage kod niskih temperatura te kod temperatura od -15°C zračna dizalica izgubi preko 50% nominalne snage koja se daje za +5°C. Te bi za snagu grijanja od 25 kW kod -15°C i kontinentalnu klimu bilo potrebno instalirati duplo veću zračnu dizalicu od nominalno potrebne snage koju ona može dati pri temperaturi zraka od +5°C. Zračne dizalice dio snage dodatno gube na odleđivanje same jedinice te je za tu razliku gubitka vremena grijanja također potrebno instalirati dodatno oko 20% nominalne snage.

### REGULACIJA HLAĐENJA

Regulacija hlađenja ostvaruje se uz pomoć daljinskog infracrvenog upravljača koji upravlja radom jedinice (temperatura, ventilator i on-off). Rad jedinice se može programirati u više režima i brzina rada prema potrebama i željama korisnika. Sve jedinice rashladnog kruga povezane su serijski signalnim kabelom sa zaštitom od elektromagnetskih smetnji. Sustav je opremljen za potpuni autonomni rad. Regulacija je kontinuirana (10-100%).

### CIJEVNI RAZVOD FREONA

Cjevovodi su predviđeni za tlačne freonske vodove te su cijevi bešavne bakrene za visoke radne tlakove. Oko cjevovoda se nalazi izolacija kojom se izbjegava toplinski tok između polaznog i povratnog voda freona te se smanjuju gubici prema prostoru. Unutarnje jedinice i vanjske jedinice povezane su bakrenim spojnim cjevovodima izoliranim negorivom i nezapaljivom toplinskom izolacijom s parnom branom.

### DIMENZIJE GLAVNIH CIJEVI LIQUID-GAS

|               |               |
|---------------|---------------|
| Ø9,52-Ø15,88  | ispod 15,0 kW |
| Ø9,52-Ø19,05  | 15,0-23,2 kW  |
| Ø9,52-Ø22,23  | 23,2-40,6 kW  |
| Ø12,70-Ø25,40 | 29,0-40,6 kW  |
| Ø12,70-Ø28,58 | 40,6-46,4 kW  |
| Ø15,88-Ø28,58 | 46,4-69,6 kW  |
| Ø19,05-Ø31,75 | 69,6-98,6 kW  |

### DODATAK FREONA PREMA LIQUID LINIJI

ukupna količina freona mora biti ispod 100 kg, ako je više onda se sustav dijeli na manje elemente

|        |            |
|--------|------------|
| Ø6,35  | 0,02 kg/m  |
| Ø9,52  | 0,06 kg/m  |
| Ø12,70 | 0,125 kg/m |
| Ø15,88 | 0,18 kg/m  |
| Ø19,05 | 0,27 kg/m  |
| Ø22,23 | 0,35 kg/m  |
| Ø25,40 | 0,53 kg/m  |

### TLAČNA PROBA

Svi spojevi cjevovoda trebaju biti propisno izvedeni i ispitani na nepropusnost. Tlačna proba svakog sustava provodi se na 25 bar u trajanju od 2 sata. Izolaciju treba provjeriti na svim mjestima (spojevima) i po potrebi dodatno izolirati trakom. Također treba pripaziti pri učvršćivanju cjevovoda da ne dođe do oštećenja izolacije.

Tlačna proba 25 bar na 2 h

Vakuumska proba instalacije

**IZOLACIJA FREONSKIH CIJEVI**

Za spoj se koriste bakrene cijevi Ø6,35 – Ø15,88 mm predviđene za rashladnu tehniku, izolirane s negorivom toplinskom izolacijom s parnom branom radi sprečavanja rošenja i nepotrebnog gubitka energije. Izolaciju cijevi od vanjske jedinice do prodora u unutrašnjost građevine izvesti sa toplinskom izolacijom u plaštu od aluminijskog lima.

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| klasa gorivosti              | B1    |
| stvaranje kapljica           | Tr1   |
| minimalna debljina izolacije | 13 mm |

**IZVOR ENERGIJE – ZRAK**

Zračna dizalica zrak/voda se može koristiti kao izvor topline, osnovni nedostatak je zaleđivanje vanjske jedinice i gubitak na učinkovitosti kod niskih temperatura te je potrebno tijekom hladnijih dana koristiti dogrijavanje preko dodatnog izvora topline plinskog bojlera, kotla na biomasu i pelete ili električnog grijača. Po početnoj investiciji zračne dizalice su najpovoljnije, ali imaju i najmanju učinkovitost i najviše energije će trošiti za grijanja i hlađenje građevine. Kod zračnih dizalica topline dolazi do velikog pada instalirane snage kod niskih temperatura te kod temperatura od -15°C zračna dizalica izgubi preko 50% nominalne snage koja se daje za +5°C. Te bi za snagu grijanja od 25 kW kod -15°C i kontinentalnu klimu bilo potrebno instalirati duplo veću zračnu dizalicu od nominalno potrebne snage koju ona može dati pri temperaturi zraka od +5°C. Zračne dizalice dio snage dodatno gube na odleđivanje same jedinice te je za tu razliku gubitka vremena grijanja također potrebno instalirati dodatno oko 20% nominalne snage.

**VANJSKA JEDINICA**

Kompresorsko-kondenzatorska, tzv. vanjska jedinica ugrađuje se na otvorenom prostoru. Vanjska jedinica opremljena je svom potrebnom zaštitnom i zapornom armaturom, te vlastitom automatskom regulacijom (inverterska kontinuirana regulacija) za samostalan rad. Kondenzatori su hlađeni zrakom i namijenjeni su za vanjsku ugradnju. Jedinice rade sa rashladnim medijem R410a. Rashladni krug uključuje kolektor, filter i separator ulja. Ugrađeni su presostati visokog i niskog tlaka, osjetnici temperature rashladnog medija, temperature ulja, temperature izmjenjivača i vanjske temperature. Jedinica je opremljena on/off ventilima na parnoj i tekućinskoj fazi i servisnim Schrader ventilima. Sve funkcije su upravljane preko ugrađenog mikroprocesora.

Osnovne mikroprocesorske funkcije su kontinuirana regulacija učina kompresora, izjednačavanje tlaka ulja, kontrola povrata ulja, auto restart (nakon nestanka ili prekida napajanja), automatsko prepoznavanje i adresiranje svih unutarnjih jedinica putem komunikacijske veze. Individulano podesive funkcije su Low - Noise operation - rad sa smanjenim kapacitetom u svrhu snižavanja buke u određeno vrijeme, noćni režim rada (dva stupnja); i-Demand - funkcija koja omogućava ograničavanje maksimalne priključne snage u svrhu limitiranja potrošnje u kritičnom razdoblju (tzv. peak).

Jedinice su opremljene funkcijom automatskog nadopunjavanja rashladnog medija i očitavanja propuštanja rashladnog medija direktno na vanjskoj jedinici. Jedinica se postavlja na postolje izrađeno iz čeličnih kvadratnih profila. Između postolja i jedinice postavljaju se gumeni antivibracijski podlošci.

**MITSUBISHI model SCM80ZJ-S**

|                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| vanjska multi split   | max 4 kom                  |
| snaga hlađenja        | 1,8-9,2 kW / EER 3,70      |
| raspon hlađenja       | -10~46°C                   |
| snaga grijanja        | 1,5-9,8 kW / COP 4,12      |
| raspon grijanja       | -15~24°C                   |
| struja i napon        | 220 V / 50 Hz / max 11,3 A |
| električna snaga      | 3,40 kW                    |
| dimenzije V x Š x D   | 750 x 880 x 340            |
| masa                  | 62 kg                      |
| buka                  | 55 dB                      |
| max. dužina cjevovoda | 70 m za sve unutrašnje     |
| max. dužina cjevovoda | 15 m za jednu jedinicu     |
| max. visinska razlika | 25 m                       |
| priključak tekuća     | 2 x Ø 6.35 mm (1/4")       |
| priključak plin       | 2 x Ø 12,70 mm (1/2")      |
| radni freon           | R-410A                     |

**UNUTARNJE JEDINICE**

Ugrađuju se unutarnje jedinice namijenjene za zidnu ugradnju. Pri radu unutarnje jedinice dolazi do stvaranja kondenzata na isparivaču. Stvoreni kondenzat odvodi se polipropilenskim cijevima dimenzija Ø25-Ø32 do najbližih kanalizacionih ili oborinskih vertikala. Sve spojeve cjevovoda za kondenzat na kanalizacijske vertikale ili krovne vode potrebno je izvesti s odgovarajućim sifonom radi sprečavanja širenja neugodnih mirisa. Pri postavljanju cjevovoda za kondenzat voditi računa o obaveznom slobodnom padu od min 2 mm/m u smjeru strujanja kondenzata, te voditi cjevovod sa što manje koljena i fazonskih komada. Upravljanje radom unutarnjih jedinica odvija se centralno i lokalno, tj, za svaki prostor zasebno i neovisno od ostalih. Upravljači se ugrađuju na zid (nadžbukno), a povezani su signalnim kabelom s pripadajućom unutarnjom jedinicom.

**mitsubishi model SRF50ZJX-S**

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| unutarnja jedinica  | parapetni model   |
| snaga hlađenja      | 5,00 kW za 35°C   |
| snaga grijanja      | 5,80 kW za 7 °C   |
| dimenzije V x Š x D | 600 x 860 x 238   |
| razina buke         | 30-47 dB          |
| masa                | 19 kg             |
| priključak tekuća   | Ø 6,35 mm (1/4")  |
| priključak plin     | Ø 12,70 mm (1/2") |
| upravljanje         | daljinski         |

**UPRAVLJANJE RADOM**

\* programiranje rada

\* daljinski ručni upravljač infracrveni

**TOPLINSKI LJETNI DOBITCI**

Proračun dobitaka topline rađen je prema preporuci VDI 2078. Proračun dobitaka topline provodi se na razini pojedine prostorije i unutrašnje temperature od +24°C. Proračunska vanjska temperatura je +36°C. Proračun obuhvaća slijedeće: tijek unutrašnje temperature prostorije, osobe, rasvjeta, strojevi i uređaji, prolaz materijala, susjedne prostorije, površine, ventilacija i grafički prikaz.

**PROJEKTANT****DARIO HRASTOVIĆ**, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

**Dario Hrastović**

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva

*Hrastović D***DIREKTOR****DARIO HRASTOVIĆ**, dipl.ing.stroj.**HRASTOVIĆ INŽENJERING**

Kralja Petra Svačića 37 A

31400 Đakovo

OIB: 53321542631

*Hrastović D*

## E. INSTALACIJA VENTILACIJE

### ODSISNA VENTILACIJA

Ovim sustavom ventilacije vrši se odsisavanje zraka iz prostorija bez prozora ili prostorija s povećanim oslobađanjem vlage ili prema potrebi. Ventilatori su opremljeni nepovratnim klapnama koje onemogućuju povratni tok zraka ili nekontrolirano strujanje u prostoriju tijekom zimskog perioda. Regulacija rada ventilatora se vrši pomoću povezivanja s rasvjetom te termičke zaštite elektromotora tijekom rada.

Klasični ventilatori za odsis emitiraju sve vibracije prema okolini, dok SILENT ventilatori, zahvaljujući konstrukciji motora na anti-vibracijsko postolje "silent block" koje sprječava prenošenje bilo kakvih vibracija, upijaju te vibracije i smanjuju prenošenje buke. Zahvaljujući tom i postižu buku od 26.5dB i s razlogom nose naziv najtiših ventilatora za odsis kupaonica. Kada ventilator nije u funkciji nepovratna zaklopka sprječava ulaz zraka u prostor te također izlaz toplog zraka iz prostora. Kad je ventilator u funkciji zaklopka se otvara i dozvoljava prolaz zraka.

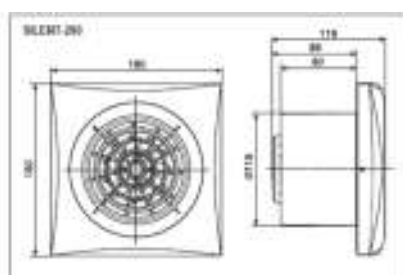
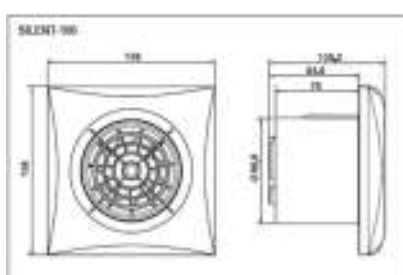
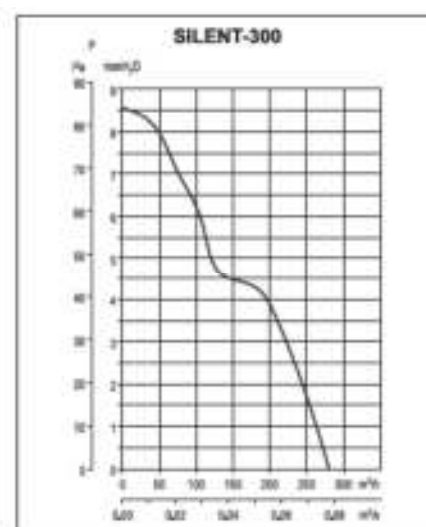
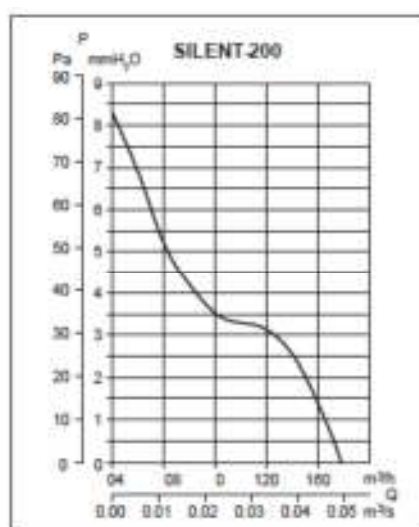
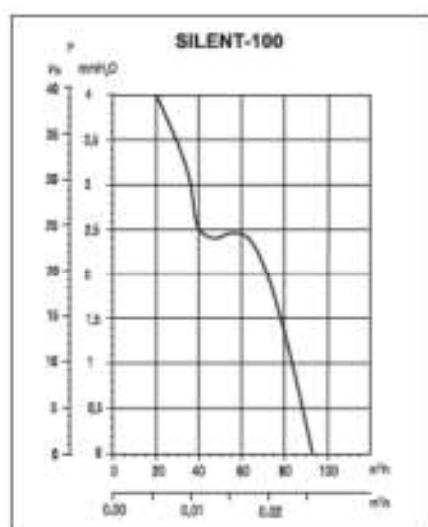
SILENT – 100, 200 i 300

Svi modeli uključuju kao standardnu opremu:

- Nepovratnu zaklopku
- Tinjalicu (indikator) da ventilator radi
- Jednofazne motore 230V/ 50Hz
- Kuglične ležajeve
- Anti-vibracijsko postolje ("silent block")
- Klasu II električne izolacije
- Zaštitu IP45
- Sigurnosni termo-prekidač

Maksimalna radna temperatura za SILENT ventilatore je 40°C.

| Tip ventilatora | Broj okretaja (1/min) | Snaga (W) | Napon (V/Hz) | Maks. protok (m³/h) | Podaci o buci* (dB(A)) | Zaštita   | Težina (kg) |
|-----------------|-----------------------|-----------|--------------|---------------------|------------------------|-----------|-------------|
| SILENT-100      | 2400                  | 8         | 230/50       | 95                  | 26,5                   | II / IP45 | 0,57        |
| SILENT-100 12V  | 2400                  | 8         | 12/50        | 95                  | 26,5                   | II / IP45 | 0,57        |
| SILENT-200      | 2350                  | 16        | 230          | 180                 | 33                     | II / IP45 | 0,77        |
| SILENT-300      | 1700                  | 29        | 230/50       | 280                 | 30                     | II / IP45 | 1,25        |
| SILENT-300 PLUS | 2000                  | 17        | 230/50       | 320                 | 36                     | II / IP45 | 1,65        |



**Dimenzioniranje ventilacijskih kanala, brzine zraka u kanalima**

|                                               |           |
|-----------------------------------------------|-----------|
| uređaji                                       | < 2,5 m/s |
| glavni cjevovodi u centralama                 | 8 m/s     |
| glavni cjevovodi u ulaznim oknima             | < 7 m/s   |
| glavni cjevovodi u područjima opskrbe         | 5 m/s     |
| sporedni cjevovodi u područjima opskrbe       | < 4 m/s   |
| brzina dostrujavanja na protukišnim rešetkama | 2,5 m/s   |

**Dimenzioniranje potrebne količine svježeg zraka**

\* U prostorijama za obavljanje uredskih poslova i sličnim prostorijama kao i u pomoćnim prostorijama, pri normalnim mikroklimatskim uvjetima, mora se osigurati najmanji broj izmjena zraka u toku jednog sata prirodnim ili prisilnim provjetravanjem:

|                                                      |                |
|------------------------------------------------------|----------------|
| – prostorija za obavljanje uredskih poslova i slično | 1,5 izmjena /h |
| – prostorija za sastanke                             | 3 izmjene /h   |
| – garderoba                                          | 1 izmjena /h   |
| – kupaonica                                          | 5 izmjena /h   |
| – umivaonica                                         | 1 izmjena /h   |
| – nužnik                                             | 4 izmjene /h   |
| – prostorija za osobnu higijenu žena                 | 2 izmjene /h   |
| – blagovaonica                                       | 2 izmjene /h   |
| – prostorija za povremeno zagrijavanje radnika       | 2 izmjene /h   |

\* U radnoj prostoriji pri normalnim mikroklimatskim uvjetima moraju se prirodnim ili prisilnim provjetravanjem osigurati sljedeće količine svježeg zraka po radniku:

30 m<sup>3</sup>/h – za prostorije u kojima je za svakog radnika osigurano najmanje 20 m<sup>3</sup> slobodnog zračnog prostora;

20 m<sup>3</sup>/h – za prostorije u kojima je za svakog radnika osigurano 20 do 40 m<sup>3</sup> slobodnog zračnog prostora;

najmanje 40 m<sup>3</sup>/h – za prostorije koje nemaju prozore ili druge otvore za provjetravanje.

**IZOLACIJA VENTILACIJSKIH KANALA**

Pjenasta izolacija za korištenje u klimatizaciji, hlađenju i procesnim postrojenjima sa dodatnom antimikrobnom zaštitom protiv mikroba, plijesni i gljivica. Ujedno izolacija ima visoku požarnu otpornost Euroklasa B/BI-s3, d0 te prihvatljive toplinske karakteristike 0,033 W/mK uz visoku otpornost prodoru vlage u izolaciju > 10000.

| Šifra   | Debljina izolacije | Odstupanje | Debljine sukladno s cijevnom izolacijom* |
|---------|--------------------|------------|------------------------------------------|
| AF-10MM | 10 mm              | ± 1,0 mm   | AF-1                                     |
| AF-13MM | 13 mm              | ± 1,0 mm   | AF-1 / AF-2                              |
| AF-16MM | 16 mm              | ± 1,0 mm   | AF-2                                     |
| AF-19MM | 19 mm              | ± 1,0 mm   | AF-3                                     |
| AF-25MM | 25 mm              | ± 1,0 mm   | AF-4                                     |
| AF-32MM | 32 mm              | ± 2,0 mm   | AF-5                                     |
| AF-50MM | 50 mm              | ± 2,0 mm   | AF-6                                     |

Ploče su dostupne u standardnom i samoljepljivom obliku te u komadima ili rolama.

**REŠETKE ZA UGRADNJU U VRATA**

Neprovidna rešetka namijenjena je za ugradnju u vrata, za prestrujavanje zraka između prostorija. Lamelle su horizontalne i nepomične, izrađene od aluminijskih profila eloksiranih u prirodnoj boji.

PROJEKTANT

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



Hrastović D

DIREKTOR

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

HRASTOVIĆ INŽENJERING

Kralja Petra Svačića 37 A

31400 Đakovo

OIB: 53321542631

Hrastović D

## 2.2. ODRŽAVANJE UREĐAJA I OPREME

Projektirani vijek uporabe je minimalno 25 godina za projektirane strojarke instalacije uz pravilno održavanje instalacija. Za održavanje i servisiranje sustava dopušteno je ugrađivati samo građevne i druge proizvode koji ispunjavaju uvjete određene projektom u skladu s kojim je sustav izveden, odnosno koji imaju povoljnija svojstva. Za održavanje sustava dopušteno je rabiti samo one građevne i druge proizvode za koje su ispunjeni propisani uvjeti i za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu. Održavanjem sustava u zgradi ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva sustava određena projektom niti utjecati na ostala tehnička svojstva zgrade.

### A. INSTALACIJA GRIJANJA

Instalaciju je potrebno prije sezone nadopuniti radnim medijem da se postigne radni tlak u mreži cjevovoda. Filtere je potrebno periodički čistiti od čestica hrđe, metala, ostataka zavarivanja i lemljenja prvih par godina korištenja instalacije dok se ne pročisti cjevovod. Jednom godišnje je potrebno provjeriti udio radne tvari u mreži te je potrebno nadopuniti sustav prema potrebi. Obaviti redoviti servis najmanje jednom godišnje, zamjena dijelova prema potrebi, prema servisnoj knjižici zastupnika, odnosno serviser.

- \* trajanje instalacije 50-60 godina
- \* redoviti servis jednom godišnje
- \* zamjena dijelova prema potrebi

### B. INSTALACIJA VENTILACIJE

Ventilacijske kanale potrebno je jednom godišnje provjeriti na propuštanje spojnih brtvi te popraviti spojeve u slučaju detekcije propuštanja. Jednom godišnje je potrebno zamijeniti zračne filtere da se osigura dobava svježeg i pročišćenog zraka. Jednom godišnje provjeriti stanje i čistoću kanala svježeg zraka koji su najviše izloženi djelovanju atmosfere i vanjskog zraka. Obaviti redoviti servis najmanje jednom godišnje, zamjena dijelova prema potrebi, prema servisnoj knjižici zastupnika, odnosno serviser.

- \* trajanje instalacije 30-40 godina
- \* redoviti servis jednom godišnje
- \* zamjena dijelova prema potrebi

### C. INSTALACIJA VODOVODA

Kloriranje izvršiti vodom kojoj se dodaje 0,35 litara hipoklorita na m3 upotrebljene vode ili 50 grama aktivnog klora. Na jednom kraju cjevovoda doda se voda pripremljena kako je to navedeno, a na drugu stranu se ispušta (poslije ispunjavanja cijevi i armatura) dok se ne dobije određena koncentracija klora u vodi. Približno potrebna količina klorirane vode iznosi 2 x zapremina cjevovoda. Tako pripremljena koncentracija ostaje u cjevovodu 24 h te nakon ispuštanja iz cjevovoda količina klora mora iznositi 0,8 grama / m3. Po završenoj dezinfekciji potrebno je izvršiti bakteriološku analizu vode.

- \* trajanje instalacije 30-40 godina
- \* redoviti servis jednom godišnje
- \* zamjena dijelova prema potrebi

### D. INSTALACIJA ODVODNJE

Jednom godišnje je potrebno provjeriti čistoću šahti izvan građevine u kojima najčešće dolazi do zadržavanja biootpada i papira crne odvodnje. Na vertikalama instalacije predviđeni su revizijski otvori preko kojih se može pristupiti svakom dijelu instalacije te pomoću sajli pročistiti instalaciju.

- \* trajanje instalacije 70-80 godina
- \* redoviti servis jednom godišnje
- \* zamjena dijelova prema potrebi

PROJEKTANT

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



5 1554

Hrastović D

DIREKTOR

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

HRASTOVIĆ INŽENJERING

Kralja Petra Svačića 37 A

31400 Đakovo

OIB: 53321542631

Hrastović D

## 2.3. POSTUPANJE S OTPADOM

Gospodarenje s otpadom obuhvaća slijedeće mjere pri građenju građevine:

- sav višak otpadnog materijala u krutom stanju nastao kao produkt izvođenja radova, ne gomilati na gradilištu, već sukcesivno odvoziti na predviđeno odlagalište građevinskog otpada,
- sav višak otpadnog materijala u tekućem stanju (mort, beton, vapno, bitumen, asfalt i sl.) pri izvođenju radova ne odlagati na gradilištu nego pravovremeno odvoziti na za to predviđeno odlagalište,
- privremene građevine na gradilištu (barake za djelatnike, opremu, alat, material i sl.) locirati prema važećim propisima na parceli investitora,
- kemijski WC na gradilištu za potrebe djelatnika locirati prema važećim propisima,
- pretakanje goriva, ulja, maziva, bitumena i sl. na gradilištu izvoditi prema važećim propisima na nepropusnoj podlozi,
- na gradilištu koristiti opremu, strojeve i alate u ispravnom stanju, bez ispuštanja ulja, maziva ili sl. materijala.

Po završetku radova potrebno je:

- svu suvišnu šutu i zemlju odvesti na za to predviđeno odlagalište,
- sve roveve s instalacijama etapno zatrpavati kako bi se izbjeglo naknadno slijeganje,
- javne površine dovesti u prvobitno uredno stanje, a eventualni višak materijala s javnih površina odvesti,
- privremene građevine za potrebe gradilišta demontirati ili srušiti te otpremiti s gradilišta,
- svu opremu i strojeve otpremiti s gradilišta.

## ZAŠTITA OKOLIŠA

Svi sudionici u gradnji dužni su poštivati odredbe Zakona o otpadu (Narodne novine br. 178/04, 153/05, 111/06, 60/08 i 87/09), prema kojem u postupanju s otpadom moraju se uvažavati načela zaštite okoliša, međunarodnog prava i najbolja svjetska praksa. S otpadom se mora postupati na način da se izbjegne:

- opasnost za ljudsko zdravlje,
- opasnost za biljni i životinjski svijet,
- onečišćavanje okoliša: voda, tla, zraka iznad propisanih graničnih vrijednosti,
- nekontrolirano odlaganje i spaljivanje,
- nastajanje eksplozije ili požara,
- stvaranje buke ili neugodnih mirisa,
- pojavljivanje i razmnožavanje štetnih životinja i biljaka te razvoj patogenih mikroorganizama.

Po svojim svojstvima otpad iz predmetnog objekta spada u grupu otpada koji uopće ne sadrži ili sadrži malo tvari koje podliježu fizikalnoj, kemijskoj i biološkoj razgradnji pa ne ugrožava okoliš.

PROJEKTANT

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović

dipl. ing. stroj.

Ovlašten inženjer strojarstva



5 1554

Hrastović D

DIREKTOR

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

HRASTOVIĆ INŽENJERING

Kralja Petra Svačića 37 A

31400 Đakovo

OIB: 53321542631

Hrastović D

## 2.4. PROCJENA INVESTICIJE

Procjena visine investicije je bazirana na standardnim tabličnim vrijednostima izgradnje sličnih građevina sukladno smjernicama projektantskih Komora tako da se očitavanjem tablica dobiju slijedeće investicijske vrijednosti:

VRSTA ZGRADE                      JAVNA ZGRADA

NETTO POVRŠINA                      108,70 m<sup>2</sup>

TROŠKOVI GRAĐENJA                      400 kn/m<sup>2</sup>

TERMOTEHNIKA                      40.000,00 kn

| PROCJENA VRIJEDNOSTI STROJARSKIH INSTALACIJA |  |  |             |           |
|----------------------------------------------|--|--|-------------|-----------|
| A. INSTALACIJA VENTILACIJE                   |  |  |             | 855,00    |
| B. INSTALACIJA HLAĐENJA                      |  |  |             | 29.058,50 |
| C. PROJEKTANTSKE USLUGE                      |  |  |             | 1.050,00  |
|                                              |  |  | UKUPNO =    | 30.963,50 |
|                                              |  |  | PDV 25% =   | 7.740,88  |
|                                              |  |  | SVEUKUPNO = | 38.704,38 |

PROJEKTANT

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



5 1554

Hrastović D

DIREKTOR

DARIO HRASTOVIĆ, dipl.ing.stroj.

**HRASTOVIĆ INŽENJERING**

Kralja Petra Svačića 37 A

31400 Đakovo

OIB: 53321542631

Hrastović D

### **3. GRAFIČKO POGLAVLJE**

## H0 KATASTARSKI POLOŽAJ ZGRADE



|                                                            |                                                                |                                                                 |          |            |       |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------|------------|-------|
| TT 029-18                                                  | HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o., Đakovo dario.hrastovic@gmail.com | OPĆINA ČEMINAC, OIB 94724152559, MATIJE GUPCA 1., 31325 ČEMINAC |          |            |       |
| PROJEKTANT: Dario Hrastović, dipl.ing.stroj.               |                                                                | U Đakovu, ožujak 2018.                                          |          |            |       |
| GRAĐEVINA: IZGRADNJA ZGRADE JAVNE NAMJENE – KUĆE OPROŠTAJA |                                                                |                                                                 |          |            |       |
| R.B.                                                       | OPIS                                                           | JM                                                              | KOLIČINA | JED.CIJENA | IZNOS |

## 2.5.TENDER STROJARSKIH INSTALACIJA TERMOTEHNIKA

**Projektant strojarskih instalacija:**

**Dario Hrastović, dipl.ing.stroj.**

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Dario Hrastović  
dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



*Hrastović D*

|                                                            |                                                                |                                                                 |          |            |       |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------|------------|-------|
| TT 029-18                                                  | HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o., Đakovo dario.hrastovic@gmail.com | OPĆINA ČEMINAC, OIB 94724152559, MATIJE GUPCA 1., 31325 ČEMINAC |          |            |       |
| PROJEKTANT: Dario Hrastović, dipl.ing.stroj.               |                                                                | U Đakovu, ožujak 2018.                                          |          |            |       |
| GRAĐEVINA: IZGRADNJA ZGRADE JAVNE NAMJENE – KUĆE OPROŠTAJA |                                                                |                                                                 |          |            |       |
| R.B.                                                       | OPIS                                                           | JM                                                              | KOLIČINA | JED.CIJENA | IZNOS |

## OPĆE NAPOMENE PONUDITELJU

- A.** Prije narudžbe opreme i izvedbe radova provjeriti na objektu mogućnosti montaže i izvedbe.
- B.** Za svu strojarsku opremu prije narudžbe i dostave na gradilište izvođač radova je dužan ishoditi odobrenje od strojarskog nadzornog inženjera i strojarskog projektanta sustava.
- C.** U slučaju nuđenja jednakovrijedne opreme koja nije obrađena projektnom dokumentacijom zbog specifičnosti strojarske opreme i sustava upravljanja. Nuđena oprema mora zadovoljiti uvjete:
- \* ista ili veća vršna toplinska snaga
  - \* ista ili veća učinkovitost uređaja
  - \* iste ili manje dimenzije uređaja
  - \* ista ili bolja automatska regulacija uređaja
  - \* ista ili bolja servisna mreža uređaja
  - \* isti ili duži garantni rok uređaja
  - \* izraditi novi strojarski projekt s ponuđenom opremom
- D.** Na razini glavnog projekta napravljena je procjena potrebne toplinske snage i dimenzija opreme za strojarske sustave. Tako da je procjena glavnog projekta orijentacijski popis potrebne opreme da se sustav izgradi. Potrebno je napraviti izvedbeni projekt s nuđenom opremom i dokazati potrebnu toplinsku snagu te odrediti točno potrebnu snagu centralnih i distribucijskih uređaja.

## A. INSTALACIJA VENTILACIJA

- |                                            |                                                                                                                                                                            |     |      |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|
| 1.                                         | OV1-ZIDNI VENTILATOR<br>protok zraka 100m³/h<br>priključak Ø100<br>buka 40 dBA<br>napajanje 220V / 50Hz / IPX4<br>snaga 15W / 0,12 A                                       | kpl | 1,00 |
|                                            | * upravljanje zidni kontroler                                                                                                                                              | kpl | 1,00 |
|                                            | * zaštitna maska ispusta na zidu Fi 100                                                                                                                                    | kpl | 1,00 |
| 2.                                         | Sitni pričvrtni i spojni materijal kao što su vijci, tipli, "blok" zakovice, samonarezni vijci, trake i šipke za ovješnje i pričvršćenje, materijal za brtvljenje i drugo. | kpl | 1,00 |
| <b>GRAĐEVINSKI RADOVI</b>                  |                                                                                                                                                                            |     |      |
| 3.                                         | Postavljanje otvora u zidovima i stropovima za prodor ventilacijskih cijevi u koordinaciji s građevinskim izvođačima.<br>fi 100                                            | kom | 1,00 |
| <b>ISPITIVANJA INSTALACIJE VENTILACIJE</b> |                                                                                                                                                                            |     |      |
| 4.                                         | Ispitivanje funkcionalnosti rada sustava nakon puštanja u pogon sve opreme od strane izvođača instalacije sa završnim izvješćem ispitivanja.                               | kpl | 1,00 |
| 5.                                         | Primopredaja instalacije investitoru te upoznavanje s radom opreme uključujući dostavljanje uputstava za uporabu te obuka za rad s opremom.                                | kpl | 1,00 |
| 6.                                         | Trošak serviseru opreme te puštanje u rad uređaja i ovjera garancijskih listova.                                                                                           | kpl | 1,00 |
| 7.                                         | Izdavanje garancije na sustav, dostavljanje atesta te izvješća izvođača o izvedenim radovima.                                                                              | kpl | 1,00 |

## OPĆE STAVKE INSTALACIJE

|                                                            |                                                                |                                                                 |          |            |       |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------|------------|-------|
| TT 029-18                                                  | HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o., Đakovo dario.hrastovic@gmail.com | OPĆINA ČEMINAC, OIB 94724152559, MATIJE GUPCA 1., 31325 ČEMINAC |          |            |       |
| PROJEKTANT: Dario Hrastović, dipl.ing.stroj.               |                                                                | U Đakovu, ožujak 2018.                                          |          |            |       |
| GRAĐEVINA: IZGRADNJA ZGRADE JAVNE NAMJENE – KUĆE OPROŠTAJA |                                                                |                                                                 |          |            |       |
| R.B.                                                       | OPIS                                                           | JM                                                              | KOLIČINA | JED.CIJENA | IZNOS |

- |    |                                                                                                                                                                                                                          |     |      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|
| 8. | Troškovi prijevoza i uskladištenja specificirane opreme i materijala, od mjesta nabavke do gradilišta, dovoz i odvoz alata, svi prijenosi po gradilištu, te odvoz preostalog materijala uključivo i čišćenje gradilišta. | kpl | 1,00 |
| 9. | Montaža gore navedene opreme do pune pogonske gotovosti sukladno dinamici izvođenja radova. Montirati samo kvalitetne i atestirane materijale i uređaje u skladu s važećim propisima RH i ovoj dokumentaciji.            | kpl | 1,00 |

## UKUPNO A. VENTILACIJA

**UKUPNO**

## B. INSTALACIJA HLAĐENJA

- VANJSKA JEDINICA**
- |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|
| 1. | MITSUBISHI model SCM80ZJ-S<br>vanjska multi split max 4 kom<br>snaga hlađenja 1,8-9,2 kW / EER 3,70<br>raspon hlađenja -10~46°C<br>snaga grijanja 1,5-9,8 kW / COP 4,12<br>raspon grijanja -15~24°C<br>struja i napon 220 V / 50 Hz / max 11,3 A<br>električna snaga 3,40 kW<br>dimenzije V x Š x D 750 x 880 x 340<br>masa 62 kg<br>buka 55 dB<br>max. dužina cjevovoda 70 m za sve unutrašnje<br>max. dužina cjevovoda 15 m za jednu jedinicu<br>max. visinska razlika 25 m<br>priključak tekuća 2 x Ø 6,35 mm (1/4")<br>priključak plin 2 x Ø 12,70 mm (1/2")<br>radni freon R-410A | kom | 1,00 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|
- Model MITSUBISHI model SCM80ZJ-S ili jednakovrijedno:
- 
- |    |                                                                                                        |     |      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|
| 2. | Konzola za postavljanje vanjske jedinice.                                                              | kom | 1,00 |
| 3. | Betonsko postolje za smještaj prilagođeno dimenzijama uređaja postavljeno na ravnom krovu 54x108x40 cm | kom | 1,00 |
- UNUTRAŠNJA JEDINICA**
- |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|
| 4. | MITSUBISHI model SRF50ZJX-S<br>unutarnja jedinica parapetni model<br>snaga hlađenja 5,00 kW za 35°C<br>snaga grijanja 5,80 kW za 7 °C<br>dimenzije V x Š x D 600 x 860 x 238<br>razina buke 30-47 dB<br>masa 19 kg<br>priključak tekuća Ø 6,35 mm (1/4")<br>priključak plin Ø 12,70 mm (1/2")<br>upravljanje daljinski | kom | 2,00 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|
- Model MITSUBISHI model SRF50ZJX-S ili jednakovrijedno:
- 
- |    |                                                                                                                               |     |      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|
| 5. | UPRAVLJANJE RADOM<br>* programiranje rada<br>* daljinski ručni upravljač infracrveni<br>Model MITSUBISHI ili jednakovrijedno: | kom | 1,00 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|

|                                                            |                                                                |                                                                 |          |            |       |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------|------------|-------|
| TT 029-18                                                  | HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o., Đakovo dario.hrastovic@gmail.com | OPĆINA ČEMINAC, OIB 94724152559, MATIJE GUPCA 1., 31325 ČEMINAC |          |            |       |
| PROJEKTANT: Dario Hrastović, dipl.ing.stroj.               |                                                                | U Đakovu, ožujak 2018.                                          |          |            |       |
| GRAĐEVINA: IZGRADNJA ZGRADE JAVNE NAMJENE – KUĆE OPROŠTAJA |                                                                |                                                                 |          |            |       |
| R.B.                                                       | OPIS                                                           | JM                                                              | KOLIČINA | JED.CIJENA | IZNOS |

6. Predizolirane bakrene cijevi u kolutu za razvod rashladnog medija, prema standardu EN12735, s PE izolacijom zatvorenih ćelija debljine d=13mm, topl.vodljiv.  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  (0oC), koef.otp.dif.v.pare  $m > 5.000$ . Komplet sa spojnicama i koljenima, spojnim i pričvrstnim materijalom. Cijevi moraju biti odmašćene, očišćene i osušene prije ugradnje.

|                   |   |       |
|-------------------|---|-------|
| Ø6,35 ili 1/4"    | m | 30,00 |
| Ø9,52 ili 3/8"    | m |       |
| Ø12,70 ili 1/2"   | m | 30,00 |
| Ø15,88 ili 5/8"   | m |       |
| Ø19,05 ili 6/8"   | m |       |
| Ø22,22 ili 7/8"   | m |       |
| Ø25,40 ili 1"     | m |       |
| Ø28,58 ili 1 1/8" | m |       |

7. Ovješnja predizoliranog cjevovoda sa izoliranim ovjesnim elementima 0,25 kg/m. Obračun prema stvarno utrošenim količinama.

#### DOPUNA FREONA

8. Obračun prema stvarno utrošenim količinama cijevi na temelju projekta izvedenog stanja instalacije.

|                     |               |       |
|---------------------|---------------|-------|
| Ø6,35 0,02 kg/m     | m             | 30,00 |
| Ø9,52 0,06 kg/m     | m             |       |
| Ø12,70 0,125 kg/m   | m             | 30,00 |
| Ø15,88 0,18 kg/m    | m             |       |
| Ø19,05 0,27 kg/m    | m             |       |
| Ø22,23 0,35 kg/m    | m             |       |
| Ø25,40 0,53 kg/m    | m             |       |
| Ø28,58 0,67 kg/m    | m             |       |
|                     | <b>ukupno</b> | 60,00 |
| Dodatni freon R410a | kg            | 0,00  |

#### ODVOD KONDENZATA

9. Ugradbeni sifon za odvod kondenzata HL 138 nazivnog priključka PVC25. Sifon osigurava spoj odvodnje kondenzata na mrežu odvodnje bez opasnosti od prenošenja mirisa kroz sifon.

kom 2,00

10. Cijevi i spojni dijelovi unutarnje odvodnje kondenzata sive su boje prema RAL 7037 i isporučuju se sa ugrađenim brtvama.

Plastične cijevi PVC odvodnje, stavka uključuje sve fazonske elemente te spojne brtve i noseće obujmice. Cijevi se polažu u nagibu 1-1,5%. Cijevi se dotjeruju u pravac i spajaju prema projektu i uputama proizvođača. Spojevi cijevi moraju biti vodonepropusni kao i priključci cijevi na revizijska okna.

|                               |   |       |
|-------------------------------|---|-------|
| PVC 20 x 1,8 + izolacija 6 mm | m | 3,00  |
| PVC 25 x 1,8 + izolacija 6 mm | m |       |
| PVC 32 x 1,8 + izolacija 6 mm | m | 11,00 |
| PVC 40 x 1,8 + izolacija 6 mm | m |       |
| PVC 50 x 1,8 + izolacija 6 mm | m |       |

11. Ljepilo za ljepljenje spojeva izolacije

Lit 1,00

12. Materijal za spajanje cjevovoda plin, kisik, žica za plinsko zavarivanje sa dodatnim materijalom. Ostali sitni potrošni materijal elektrode, brusne ploče, rezne ploče i sl.

kpl 1,00

#### 13. ELEKTROINSTALACIJA

|                             |     |       |
|-----------------------------|-----|-------|
| * flexi cijev fi 13,5       | m   | 40,00 |
| * kabel LiYCY 3x0,75-24V    | m   | 40,00 |
| * kabel PP-Y 3x1,50-230V    | m   | 40,00 |
| * podžbukna razvodna kutija | kom | 1,00  |
| * električarski gips, 5 kg  | kom | 1,00  |
| * sitni pijesak, 10 kg      | kom | 1,00  |

|                                                            |                                                                |                                                                 |          |            |       |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------|------------|-------|
| TT 029-18                                                  | HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o., Đakovo dario.hrastovic@gmail.com | OPĆINA ČEMINAC, OIB 94724152559, MATIJE GUPCA 1., 31325 ČEMINAC |          |            |       |
| PROJEKTANT: Dario Hrastović, dipl.ing.stroj.               |                                                                | U Đakovu, ožujak 2018.                                          |          |            |       |
| GRAĐEVINA: IZGRADNJA ZGRADE JAVNE NAMJENE – KUĆE OPROŠTAJA |                                                                |                                                                 |          |            |       |
| R.B.                                                       | OPIS                                                           | JM                                                              | KOLIČINA | JED.CIJENA | IZNOS |

#### GRAĐEVINSKI RADOVI

14. Bušenje prodora kroz zidove, obraditi otvor žbukom, zaštita prodora pjenom prema shemi i dispoziciji. Prodori kroz požarne zidove s protupožarnom pjenom. Brtvljenje prostora između betona i cijevi vatrozaštitnom masom.

DN25 kom 5,00

15. Užljebijavanje zidova, podova za postavljanje cijevi instalacije sa završnom obradom i poravnavanjem otvora u ravni zida, poda.

m 4,00

16. Izrada potrebnih radnih skela i platformi potrebnih za montažu opreme sustava hlađenja.

kpl 1,00

#### ISPITIVANJA INSTALACIJE IZVOĐAČA

17. Ispiranje i čišćenje instalacije od nečistoća, prije tlačnih proba.

kpl 1,00

18. Tlačna proba cijevni instalacija radne tvari, dušikom pod tlakom 33 bara za tekućinske cjevovode a tlakom 15 bara za parne cjevovode. Ispitivanje izvedenog cjevovoda na nepropusnost i čvrstoću prema protokolu ispitivanja koji je dan u projektnoj dokumentaciji.

kpl 1,00

19. Dodatna armaturna oprema za zatvaranje cjevovoda prije obavljanja potrebnih tlačnih proba kao što su čepovi za cjevovode koji se odvajaju nakon obavljenih tlačnih proba.

kpl 6,00

20. Izrada zapisnika o instaliranom freonu te dostava zapisnika nadležnoj službi Ministarstva zaštite okoliša

kom 1,00

21. Puštanje uređaja u rad od ovlaštenog servisera

kom 1,00

22. Ispitivanje funkcionalnosti rada sustava nakon puštanja u pogon sve opreme od strane izvođača instalacije sa završnim izvješćem ispitivanja.

kpl 1,00

23. Primopredaja instalacije investitoru te upoznavanje s radom opreme uključujući dostavljanje uputstava za uporabu te obuka za rad s opremom.

kpl 1,00

24. Izdavanje garancije na sustav, dostavljanje atesta te izvješća izvođača o izvedenim radovima.

kpl 1,00

#### ISPITIVANJE INSTALACIJE OVLAŠTENE TVRTKE

25. Ispitivanje buke uređaja tijekom rada:

\* dnevni režim rada

kpl 1,00

\* noćni režim rada

kpl 1,00

26. Ispitivanje opreme kao stroja ili uređaja s povećanom opasnosti

kpl 1,00

#### OPĆE STAVKE INSTALACIJE

27. Troškovi prijevoza i uskladištenja specificirane opreme i materijala, od mjesta nabavke do gradilišta, dovoz i odvoz alata, svi prijenosi po gradilištu, te odvoz preostalog materijala uključivo i čišćenje gradilišta.

kpl 1,00

28. Montaža gore navedene opreme do pune pogonske gotovosti sukladno dinamici izvođenja radova. Montirati samo kvalitetne i atestirane materijale i uređaje u skladu s važećim propisima RH i ovoj dokumentaciji.

kpl 1,00

**UKUPNO B. HLAĐENJE**

**UKUPNO**

**C. PROJEKTANTSKE USLUGE**

|                                                            |                                                                |                                                                 |          |            |       |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------|------------|-------|
| TT 029-18                                                  | HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o., Đakovo dario.hrastovic@gmail.com | OPĆINA ČEMINAC, OIB 94724152559, MATIJE GUPCA 1., 31325 ČEMINAC |          |            |       |
| PROJEKTANT: Dario Hrastović, dipl.ing.stroj.               |                                                                | U Đakovu, ožujak 2018.                                          |          |            |       |
| GRAĐEVINA: IZGRADNJA ZGRADE JAVNE NAMJENE – KUĆE OPROŠTAJA |                                                                |                                                                 |          |            |       |
| R.B.                                                       | OPIS                                                           | JM                                                              | KOLIČINA | JED.CIJENA | IZNOS |

1. Projekt izvedenog stanja instalacije s dimenzioniranjem opreme, odabirom modela opreme, usklađenje oblika opreme s arhitektonskim rješenjem te investitorom. S ishodom suglasnosti na tehničko rješenje od strane projektanta glavnog strojarskog projekta i suglasnosti arhitekta na tehničko rješenje odabira oblika, boje opreme.

\* grijanje, hlađenja i ventilacija kpl 1,00

2. Izrada radioničke tehničke dokumentacije. Prije početka radova potrebno je razraditi tehničke detalje ugradnje opreme i instalacija sukladno ponuđenoj opremi.

\* grijanje, hlađenja i ventilacija kpl 1,00

3. Izrada strojarske sheme instalacije uramljeno za strojarnicu. Izrađeno printano na foliju koja je nalijepljena na plastičnu bijelu podlogu A3.

kom 1,00

4. Izrada automatske sheme instalacije uramljeno za strojarnicu. Izrađeno printano na foliju koja je nalijepljena na plastičnu bijelu podlogu A3.

kom 1,00

**UKUPNO C. PROJEKTIRANJE**

**UKUPNO**

#### **PROCJENA VRIJEDNOSTI STROJARSKIH INSTALACIJA**

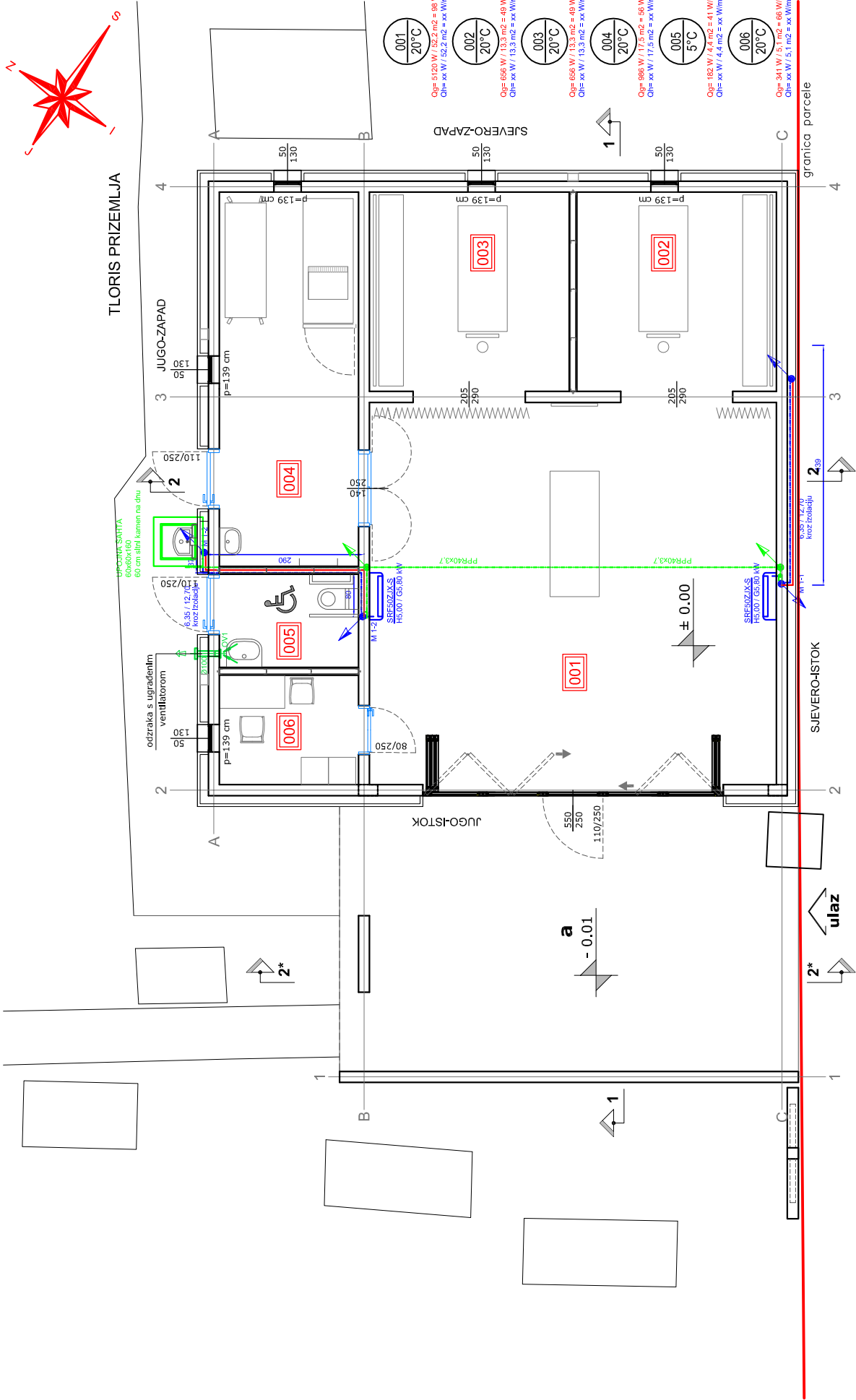
##### **A. INSTALACIJA VENTILACIJE**

##### **B. INSTALACIJA HLAĐENJA**

##### **C. PROJEKTANTSKE USLUGE**

**UKUPNO =**  
**PDV 25% =**  
**SVEUKUPNO =**





brutto 129,80 m<sup>2</sup>  
netto 108,70 m<sup>2</sup>

PRIZEMLJE

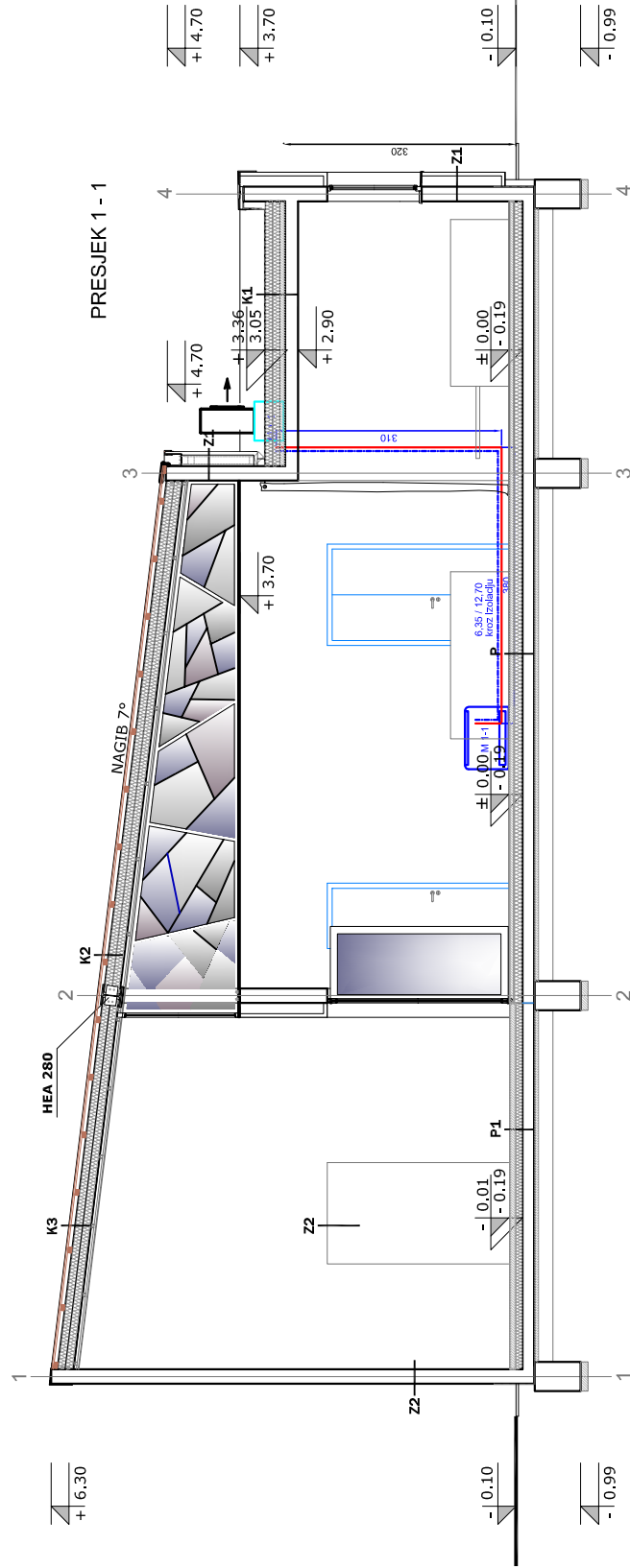
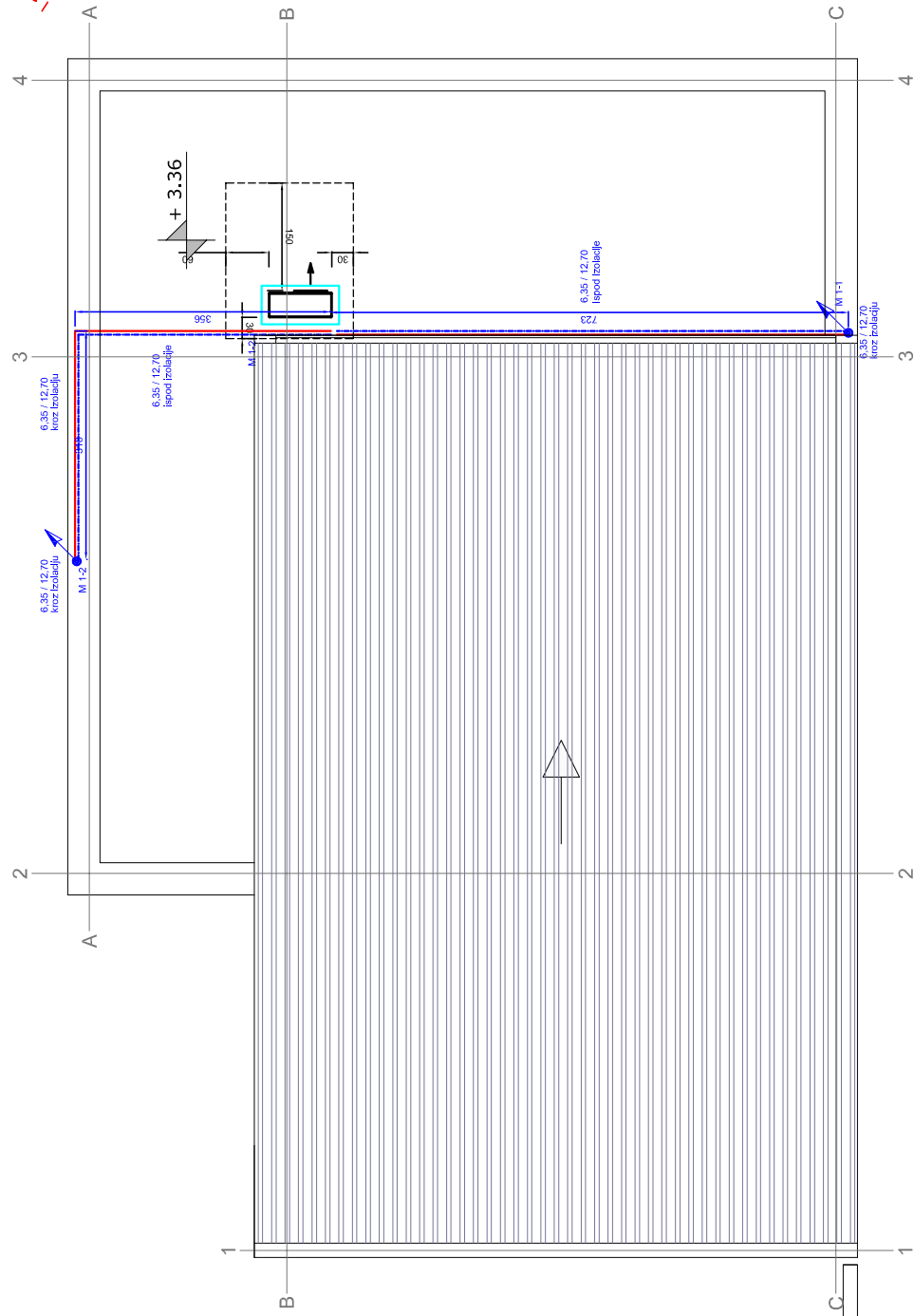
|   |                                |                      |
|---|--------------------------------|----------------------|
| 1 | DVORANA ZA OPROŠTAJ            | 53,20 m <sup>2</sup> |
| 2 | PROSTOR OPROŠTAJA I            | 13,80 m <sup>2</sup> |
| 3 | PROSTOR OPROŠTAJA II           | 13,80 m <sup>2</sup> |
| 4 | PROSTORIJA OSOBLJA / HLADNJAČA | 16,00 m <sup>2</sup> |
| 5 | SOBA ZA SVEČENIKA              | 5,30 m <sup>2</sup>  |
| 6 | WC                             | 4,60 m <sup>2</sup>  |
| a | NATKRIVENI TRIJEM              | 40,50 m <sup>2</sup> |

- ARMIRANI BETON
- ZIDOVI OD GIPSA

|            |                                                                   |           |         |           |             |  |
|------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|---------|-----------|-------------|--|
| PROJEKTANT | Dario Hrastović, dipl.ing.stroj.<br>ovlašten inženjer strojarstva |           |         |           | Hrastović D |  |
| SURADNIK   | Hrvatska komora inženjera strojarstva                             |           |         |           | S 1554      |  |
|            | Dario Hrastović<br>dipl. ing. stroj.                              |           |         |           |             |  |
|            | Ovlašteni inženjer strojarstva                                    |           |         |           |             |  |
| DATUM      | ZOP                                                               | PROJEKT   | MJERILO | CRTEŽ BR. |             |  |
| 03-2018    | R 18/03                                                           | TT 029-18 | 1:100   | H2        |             |  |

|                                                                                     |                                                                                                                  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <b>HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o.</b><br>dario.hrastovic@gmail.com    www.hrastovic-inzenjering.hr    099-221-6503 |  |
| <b>INVESTITOR:</b>                                                                  | OPĆINA ČEMINAC, OIB 94724152559<br>MATIJE GUPCA 1., 31325 ČEMINAC                                                |  |
| <b>ZAHVAT:</b>                                                                      | IZGRADNJA ZGRADE JAVNE NAMJENE - KUĆE OPROŠTAJA                                                                  |  |
| <b>MJESTO:</b>                                                                      | 31325 GRABOVAC, GROBLJE GRABOVAC, na k.č.br. 395, k.o. GRABOVAC                                                  |  |
| <b>RAZINA:</b>                                                                      | GLAVNI PROJEKT                                                                                                   |  |
| <b>PROJEKT:</b>                                                                     | STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIKA                                                                                |  |
| <b>NAZIV CRTEŽA:</b>                                                                | TLORIS PRIZEMLJA - GRIJANJE I HLAĐENJE                                                                           |  |

## TLOCRT KROVNIH PLOHA



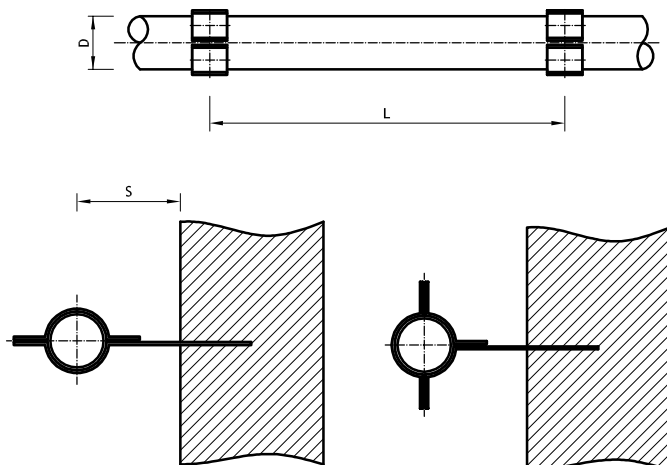
|                                                                                                                                                                                                                             |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <div></div> <div><b>HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o.</b><br/>dario.hrastovic@gmail.com    www.hrastovic-inzenjering.hr    099-221-6503</div> |  |
| <b>INVESTITOR:</b><br>OPĆINA CEMINAC, OIB 94724152559                                                                                                                                                                       |  |
| <b>ZAHVAT:</b><br>MATIJE GUPCA 1., 31325 ČEMINAC                                                                                                                                                                            |  |
| <b>MJESTO:</b><br>IZGRADNJA ZGRADE JAVNE NAMJENE - KUĆE OPROŠTAJA<br>31325 GRABOVAC, GROBLJE GRABOVAC, na k.č.br. 395, k.o. GRABOVAC                                                                                        |  |
| <b>RAZINA:</b><br>GLAVNI PROJEKT                                                                                                                                                                                            |  |
| <b>PROJEKT:</b><br>STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIKA                                                                                                                                                                        |  |
| <b>NAZIV CRTEŽA:</b><br>TLORIS KROVA - GRUJANJE I HLAĐENJE                                                                                                                                                                  |  |

|                                             |  |                                                          |  |                                                                                      |  |
|---------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>PROJEKTANT</b>                           |  | <b>Dario Hrastović</b><br>ovlašteni inženjer strojarstva |  | <b>Hrastović D</b>                                                                   |  |
| <b>Dario Hrastović</b><br>dplj. ing. stroj. |  | <b>Hrvatska komora inženjera strojarstva</b>             |  |  |  |
| <b>Ovlašteni inženjer strojarstva</b>       |  | <b>S 1554</b>                                            |  |                                                                                      |  |

|                         |                       |                             |                         |                        |  |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------|--|
| <b>SURADNIK</b>         |                       |                             |                         |                        |  |
| <b>DATUM</b><br>03-2018 | <b>ZOP</b><br>R 18/03 | <b>PROJEKT</b><br>TT 029-18 | <b>MJERILO</b><br>1:100 | <b>CRTEŽ BR.</b><br>H3 |  |

F

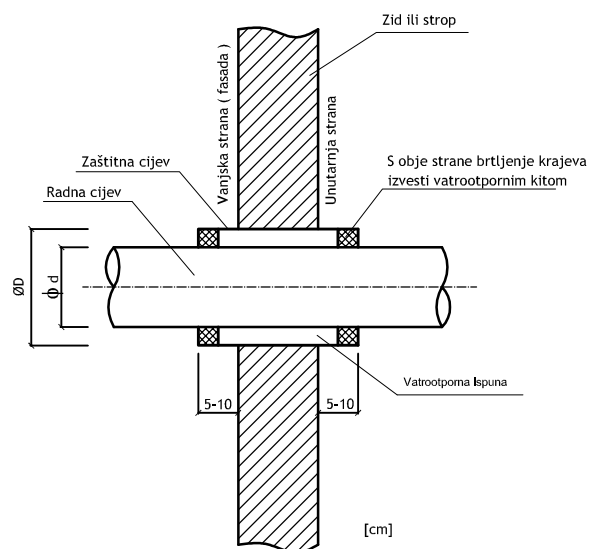
# DETALJ OVJEŠENJA CIJEVI



| PROMJER CIJEVI<br>ØD [mm] | 15  | 20  | 25  | 32  | 40  | 50  | 65  | 80  |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| L [m]                     | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |
| S [mm]                    | 35  | 40  | 45  | 45  | 50  | 55  | 70  | 75  |

| CIJEV [mm]    | l [m] | S [mm] |
|---------------|-------|--------|
| φ 21,3 x 2,65 | 2     | 50     |
| φ 26,9 x 2,65 | 2     | 50     |
| φ 33,7 x 3,25 | 3     | 60     |
| φ 42,4 x 3,25 | 3,5   | 60     |
| φ 48,3 x 3,25 | 3,5   | 70     |
| φ 60,3 x 3,65 | 4     | 70     |
| φ 76,1 x 3,65 | 5     | 80     |

# DETALJ PROTURNE CIJEVI

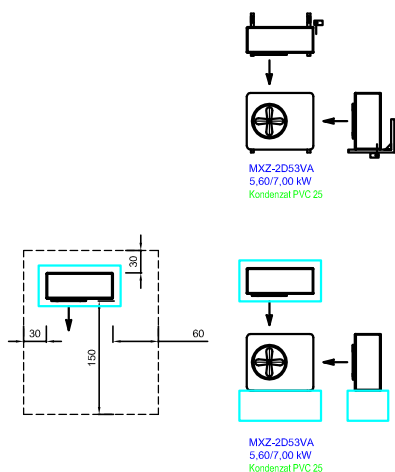


| PROMJER<br>CIJEVI [mm] | PROMJER<br>PROTURNE<br>CIJEVI [mm] |
|------------------------|------------------------------------|
| NO 15                  | 33,7 x 2,6                         |
| NO 20                  | 48,3 x 2,6                         |
| NO 25                  | 57 x 2,9                           |
| NO 32                  | 70 x 2,9                           |
| NO 40                  | 76 x 2,9                           |
| NO 50                  | 88,9 x 3,2                         |
| NO 65                  | 114,3 x 3,6                        |
| NO 80                  | 139,7 x 4                          |
| NO 100                 | 152,4 x 4,5                        |

- cijev položiti centrično u zaštitnu cijev
- cijev antikoroziono zaštititi
- zaštitnu cijev čvrsto fiksirati u zid

|                  |                |                                                                                                                 |                 |                                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                                                  |  |
|------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| PROJEKTANT       |                | Dario Hrastović, dipl.ing.stroj.<br>ovlašteni inženjer strojarstva                                              |                 |  |  |  |  | <b>HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o.</b><br>dario.hrastovic@gmail.com    www.hrastovic-inzenjering.hr    099-221-6503 |  |
|                  |                | Hrvatska komora inženjera strojarstva<br>Dario Hrastović<br>dipl. ing. stroj.<br>Ovlašteni inženjer strojarstva |                 |  |  | INVESTITOR:                                                                         |  | OPĆINA ČEMINAC, OIB 94724152559<br>MATIJE GUPCA 1., 31325 ČEMINAC                                                |  |
|                  |                |                                                                                                                 |                 |                                                                                     |  | ZAHVAT:                                                                             |  | IZGRADNJA ZGRADE JAVNE NAMJENE - KUĆE OPROŠTAJA                                                                  |  |
|                  |                |                                                                                                                 |                 |                                                                                     |  | MJESTO:                                                                             |  | 31325 GRABOVAC, GROBLJE GRABOVAC, na k.č.br. 395, k.o. GRABOVAC                                                  |  |
|                  |                |                                                                                                                 |                 |                                                                                     |  | RAZINA:                                                                             |  | GLAVNI PROJEKT                                                                                                   |  |
|                  |                |                                                                                                                 |                 |                                                                                     |  | PROJEKT:                                                                            |  | STROJARSKI PROJEKT - TERMOTEHNIKA                                                                                |  |
| SURADNIK         |                |                                                                                                                 |                 |                                                                                     |  | NAZIV CRTEŽA:                                                                       |  | DETALJ PRODORA CIJEVI                                                                                            |  |
| DATUM<br>03-2018 | ZOP<br>R 18/03 | PROJEKT<br>TT 029-18                                                                                            | MJERILO<br>1:50 | CRTEŽ BR.<br>H4                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                                                  |  |

# SEKUNDARNA REGULACIJA



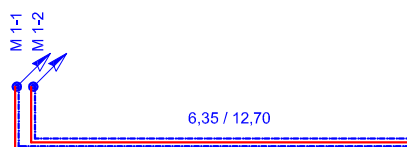
## MITSUBISHI model SCM80ZJ-S

vanjska multi split max 4 kom  
snaga hlađenja 1,8-9,2 kW / EER 3,70  
raspon hlađenja -10~46°C  
snaga grijanja 1,5-9,8 kW / COP 4,12  
raspon grijanja -15~24°C  
struja i napon 220 V / 50 Hz / max 11,3 A  
**električna snaga 3,40 kW**  
dimenzije V x Š x D 750 x 880 x 340  
masa 62 kg  
buka 55 dB  
max. dužina cjevovoda 70 m za sve unutrašnje  
max. dužina cjevovoda 15 m za jednu jedinicu  
max. visinska razlika 25 m  
priključak tekuća 2 x Ø 6,35 mm (1/4")  
priključak plin 2 x Ø 12,70 mm (1/2")  
radni freon R-410A

OV2-ZIDNI VENTILATOR  
protok zraka 100m³/h  
priključak Ø100  
buka 40 dBA  
napajanje 220V / 50Hz / IPX4  
snaga 15W / 0,12 A  
upravljanje preko rasvjete



Protočni 3,5 kW  
Električni protočni bojler  
model Vaillant miniVED H 3/2  
protok 2 l/min  
Š x D x H 186 x 78 x 131 mm  
radni tlak 6 bar  
el. snaga 3500 W  
el. napon 220 V / 50 Hz  
priključak PTV G 3/8"  
masa 1,3 kg



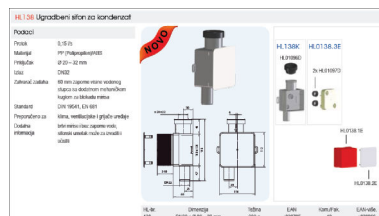
## MITSUBISHI model SRF50ZJX-S

unutarnja jedinica parapetni model  
snaga hlađenja 5,00 kW za 35°C  
snaga grijanja 5,80 kW za 7 °C  
dimenzije V x Š x D 600 x 860 x 238  
razina buke 30-47 dB  
masa 19 kg  
priključak tekuća Ø 6,35 mm (1/4")  
priključak plin Ø 12,70 mm (1/2")  
upravljanje daljinski



## UPRAVLJANJE RADOM

- \* programiranje rada
- \* daljinski ručni upravljač infracrveni



|                  |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                                                  |  |                       |  |
|------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------|--|
| PROJEKTANT       |  | Dario Hrastović, dipl.ing.stroj.<br>ovlašteni inženjer strojarstva                                                                                                                                                      |  |  |  |  |  | <b>HRASTOVIĆ Inženjering d.o.o.</b><br>dario.hrastovic@gmail.com    www.hrastovic-inzenjering.hr    099-221-6503 |  |                       |  |
| SURADNIK         |  | Hrvatska komora inženjera strojarstva<br><b>Dario Hrastović</b><br>dipl. ing. stroj.<br>Ovlašteni inženjer strojarstva<br><br>S 1554 |  | INVESTITOR:                                                                         |  | OPĆINA ČEMINAC, OIB 94724152559<br>MATIJE GUPCA 1., 31325 ČEMINAC                   |  |                                                                                                                  |  |                       |  |
|                  |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                     |  | ZAHVAT: IZGRADNJA ZGRADE JAVNE NAMJENE - KUĆE OPROŠTAJA                             |  |                                                                                                                  |  |                       |  |
|                  |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                     |  | MJESTO: 31325 GRABOVAC, GROBLJE GRABOVAC, na k.č.br. 395, k.o. GRABOVAC             |  |                                                                                                                  |  |                       |  |
| DATUM<br>03-2018 |  | ZOP<br>R 18/03                                                                                                                                                                                                          |  | PROJEKT<br>TT 029-18                                                                |  | MJERILO<br>1:100                                                                    |  | CRTEŽ BR.<br>H5                                                                                                  |  | NAZIV CRTEŽA:         |  |
|                  |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                                                  |  | DETALJ OPREME SUSTAVA |  |
|                  |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                                                  |  |                       |  |