

# eksperterm

projektiranje - nadzor - vještačenje

Eksperterm d.o.o.  
Rapska 46a, 10000 Zagreb  
OIB: 72727668462  
tel. 385 (0) 1 549 5130  
fax. 385 (0) 1 549 5131  
eksperterm@eksperterm.hr

INVESTITOR:

VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA  
OIB - 93362201007  
Ulica Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica

NAZIV GRADEVINE:

ODGOJNO OBRAZOVNA USTANOVA  
OSNOVNA ŠKOLA IVANA GORANA KOVAČIĆA  
GORNJE BAZJE

Gornje Bazje 131, GORNJE BAZJE,  
k.č.br. 97, 99/2 k.o. Gornje Bazje

PROJEKCIJSKA OZNAKA MAPA:

ST-04-02-2018

FAZA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA:

STROJARSKI PROJEKT

REDNI BROJ MAPE:

2

BROJ TEHNIČKOG DNEVNIKA:

286/2017

PROJEKTANT:

DAVORIN GRŽAN, dipl.ing.stroj.

DIREKTOR:

DAVORIN GRŽAN, dipl.ing.stroj.

GLAVNI PROJEKTANT:

ing.građ. RAJKO STILINOVIĆ, ovl.arh.

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Davorin Gržan  
dipl.ing.stroj.

Ovlaštenost: inženjer strojarstva  
eksperterm d.o.o. Zagreb



RAJKO STILINOVIĆ  
ing.građ.  
OVLAŠTENI ARHITEKT  
A 1001

POPIS MAPA

**Mapa 1**

**ARHITEKTONSKO – GRAĐEVINSKI PROJEKT**

|                |                                       |
|----------------|---------------------------------------|
| Projektni ured | Standing d.o.o.                       |
| Adresa         | Ljudevita Gaja 17, 33000 Virovitica   |
| Broj projekta  | T.D.: 04-02-2018                      |
| Projektant     | Ing. građ. Rajko Stilinović ovl. arh. |
| Datum izrade   | Siječanj, 2018. godine                |

**Mapa 2**

**STROJARSKI PROJEKT**

|                |                                 |
|----------------|---------------------------------|
| Projektni ured | Ekspertterm d.o.o.              |
| Adresa         | Rapska 46a, 10000 Zagreb        |
| Broj projekta  | T.D.: 286/2017                  |
| Projektant     | Davorin Gržan dipl. ing. stroj. |
| Datum izrade   | Siječanj, 2018. godine          |

**Prilog 1**

**TROŠKOVNIK ENERGETSKE OBNOVE ZGRADE**

|                |                                       |
|----------------|---------------------------------------|
| Projektni ured | Standing d.o.o.                       |
| Adresa         | Ljudevita Gaja 17, 33000 Virovitica   |
| Broj projekta  | T.D.: 02-07-2018                      |
| Projektant     | Ing. građ. Rajko Stilinović ovl. arh. |
| Datum izrade   | Siječanj, 2018. godine                |

## SADRŽAJ

1. OPĆI DIO
  - 1.1. Izvadak iz sudskog registra
  - 1.2. Rješenje o imenovanju projektanta
  - 1.3. Izjava o usklađenosti glavnog projekta s važećim zakonima i propisima
  - 1.4. Procjena troškova gradnje
  - 1.5. Prilozi
2. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA
  - 2.1. Primjenjeni propisi
  - 2.2. Prikaz rješenja
3. PROJEKTNII ZADATAK
4. TEHNIČKI OPIS
5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE
6. PRORAČUN UŠTEDE ENERGIJE
7. NACRTI
  - List br. 1. Tlocrt kotlovnice - postojeće
  - List br. 2. Shema kotlovnice - postojeće
  - List br. 3. Tlocrt kotlovnice - projektirano
  - List br. 4. Shema kotlovnice - projektirano

INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA  
Trg Ljudevita Patačića 1, HR 33 000 Virovitica

GRAĐEVINA: Odgojno obrazovna ustanova – OŠ Ivana Gorana Kovačića  
Gornje Bazje  
Gornje Bazje 131, 33 406 Lukač  
k.č.br. 97,99/2, k.o. Gornje Bazje

FAZA: Strojarski projekt

DATUM: siječanj 2018.

## 1. OPĆI DIO



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080427337

OIB:

72727668462

TVRTKA:

2 EKSPERTERM d.o.o. za trgovinu i usluge

2 EKSPERTERM d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

3 Zagreb (Grad Zagreb)  
Rapska 46/A

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 2 70 - POSLOVANJE NEKRETNINAMA
- 2 \* - kupnja i prodaja robe
- 2 \* - trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
- 2 \* - vještačenje na području strojarske instalacije u graditeljstvu i strojarstvu
- 2 \* - građenje, nadzor i projektiranje
- 2 \* - postavljanje i održavanje instalacija uređaja za vodu, plin, grijanje, ventilaciju i hlađenje

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 5 Davorin Gržan, OIB: 92667268082  
Zagreb, Dubrava 39
- 5 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 2 Davorin Gržan, OIB: 92667268082  
Zagreb, Dubrava 39
- 2 - direktor
- 2 - zastupa pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

4 1.000.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 Akt o osnivanju usklađen sa ZTD-om 13. prosinca 1995. god. i sastavljen u novom obliku kao Izjava o usklađenju.
- 2 Odlukom Skupštine od 09. svibnja 2002. Izjava o usklađenju

D004, 2013-11-12 12:04:47

Stranica: 1 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- od 13. prosinca 1995. u cijelosti stavljena van snage, izmjene odredbe o tvrtci, predmetu poslovanja i broju članova uprave, Izjava društva od 09. svibnja 2002. dostavljena sudu i uložena u zbirku isprava.
- 3 Postojeća Izjava o usklađenju od 09. svibnja 2002. godine odlukom člana društva od 08. rujna 2009. godine zamijenjena tekstom Izjave o osnivanju koji se dostavlja sudu i ulaže u zbirku isprava.
- 4 Odlukom jedinog člana društva od 12.03.2013. godine izmijenjena je postojeća Izjava o osnivanju u cijelosti, te je u potpuno novom tekstu dostavljena sudu i uložena u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 1 Odlukom o povećanju temeljnog kapitala od 14. prosinca 1995. god. povećan je temeljni kapital sa iznosa od 8,00 kuna za iznos od 19.992,00 kuna na iznos od 20.000,00 kuna.
- 4 Odlukom jedinog člana društva od 12.03.2013. godine povećan je temeljni kapital sa iznosa od 20.000,00 kuna za iznos od 980.000,00 kuna na iznos od 1.000.000,00 kn, pretvaranjem dijela dobiti iz 2012. godine u temeljni kapital.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu pod reg. ul. broj 1-13698.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

|             |      |                     |                   |
|-------------|------|---------------------|-------------------|
| Predano     | God. | Za razdoblje        | Vrsta izvještaja  |
| eu 13.03.13 | 2012 | 01.01.12 - 31.12.12 | GFI-POD izvještaj |

Upise u glavnu knjigu proveli su:

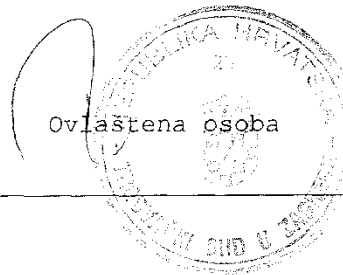
| RBU Tt             | Datum      | Naziv suda              |
|--------------------|------------|-------------------------|
| 0001 Tt-95/35319-8 | 12.04.2002 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0002 Tt-02/3862-2  | 29.05.2002 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0003 Tt-09/9888-2  | 16.09.2009 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0004 Tt-13/6711-2  | 21.03.2013 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0005 Tt-13/24525-1 | 07.11.2013 | Trgovački sud u Zagrebu |
| eu /               | 07.04.2009 | elektronički upis       |
| eu /               | 29.06.2010 | elektronički upis       |
| eu /               | 27.06.2011 | elektronički upis       |
| eu /               | 26.06.2012 | elektronički upis       |
| eu /               | 13.03.2013 | elektronički upis       |

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

U Zagrebu, 12. studenoga 2013.



Temeljem i sukladno s odredbama Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17) i Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17), izdaje se:

**RJEŠENJE**  
**O IMENOVANJU PROJEKTANTA STROJARSKIH INSTALACIJA**

Naziv i lokacija građevine za koju se imenuje projektant:

Objekt: Odgojno obrazovna ustanova – OŠ Ivana Gorana Kovačića  
Gornje Bazje  
Gornje Bazje 131, 33 406 Lukač  
k.č.br. 97,99/2, k.o. Gornje Bazje

Investitor: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA  
Trg Ljudevita Patačića 1, HR 33 000 Virovitica

Broj: T.D. 286/2017

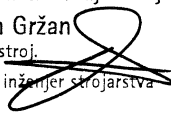
Izvršitelj: Ekspertterm d.o.o., Rapska 46a, 10000 Zagreb

Ime i prezime osobe imenovane za projektanta: **DAVORIN GRŽAN**, dipl.ing.stroj.

Imenovani djelatnik upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva Hrvatske komore inženjera strojarstva, pod rednim brojem 1236, s danom upisa 04.03.2002. godine (Klasa: UP/I-310-01/02-01/ 1236, Urbroj: 314-01-02-1), te će izraditi projekt za navedenu građevinu u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji i posebnim zakonima i propisima.

Zagreb, siječanj 2018

Projektant:  
Davorin Gržan *dipl.ing.stroj.*

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Davorin Gržan  
dipl. ing. stroj.  
Ovlašteni inženjer strojarstva  
  
S 1236

Direktor:  
Davorin Gržan *dipl.ing.stroj.*

  
**ekspertterm**  
d.o.o. Zagreb



**REPUBLIKA HRVATSKA**

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-01/02-01/ 1236  
Urbroj: 314-01-02-1  
Zagreb, 12. ožujka 2002.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99) i Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva od 04.03.2002. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis GRŽAN DAVORIN, dipl.ing.stroj., ZAGREB, DUBRAVA 39, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi

**RJEŠENJE**

1. U Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva upisuje se **GRŽAN DAVORIN**, (JMBG 2907962330099), dipl.ing.stroj., ZAGREB, u stručni smjer za: **grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, rashladnu tehniku, pripremu i obradu vode**, pod rednim brojem **1236**, s danom upisa **04.03.2002.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, **GRŽAN DAVORIN**, dipl.ing.stroj., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer strojarstva**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer strojarstva stječe pravo na "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**".
4. Ovlašteni inženjer strojarstva poslove iz točke 2. ovoga rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno.
5. Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

### Obrazloženje

GRŽAN DAVORIN, dipl.ing.stroj., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva.

Odbor za upise razreda inženjera strojarstva proveo je na sjednici održanoj 04.03.2002. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 23. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer strojarstva može obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora u samostalnom uredu ili u projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora.

Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora obavljati stvarno i stalno sukladno članku 25. stavku 2. Zakona o gradnji "Narodne novine", br. 52/99).

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

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

#### Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. DAVORIN GRŽAN, 10000 ZAGREB, DUBRAVA 39
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

1. Ime ovlaštenog arhitekta odnosno inženjera, tvrtka i adresa projektanta :  
Davorin Gržan, dipl.ing.stroj.  
EKSPERTERM d.o.o.,  
Rapska 46a, Zagreb
2. Oznaka rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih arhitekata i inženjera Hrvatske komore :  
Ur. broj: 314-01-02-1  
Klasa: UP/I-310-01/02-01/1236  
pod rednim brojem 123
3. Oznaka projekta :  
TD 286/2017

Temeljem i sukladno s odredbama Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17) i Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17) izdaje se:

**IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S ODREDBAMA  
POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA**

*Ovaj projekt je usklađen s:*

1. Zakon o zaštiti na radu (N.N. RH br. 59/96, ispravak N.N. RH br. 94/96; izmjena i dopuna NN RH br. 114/03, 86/08, 75/09, 143/12)
2. Zakon o zaštiti od buke (N.N. RH br. 30/09, izmjena i dopuna NN RH br. 55/13, 153/13)
3. Zakon o zaštiti od požara (N.N. RH br. 92/10)
4. Zakon o zaštiti zraka (N.N. RH br. 130/11)
5. Zakon o zaštiti okoliša (N.N. RH br. 80/13)
6. Zakon o zaštiti prirode (N.N. RH br. 80/13)
7. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N. RH br. 145/04)
8. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (N.N. RH br. 03/07)
9. Zakon o normizaciji (N.N. RH br. 80/13)
10. Podaci proizvođača opreme i uređaja.



11. HRN EN 12831:2004 – Sustavi grijanja u građevinama – Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)

Zagreb, siječanj 2018.

Projektant:  
Davorin Gržan *dipl.ing.stroj.*

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Davorin Gržan  
dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1236

Direktor:  
Davorin Gržan *dipl.ing.stroj.*





Temeljem i sukladno s odredbama Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17) i Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17) donosi se:

### PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

Objekt: Odgojno obrazovna ustanova – OŠ Ivana Gorana Kovačića  
Gornje Bazje  
Gornje Bazje 131, 33 406 Lukač  
k.č.br. 97,99/2, k.o. Gornje Bazje

Investitor: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA  
Trg Ljudevita Patačića 1, HR 33 000 Virovitica

Broj: T.D. 286/2017

Cijenu čini dobava, doprema i ugradnja opreme potrebne za potpunu funkcionalnost građevine po pitanju strojarskih instalacija, tj:

- ugradnja kondenzacijskog kotla
- ugradnja dizalice topline za pripremu PTV

Ukupna procjenjena cijena iznosi: = **380.000,00 kn**

Slovima: tristoosamdesettisuća kuna

U cijenu nije uračunat PDV.

Zagreb, siječanj 2018

Projektant:

Davorin Gržan *dipl.ing.stroj.*

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Davorin Gržan

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1236

INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA  
Trg Ljudevita Patačića 1, HR 33 000 Virovitica

GRADEVINA: Odgojno obrazovna ustanova – OŠ Ivana Gorana Kovačića  
Gornje Bazje  
Gornje Bazje 131, 33 406 Lukač  
k.č.br. 97,99/2, k.o. Gornje Bazje

FAZA: Strojarski projekt

DATUM: siječanj 2018.

## 2. PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA I MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

Temeljem članka 93. stavak 2. Zakona o zaštiti na radu (NN RH br. 59/96, ispravak N.N. RH br. 94/96; izmjena i dopuna NN RH br. 114/03, 86/08, 75/09; izmjene 143/12), daje se:

**P R I K A Z**  
**SVIH TEHNIČKIH PROPISA I MJERA ZA PRIMJENU**  
**PRAVILA ZAŠTITE NA RADU**

**I. Primijenjeni propisi**

1. Zakon o gradnji (N.N. RH br. 153/13, 20/17)
2. Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (N.N. RH br. 152/08, 124/09, 49/11, 25/13)
3. Zakon o zaštiti na radu (N.N. RH br. 59/96, 94/96, 114/03, 86/08, 75/09, 143/12)
4. Zakon o zaštiti od buke (N.N. RH br. 30/09, 55/13)
5. Zakon o zaštiti od požara (N.N. RH br. 92/10)
6. Zakon o zaštiti zraka (N.N. RH br. 130/11)
7. Zakon o zaštiti okoliša (N.N. RH br. 80/13)
8. Zakon o zaštiti prirode (N.N. RH br. 80/13)
9. Zakon o energiji (N.N. RH br. 120/10)
10. Zakon o normizaciji (N.N. RH br. 80/13)
11. Zakon o mjeriteljstvu (N.N. RH br. 163/03, ispravak 194/03; izmjene i dopune NN RH br. 111/07)
12. Pravilnik o izradbi, izdavanju i objavi hrvatskih normi (N.N. RH 74/97, 87/97)
13. Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (N.N. RH br. 6/84)
14. Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (N.N. RH br. 42/05, 113/06)
15. Pravilnik o zaštiti na radu pri korištenju električne energije (N.N. RH br. 9/87, 53/91)
16. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (N.N. RH br. 145/04)
17. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (N.N. RH br. 110/08; izmjena N.N. RH br. 89/09, 79/13)
18. Tehnički propis o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (N.N. RH br. 79/05; izmjena N.N. RH br. 155/05, 74/06)
19. HRN EN 12831:2004 – Sustavi grijanja u građevinama–Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)
20. Upute proizvođača opreme

## II. Prikaz rješenja

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

- nekontrolirani porast temperature
- preveliki porast temperature prostora
- vruće površine opreme
- rotirajući dijelovi pojedine opreme
- buka
- udar električne struje

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

- opis uređaja i opreme, vidi - TEHNIČKI OPIS
- svi rotirajući dijelovi nalaze se u uređajima i zaštićeni su od slučajnog dodira
- svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja moraju biti u stanju mirovanja uređaja
- zaštita od buke osigurana je izvedbom uređaja, a njezina razina dana je u tehničkim uputstvima i treba je ispitati prema programu kontrole kvalitete
- izvoditelj radova dužan je prije početka radova na privremenom gradilištu urediti to gradilište i osigurati da se radovi obavljaju sukladno pravilima zaštite na radu. Prilikom izvođenja radova gradilište mora biti propisno označeno i ograđeno
- mikroklimatski uvjeti svih prostorija određeni su prema namjeni i propisima za dotične prostore
- količina svježeg zraka za sve prostore određena je sukladno namjeni prostora i važećim propisima
- izbacivanja otpadnog zraka nalaze se na propisanim udaljenostima, a njihova lokacija je dogovorena s arhitektom objekta
- ulazak fizičkih dijelova u sisteme ventilacije sprječavaju zaštitne mrežice na otvorima za izbacivanje zraka, a način rješenja istih u nadležnosti je arhitekata (prema dogovoru)
- kanali za odvod zraka iz prostorija dimenzionirani su sukladno važećim propisima
- svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja moraju biti u stanju mirovanja uređaja
- zaštita od buke osigurana je izvedbom uređaja, a njezina razina dana je u tehničkim uputstvima i treba je ispitati prema programu kontrole kvalitete
- sva oprema i armatura je uzemljena

Zagreb, siječanj 2018.

Projektant:

Davorin Gržan *dipl.ing.stroj.*

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Davorin Gržan

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1236

Temeljem članka 14. Zakona o zaštiti od požara (N.N. RH broj 92/10), daje se:

**P R I K A Z**  
**PRIMJENJENIH PROPISA I MJERA ZAŠTITE OD POŽARA**

**I. Primjenjeni propisi**

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN, 108/95, 56/10)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN, 86/08).
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (Narodne novine broj 56/99.).
- Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN, 100/95).
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN, 87/08).
- Tehnički propis za dimnjake u građevinama (NN, 3/07).
- Pravilnik o postajama za opskrbu prijevoznih sredstava gorivom (NN, 93/98, 11/07 i 141/08.)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN, 93/08).
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (NN, 53/91)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN, 8/06)
- Tehničke smjernice za zaštitu od požara TRVB 100 i 126
- Požarno opterećenje HRN U.J.1.030
- Ponašanje građevinskih materijala i građevinskih elemenata u požaru HRN DIN 4102 dio 1-18
- HRN DIN 4102-9 iz 1996. – otpornosti pregrada za električne kabele – pojmovi, zahtjevi i ispitivanja
- Tipovi konstrukcija zgrada prema njihovoj unutrašnjoj otpornosti protiv požara HRN U.J.1.240
- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji NN 152/08
- Zakon o komunalnom gospodarstvu NN 26/03, 82/04, 178/04, 38/09 i 79/09
- Zakon o zaštiti od buke NN 30/09
- Zakon o zaštiti na radu NN 59/96, 94/96, 114/03, 86/08 i 75/09
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti NN 151/05 i 61/07
- Tehnički propisi o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama NN 75/05, 155/05 i 74/06
- Tehnički propisi za prozore i vrata NN 69/06
- Tehnički propisi za zidane konstrukcije NN 01/07
- Tehnički propisi za drvene konstrukcije NN 121/07, 58/09 i 125/10
- Tehnički propisi za betonske konstrukcije NN 139/09, 14/10 i 125/10
- Tehnički propisi o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama NN 110/08 i 59/09
- Pravilnik o energetske certificiranju zgrada NN 36/10

- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 37/90, 20/03, 145/04)

II. Prikaz rješenja

## MJERE ZAŠTITE

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

Zagreb, siječanj 2018.

Projektant:

Davorin Gržan *dipl.ing.stroj.*

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Davorin Gržan

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1236

INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA  
Trg Ljudevita Patačića 1, HR 33 000 Virovitica

GRAĐEVINA: Odgojno obrazovna ustanova – OŠ Ivana Gorana Kovačića  
Gornje Bazje  
Gornje Bazje 131, 33 406 Lukač  
k.č.br. 97,99/2, k.o. Gornje Bazje

FAZA: Strojarski projekt

DATUM: siječanj 2018.

### 3. PROJEKTNI ZADATAK

## PROJEKTNI ZADATAK

Za potrebe investitora potrebno je utvrditi koje strojarske mjere mogu ekonomski opravdano poboljšati energetske učinkovitost. Predložene mjere su:

- ugradnja kondenzacijskog plinskog kotla
- ugradnja dizalice topline za pripremu PTV

Zagreb, siječanj 2018

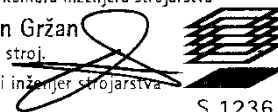
Projektant:  
Davorin Gržan *dipl.ing.stroj.*

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Davorin Gržan

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1236



INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA  
Trg Ljudevita Patačića 1, HR 33 000 Virovitica

GRAĐEVINA: Odgojno obrazovna ustanova – OŠ Ivana Gorana Kovačića  
Gornje Bazje  
Gornje Bazje 131, 33 406 Lukač  
k.č.br. 97,99/2, k.o. Gornje Bazje

FAZA: Strojarski projekt

DATUM: siječanj 2018.

## 4.TEHNIČKI OPIS

## TEHNIČKI OPIS

Za investitora: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA , Trg Ljudevita Patačića 1 , VIROVITICA i građevinu - ODGOJNO OBRAZOVNA USTANOVA – OŠ Ivana Gorana Kovačića Gornje Bazje, Gornje Bazje 131, k.č.br. 97,99/2 k.o. Gornje Bazje, Gornje Bazje, izrađen je STROJARSKI PROJEKT na nivou GLAVNOG PROJEKTA , kojim je obuhvaćeno:

1. Grijanje - grijanje prostora riješeno je putem radijatora kao ogrjevnim tijelima te kondenzacijskim plinskim kotlom kao izvorom topline.
2. Priprema PTV – grijanje sanitarne tople vode vršit će se pomoću dizalice topline volumena 300 L.

### 4.1. Opis postojećeg stanja

#### Sustav grijanja

U objektu je izveden sustav centralnog grijanja sa konvencionalnim plinskim kotlom kao izvorom topline i pločastim čeličnim radijatorima kao ogrjevnim tijelima. Sustav radijatorskog grijanja, vodi se pomoću regulatora koji je vođen vanjskom temperaturom, sa maksimalnom temperaturnim režimom polaza/povrata tople vode 80/60°C. Kao gorivo koristi se prirodni plin te su preko plinskog priključka i unutrašnje kućne instalacije priključeni su na distributivnu srednjotlačnu plinsku mrežu distributera u G. Bazju.

#### Sustav pripreme tople vode

U objektu je izveden sustav centralne pripreme tople vode. Sanitarna topla voda za sanitarne čvorove i kuhinju priprema se pomoću spremnika tople vode volumena  $V = 500$  L koji se nalazi u plinskoj kotlovnici..

#### Sustav hlađenja i ventilacije

U objektu nije ugrađen centralni sustav hlađenja. Za potrebe lokalnog hlađenja pojedinih prostorija u zgradi je postavljeno nekoliko split sustava hlađenja.

Sustav klimatizacije, mehaničkog prozračivanja i hlađenja u zgradi ne postoji. Prozračivanje je prirodnim putem. Jedini uređaj sa funkcijom prozračivanja koji postoji u zgradi je kuhinjska napa.

### PRIJEDLOG MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Uspostava sustava gospodarenja energijom (SGE)

Sustav gospodarenja energijom podrazumijeva skup procedura i metoda uspostavljenih sa svrhom povećanja energetske učinkovitosti unutar pojedinih organizacija. Sastoji se od pet ključnih elemenata:

- strategije i politike,
- edukacije,
- energetskih pregleda,
- razvoja projekata,
- informacijskog sustava.

Strateško planiranje i energetska politika unutar sustava gospodarenja energijom treba uspostaviti ciljeve upravljanja energentima unutar subjekta i naglasiti specifične planove za ostvarivanje navedenih ciljeva.

Kroz edukaciju, kao ključni faktor za uspostavu održivog sustava gospodarenja energijom, treba korisnike objekata upoznati sa procedurama i metodama kojima se ostvaruju planirani ciljevi za povećanje učinkovitosti i smanjenje troškova rada i održavanja sustava. Educirano osoblje je spremno identificirati i usredotočiti se na probleme i prepreke prema povećanju energetske učinkovitosti.

Redoviti energetski pregledi identificiraju, definiraju i analiziraju mjere potrebne zapovećanje učinkovitosti sustava.

Identificirane mjere i prilike za povećanje učinkovitosti i smanjenje troškova provode se u djelo kroz razvoj projekata.

Završni korak je informacijski sustav kao računalno rješenje za uspostavu praćenja rada elemenata sustava, evaluaciju realnih parametara sustava, prognoziranje potencijalnih problema u sustavu, plansko održavanje sustava i dr. Tako uz nadzornu i upravljačku komponentu može imati i predviđanje buduće potrošnje, analize po scenarijima, energetske knjigovodstvo itd.

## **ZAKLJUČAK**

### **POTREBNE MJERE**

Da bi se zadovoljili uvjeti iz projektnog zadatka potrebno je na zgradi izvesti sljedeće mjere koje su obuhvaćene strojarskim instalacijama:

1. Ugradnja visokoučinkovitog plinskog kondenzacijskog kotla
2. Ugradnja dizalice topline za pripremu PTV

### **4.1 GRIJANJE**

**Sustav.** Na osnovu projektnog zadatka, umjesto konvencionalnog kotla, izrađena je koncepcija grijanja sa visokoučinkovitim plinskim kondenzacijskim kotlom kao izvorom topline i pločastim

čeličnim radijatorima kao ogrijevnim tijelima. Sustav radijatorskog grijanja, vodi se pomoću regulatora koji je vođen vanjskom temperaturom, sa maksimalnom temperaturnim režimom polaza/povrata tople vode 55/45°C. Kao gorivo koristi se prirodni plin te su preko plinskog priključka i unutrašnje kućne instalacije priključeni su na distributivnu srednjotlačnu plinsku mrežu distributera u G. Bazju. Za sustav grijanja ugrađuju se elektronski regulirane pumpe, umjesto pumpi sa konstantnim brojem okretaja, i time se smanjuje potrošnja električne energije i poboljšava učinkovitost sustav cijeвне mreže.

**Plinski uređaji.** Ovisno o toplinskim gubicima pojedinih dijelova građevine, koji se pokrivaju plinskim uređajima izabrani su uređaji kao proizvod:

- **VITOCROSSAL 200**, proizvod VIESSMANN, snage 246 kW

- kom 1

Uređaji serije Vitocrossalsa zatvorenim ložištem i izgaravajućim plamenikom, ovisno/neovisni o zraku za izgaranje iz prostorije, a namjenjeni za grijanje i pripremu tople. Uređaj je opremljen modulirajućim plamenikom s regulacijom učinka od 30-100%. Elektronička kutija uređaja dolazi sa slijedećim elementima za posluživanje i informiranje: glavna sklopka, reset tipka, manometar, regulator zadane vrijednosti temperature polaznog voda, regulator temperature tople vode. Smješteni su kako je prikazano u nacrtima.

**Cijevna mreža.** Cijevni razvod krugova grijanja je postojeći.

**Regulacija.** Regulacija grijanja objekata vrši se regulacijom koja je vođena vanjskom temperaturom. Sa promjenom vanjske temperature, prema zadanoj krivulji grijanja, upravlja se temperaturom polaza tople vode, te dobavlja potrebna količina topline. Fina regulacija potrebne topline vrši se na svakom radijatoru preko termostatskog ventila, koji kompenzira utjecaj položaja ogrijevnog tijela u građevini, tj. prilagođava ga konkretnim mikrouvjetima.

## 4.2 PRIPREMA TOPLE VODE

**Sustav.** Sanitarna topla voda za sanitarne čvorove i kuhinju pripremat će se pomoću toplinske pumpe koja za zagrijavanje tople vode koristi toplinu okolnog zraka.

Zagrijavanje vode vršit će se pomoću toplinske pumpe, tip **Vitocal 060 -A**, kao proizvod **VIESSMANN**, volumena V= 300 L. Regulacija upravlja sa zagrijavanjem tople vode na način da prioritet ima toplinske pumpa i tek u slučaju nemogućnosti zagrijavanja tople vode pomoću toplinske pumpe, uključuje zagrijavanje pomoću plinskog kotla.

## 4.3. PLIN

Instalacija plina je postojeća. Priključak do novog kondenzacijskog uređaja potrebno izvesti podzemno od PE-HD cijevi kako je opisano u nacrtima.

|  |   |
|--|---|
| <b>Plinomjer</b><br>- nazivni promjer<br>- min / maks kapacitet<br>- pad tlaka kod 6 m <sup>3</sup> /h | ITRON G 25– 1 kom<br>DN 40<br>0,04 – 40 m <sup>3</sup> /h<br>1 mbar |
| <b>Plinska trošila</b>   | - plinski kotao 246 kW – kom 1                                      |

**Kućni priključak** . Kućni priključak je postojeći.

### **Unutarnja instalacija**

Plinska instalacija od čeličnih bešavnih cijevi vođenih nadžbukno mora biti antikorozivno zaštićena premazom temeljne boje i dva premaza laka u žutoj boji. Prije antikorozivne zaštite predviđeno se ispitivanje instalacije na čvrstoću i nepropusnost prema posebnim tehničkim uvjetima koji su sastavni dio ovog projekta.

Prodori u kojima se vodi plinska instalacija moraju biti nepropusno ispunjena negorivom materijalom postojanog oblika.

### **Ispitivanje plinske instalacije**

#### **Ispitivanje instalacije plina cjevovoda za pogon tlakom do 100 mbar**

Instalaciju plinovoda nakon završene montaže potrebno je ispitati tlačnom probom, odnosno prethodnom i glavnom ispitivanju. Ispitivanja se provode prije žbukanja, prekrivanja cjevovoda ili oblaganja i izoliranja njegovih spojeva, a može se provesti po dionicama.

*Prethodno ispitivanje* odnosi se na ispitivanje čvrstoće novopostavljene instalaciju bez armature. Svi ispusti instalacije moraju biti nepropusno zatvoreni metalnim čepova, kapama ili slijepim priрубnicama. Prethodno ispitivanje izvodi se na instalaciji koja nije spojena na cjevovod pod plinom, osim ako je na instalaciji ugrađena armatura s nazivnim tlakom jednakim ili većim od ispitnog tlaka. Ispitivanje se provodi zrakom (kisik je zabranjen) ili inertnim plinom (npr. dušik ili ugljik dioksid) pri ispitnom tlaku od 1 bar.

Za vrijeme prethodnog ispitivanja čelični dio cjevovoda treba lagano kucati drvenim čekićem, da bi prašina ili prljavština oslobodila eventualno začepljene pore, kao i da se otkriju greške na materijalu ili varovima. Nakon završenog ispitivanja komprimirani zrak ili inertni plin treba ispuhati na najvećem promjeru cjevovoda kako bi se, eventualno zaostali, strani predmeti uspješno odstranili iz cjevovoda. Nakon izjednačavanja temperature natlačene plinske instalacije s okolnom, ispitni tlak ne smije pasti tijekom ispitnog vremena od 10 min.

*Glavno ispitivanje* odnosi se na ispitivanje nepropusnosti instalacije s armaturom, ali bez trošila, regulacijskih i sigurnosnih dijelova. Plinomjer može biti uključen u glavno ispitivanje. Ispitivanje se

izvodi pri ispitnom tlaku od 110mbar, zrakom (kisik je zabranjen) ili inertnim plinom (npr. dušik ili ugljik dioksid). Nakon izjednačavanja temperature natlačene plinske instalacije s okolnom, ispitni tlak ne smije pasti tijekom ispitnog vremena od 10 min. Ispitivanje treba provoditi s U-cijevnim manometrom, obzirom da je zahtijevana točnost očitavanja 0,1mbar.

**Plinska trošila i dimnjaci.** Plinski uređaji sastoje se od plinskog i vodenog dijela s radnim i sigurnosnim elementima, koji zajedno čine jednu cjelinu u sigurnosnom i funkcionalnom smislu te imaju svu potrebnu opremu za siguran i pouzdan rad: radni i granični termostati, prekid rada kod nestanka napona ili povrata dimnih plinova, kontrolu rada ventilatora, kontrola tlaka plina, kontrola plamena, regulator i tlačna sklopka na plinskoj rampi, kompezacijsku posudu, sigurnosni vodeni ventil itd.

Uređaji služe za grijanje prostora i , grijanjem akumulacijskih spremnika tople vode, za pripremu potrošne tople vode.

Dimni plinovi plinskih uređaja odvođeni se pomoću sanacijskih cijevi od PPr plastike dimenzije  $\phi$  200. Svježi zrak za izgaranje dovodi se putem ventilacijskih otvora na zidu kotlovnice.

Čišćenje zrakodimovodnog sustava vrši se putem donjeg revizijskog T komada i preko glave dimovoda.

Zagreb, siječanj 2018.

Projektant:  
Davorin Gržan *dipl.ing.stroj.*

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Davorin Gržan

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1236

INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA  
Trg Ljudevita Patačića 1, HR 33 000 Virovitica

GRAĐEVINA: Odgojno obrazovna ustanova – OŠ Ivana Gorana Kovačića  
Gornje Bazje  
Gornje Bazje 131, 33 406 Lukač  
k.č.br. 97,99/2, k.o. Gornje Bazje

FAZA: Strojarski projekt

DATUM: siječanj 2018.

## 5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Temeljem Zakona o gradnji (N.N. RH 153/13, 20/17) propisuje se sljedeći:

## **PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

Ovim programom navode se mjere, koje sudionici u građenju predmetnog objekta (stambene građevine obiteljske kuće) moraju provoditi kako bi se osigurala kvaliteta pojedinih faza radova i objekta kao cjeline. Program se odnosi na radnje koje slijede nakon završetka glavnog projekta i dobivanja građevinske dozvole te pisane i crtane dokumente obvezne u fazi pripreme građenja.

Strojarske instalacije izvode se na temelju projekta čiji je prilog ovaj program kontrole i osiguranja kvalitete.

Sastavni dio projekta su:

- svi priloženi nacrti
- kompletni proračuni
- tehnički opis

Za sve promjene i odstupanja od ovog projekta mora se pribaviti pismena suglasnost nadzornog inženjera, odnosno projektanta.

Izvođač je dužan prije izvođenja proučiti projekt te provjeriti postojeće stanje. Za sva eventualna odstupanja potrebno je konzultirati projektanta ili nadzornog inženjera.

Materijal i oprema ugrađeni u instalaciju moraju biti solidne kvalitete i posjedovati ateste o ispitivanju.

Pored materijala i sam rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u toku rada i kasnije pokazalo nekvalitetno izvođač je dužan o svom trošku otkloniti.

Sva oprema, mjerni instrumenti, a naročito sigurnosni uređaji moraju besprijekorno funkcionirati i u djelovanju biti sigurni.

Funkcionalnu probu instalacije grijanja ispitivanje i regulacija vrši se u periodu od 8 sati i trajanju od jednog do više dana ovisno o složenosti i veličini instalacije te traženju investitora. Ispitivanjem treba zapisnički ustanoviti:

- radi li instalacija bez šumova i udaraca
- rade li regulacioni sklopovi prema traženim projektnim parametrima
- pokazuju li svi kontrolni instrumenti ispravne podatke
- postoje li natpisne pločice na svim osnovnim elementima postrojenja kojima poslužitelj mora rukovati
- postoje li upute za opsluživanje postrojenjem

Garantni rok za ispravnost uređaja i postrojenja teče od dana tehničkog prijema, odnosno predaje instalacije investitoru na korištenje. Garantni rok na kvalitetu izvršenog posla daje izvođač na rok od dvije godine, odnosno prema odredbi ugovora, a garantni rok na opremu daje proizvođač prema svojim uvjetima.



Instalacije smije izvoditi samo ovlaštenu izvođač. U protivnom svu nastalu štetu snosi onaj tko je angažirao nestručnog izvođača.

Tehnička primopredaja instalacija nakon završetka svih radova vrši se u prisustvu nadzornog inženjera i predstavnika investitora. Ukoliko se prilikom predaje instalacije vrši i tehnički pregled u svrhu dobivanja uporabne dozvole, prisutni su i predstavnici tijela nadležnog za izdavanje uporabne dozvole.

## **MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI**

Najmanje jedanput godišnje treba izvršiti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja. Kontrola uređaja i opreme, kao što su filteri, mjerni uređaji i slično vrši se više puta u godini prema potrebi i tehničkim uvjetima.

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 vršiti samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.

## **ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED**

- Atest ugrađene opreme i materijala
- Električarske ateste na dodirni napon i otpor uzemljenja
- Atest o izvršenom mjerenju izmjene zraka

Zagreb, siječanj 2018.

Projektant:  
Davorin Gržan *dipl.ing.stroj.*

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Davorin Gržan  
dipl. ing. stroj.  
Ovlašteni inženjer strojarstva  
  
S 1236

INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA  
Trg Ljudevita Patačića 1, HR 33 000 Virovitica

GRAĐEVINA: Odgojno obrazovna ustanova – OŠ Ivana Gorana Kovačića  
Gornje Bazje  
Gornje Bazje 131, 33 406 Lukač  
k.č.br. 97,99/2, k.o. Gornje Bazje

FAZA: Strojarski projekt

DATUM: siječanj 2018.

## 6. PRORAČUN UŠTEDE ENERGIJE

## 1. POSTOJEĆE STANJE

### 1.1. GODIŠNJA POTROŠNJA TOPLINSKE ENERGIJE

$$E = B \cdot H_d \quad (\text{kWh/god})$$

E - godišnja potrošnja toplinske energije

B - godišnja potrošnja zemnog plina ( $\text{m}^3/\text{god}$ )

$H_d$  - donja ogrjevna vrijednost zemnog plina ( $\text{kWh}/\text{m}^3$ )

$B = 43714,28 \text{ m}^3/\text{god}$  (prosječna izmjerena godišnja potrošnja plina za protekle 3 godine)

$H_d = 9,668634 \text{ kWh}/\text{m}^3$  (prosječna donja ogrjevna vrijednost zemnog plina za protekle 3 godine)

$$E = 43714,28 \text{ m}^3/\text{god} \cdot 9,66863 \text{ kWh}/\text{m}^3 = \mathbf{422653,1 \text{ kWh/god}}$$

### 1.2. GODIŠNJA EMISIJA $\text{CO}_2$

$$\text{Emisija } \text{CO}_2 = B \cdot f_e \quad (\text{kg/god})$$

$f_e$  - specifični faktor emisije  $\text{CO}_2$  po naturalnoj jedinici goriva

- za zemni plin  $f_e = 2,04 \text{ kgCO}_2/\text{m}^3$

$$\text{Emisija } \text{CO}_2 = 43714,28 \cdot 2,04 = \mathbf{89,17 \text{ t/god}}$$

## 2. STANJE NAKON REKONSTRUKCIJE

### 2.1. ZAMJENA SUSTAVA GRIJANJA

Preporučena metoda proračuna uštede energije za Hrvatsku (NN 71/2015, čl. 4.2. str. 99)

$$FES_{gr} = (1/\eta_{old} - 1/\eta_{new}) \cdot (SHD + SWD) \cdot A \quad (\text{kWh/god})$$

$FES_{gr}$  - godišnja ušteda energije uslijed zamjene sustava grijanja ( zamjena kotla, ugradnja termostatskih ventila i glava na radijatorima te modernizacija hidrauličkog sustava i automatske regulacije sustava centralnog grijanja)

$\eta_{old}$  - ukupni sezonski stupanj djelovanja sustava prije provedbe mjere EnU

$\eta_{new}$  - ukupni sezonski stupanj djelovanja sustava nakone provedbe mjere EnU

SHD - specifične godišnje toplinske potrebe zgrade ( $\text{kWh}/\text{m}^2\text{god}$ )

SWD - specifične godišnje potrebe energije za pripremu potrošne tople vode ( $\text{kWh}/\text{m}^2\text{god}$ )

A - prosječna grijana površina zgrade ( $\text{m}^2$ )

$$\eta_{old} = \eta_{boiler} \cdot \eta_{dis} \cdot \eta_{em} = 0,85 \cdot 0,92 \cdot 0,92 = 0,72 \quad (\text{tablica 2})$$

$$\eta_{new} = \eta_{boiler} \cdot \eta_{dis} \cdot \eta_{em} = 1,06 \cdot 0,97 \cdot 0,97 = 0,99 \quad (\text{tablica 2})$$

$\eta_{\text{boiler}}$  - stupanj djelovanja kotla (stupanj djelovanja podsustava proizvodnje toplinske energije) uključujući regulaciju

$\eta_{\text{dis}}$  - stupanj djelovanja razvoda (stupanj djelovanja podsustava razvoda toplinske energije) uključujući regulaciju

$\eta_{\text{em}}$  - stupanj djelovanja ogrjevnog tijela (stupanj djelovanja podsustava emisije toplinske energije) uključujući regulaciju

SHD = 71,78 kWh/m<sup>2</sup>god (podatak iz fizike zgrade)

SWD = 0,5 kWh/m<sup>2</sup>god (tablica 26)

A = 1995,52 m<sup>2</sup> (podatak iz fizike zgrade)

$$FES_{\text{gr}} = (1/0,72 - 1/0,99) \cdot (71,78 + 0,5) \cdot 1995,52 = \mathbf{54634,84 \text{ kWh/god}}$$

### Smanjenje emisije CO<sub>2</sub>

$$E_{\text{CO}_2, \text{gr}} = FES_{\text{gr}} \cdot f_e \quad (\text{kg/god})$$

$f_e$  - specifični faktor emisije CO<sub>2</sub> po energetskej jedinici goriva

- za zemni plin  $f_e = 0,201 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$

$$E_{\text{CO}_2, \text{gr}} = 0,201 \cdot 54634,84 = \mathbf{10,98 \text{ t/god}}$$

### 3. SAŽETAK

Nakon ugradnje plinskih kondenzacijskog kotla ,planirane su sljedeće **ušteđe na godišnjoj razini:**

|   |                         |                |
|---|-------------------------|----------------|
| <b>UŠTEDA TOPLINSKE ENERGIJE (<math>FES_{\text{gr}}</math>)</b>                   | <b>54634,84 kWh/god</b> | <b>12,90 %</b> |
| <b>SMANJENJE EMISIJE CO<sub>2</sub> (<math>E_{\text{CO}_2, \text{gr}}</math>)</b> | <b>10,98 t/god</b>      | <b>12,30 %</b> |

Zagreb, siječanj 2018.

Projektant:  
Davorin Gržan *dipl.ing.stroj.*

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Davorin Gržan

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1236

INVESTITOR: VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA  
Trg Ljudevita Patačića 1, HR 33 000 Virovitica

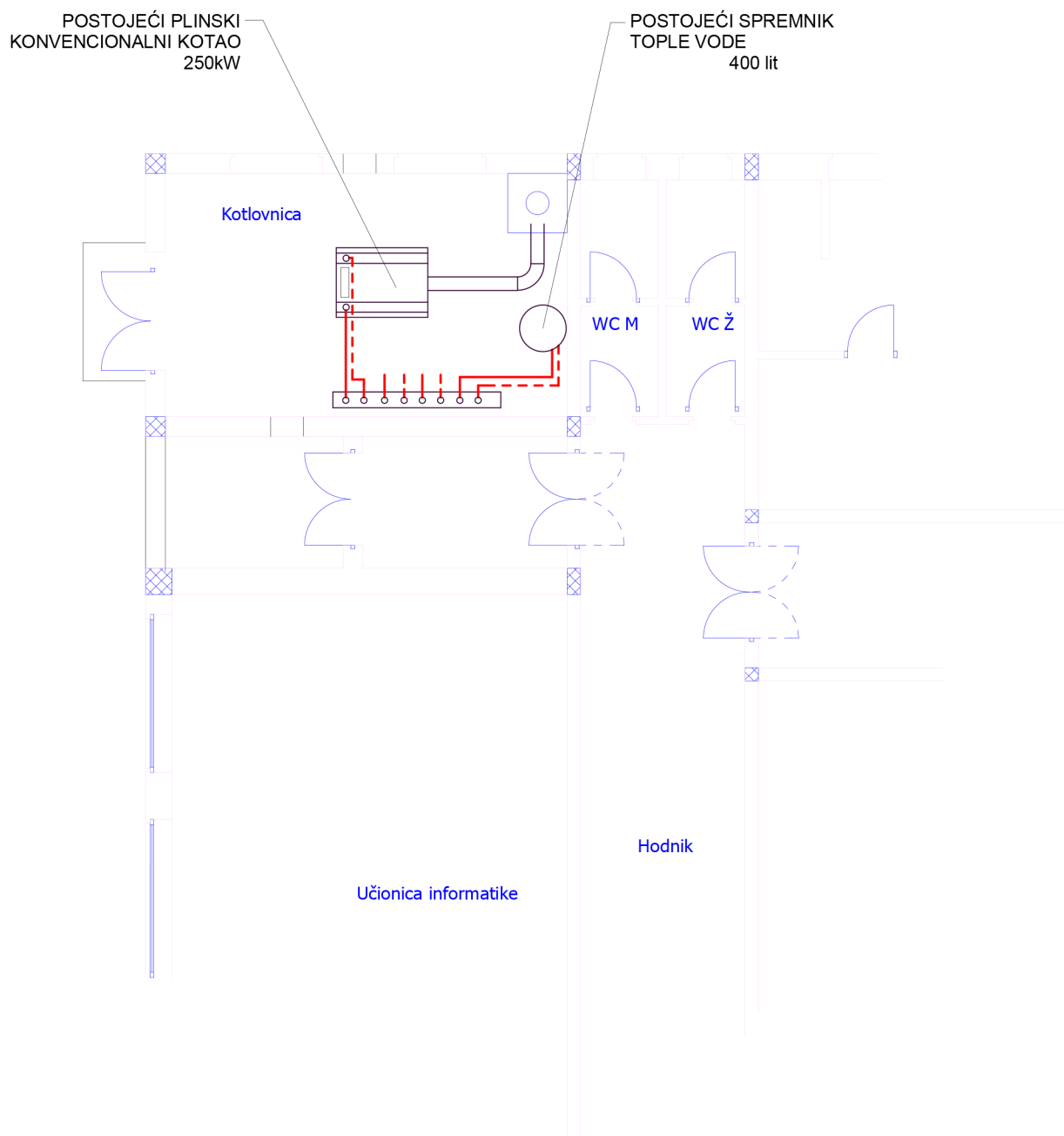
GRAĐEVINA: Odgojno obrazovna ustanova – OŠ Ivana Gorana Kovačića  
Gornje Bazje  
Gornje Bazje 131, 33 406 Lukač  
k.č.br. 97,99/2, k.o. Gornje Bazje

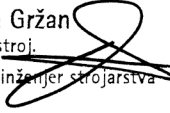
FAZA: Strojarski projekt

DATUM: siječanj 2018.

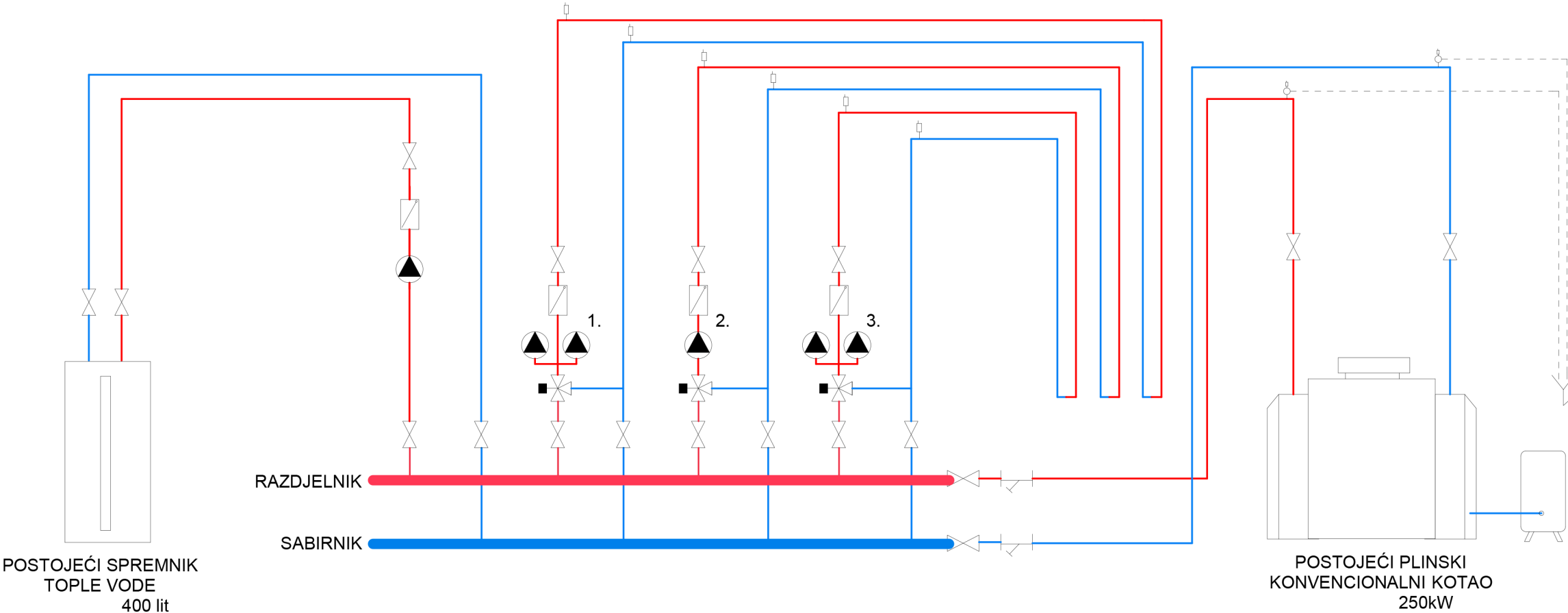
## 7. NACRTI

# TLOCRT M1:100

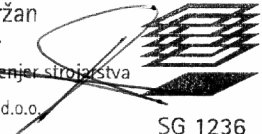


|  |   |  |                         |  |
|--|---|--|-------------------------|--|
| <b>ekspertterm</b><br>ZAGREB, RAPSKA 46a   | VRSTA PROJEKTA:<br><b>STROJARSKI PROJEKT</b>  | PROJEKTANT:<br><b>ovlašteni inženjer strojarstva</b><br><b>Davorin Gržan, dipl.ing.stroj.</b><br>Hrvatska komora inženjera strojarstva<br><b>Davorin Gržan</b><br>dipl. ing. stroj.<br>Ovlašteni inženjer strojarstva<br><br>S 1236 | T.D.<br><b>286/2017</b> | Z.O.P<br><b>ST-04-02-2018</b>              |
| GRAĐEVINA:<br>ODGOJNO OBRAZOVNA<br>USTANOVA<br>- O.Š. IVANA GORANA<br>KOVAČIĆA, GORNJE BAZJE<br>k.č.br. 97, 99/2 k.o. Gornje Bazje | INVESTITOR:<br>VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>Trg Ljudevita Patačića, VIROVITICA |  | List broj<br><b>1</b>   | Faza projekta<br><b>GLAVNI</b>             |
| SADRŽAJ LISTA:<br><b>TLOCRT KOTLOVNICE</b><br><b>- POSTOJEĆE STANJE</b>  |   | SURADNICI:   | Mjerilo<br><b>1:100</b> | Datum<br><b>siječanj 2018.</b>             |
|  |   |  | GLAVNI PROJEKTANT:      | <b>ing.građ. Rajko Stilinović,ovl.arh.</b> |

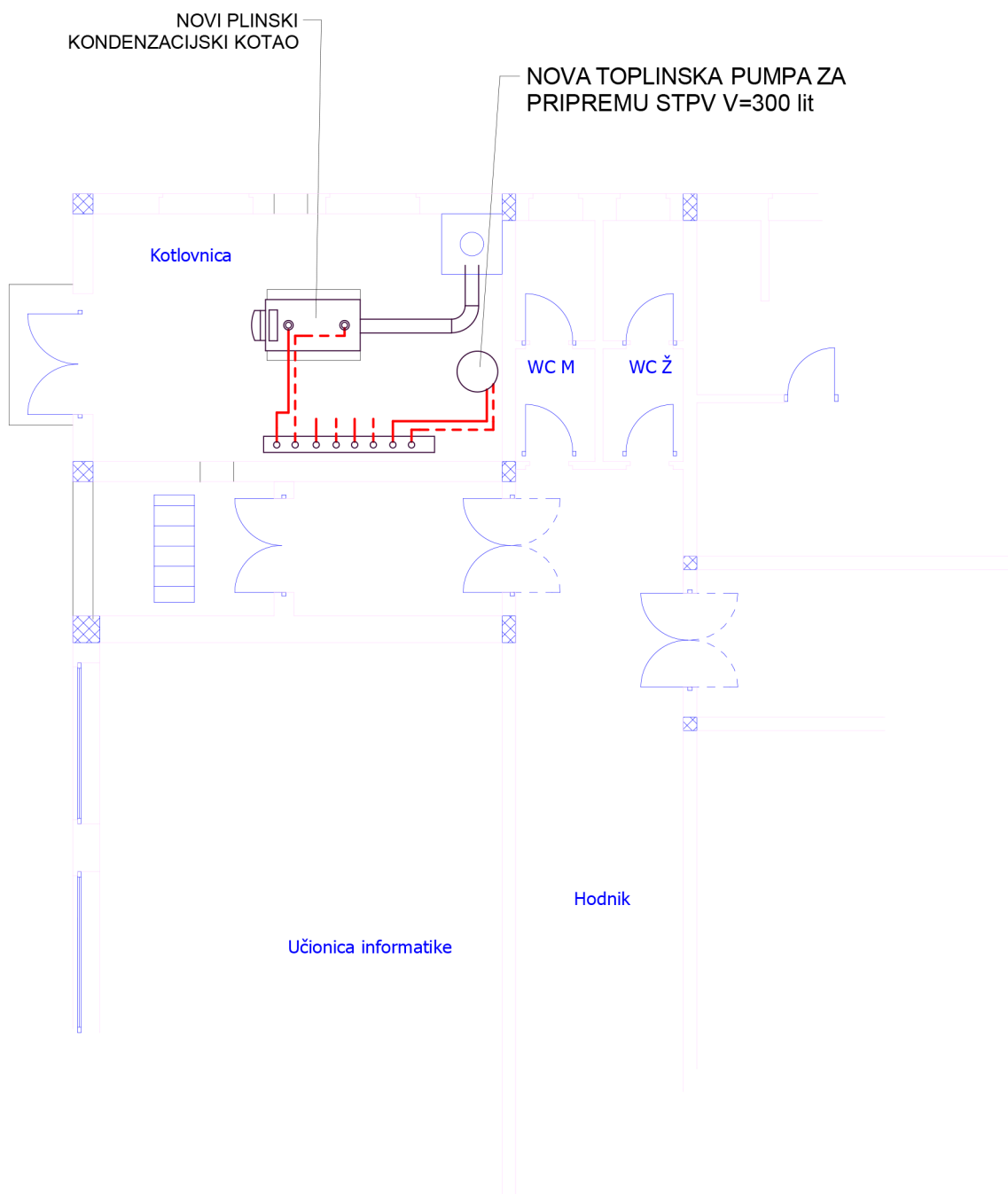
SHEMA KOTLOVNICE - POSTOJEĆE

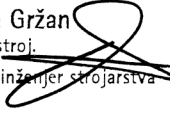


- 1. CIRKULACIJSKA PUMPA
- 2. CIRKULACIJSKA PUMPA
- 1. CIRKULACIJSKA PUMPA

|  |  |
|--|--|
| <div>eksperterm</div> <div>ZAGREB, RAPSKA 46a</div>  |  |
| <div>GRAĐEVINA:</div> <div>ODGOJNO OBRAZOVNA USTANOVA</div> <div>- O.Š. IVANA GORANA KOVAČIĆA, GORNJE BAZJE</div> <div>k.č.br. 97, 99/2 k.o. Gornje Bazje</div>  |  |
| <div>INVESTITOR:</div> <div>VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA</div> <div>Trg Ljudevita Patačića , VIROVITICA</div>  |  |
| <div>VRSTA PROJEKTA:</div> <div>STROJARSKI PROJEKT</div>   |  |
| <div>SADRŽAJ LISTA:</div> <div>SHEMA KOTLOVNICE - POSTOJEĆE STANJE</div>   |  |
| <div>GLAVNI PROJEKTANT:</div> <div>ing.građ. Rajko Stilinović,ovl.arh.</div>   |  |
| <div>PROJEKTANT:</div> <div>ovlašteni inženjer strojarstva</div> <div>Davorin Gržan, dipl.ing.stroj.</div> <div>Davorin Gržan</div> <div>dipl. ing. stroj.</div> <div>Ovlašteni inženjer strojarstva</div> <div>EKSPERTERM d.o.o. Zagreb</div> <div></div> <div>SG 1236</div> |  |
| <div>SURADNICI:</div>  |  |
| <div>T.D.</div> <div>286/2017</div>  | <div>Z.O.P</div> <div>ST-04-02-2018</div>  |
| <div>List broj</div> <div>2</div>  | <div>Faza projekta</div> <div>GLAVNI</div> |
| <div>Mjerilo</div> <div>-</div>  | <div>Datum</div> <div>siječanj 2018.</div> |

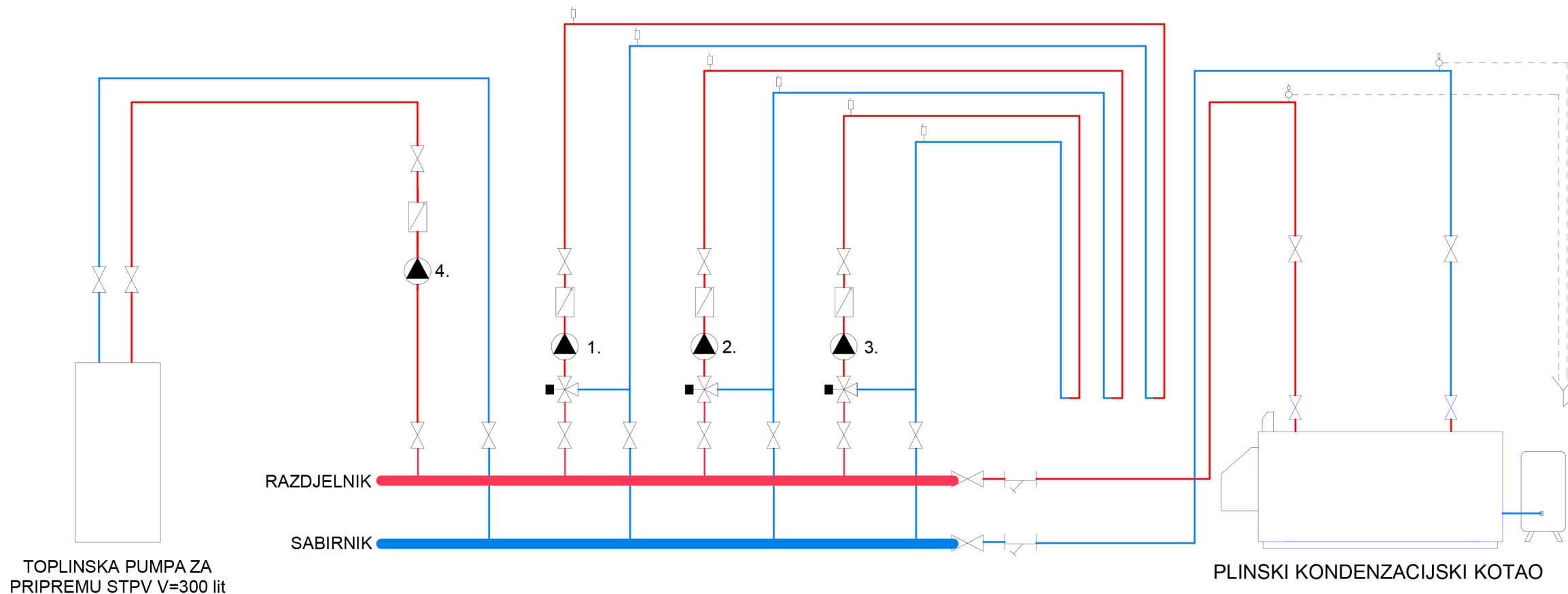
# TLOCRT M1:100



|  |   |  |   |                                |
|--|---|--|---|--------------------------------|
| <b>ekspertterm</b><br>ZAGREB, RAPSKA 46a   | VRSTA PROJEKTA:<br><b>STROJARSKI PROJEKT</b>  | PROJEKTANT:<br><b>ovlašteni inženjer strojarstva</b><br><b>Davorin Gržan, dipl.ing.stroj.</b><br>Hrvatska komora inženjera strojarstva<br><b>Davorin Gržan</b><br>dipl. ing. stroj.<br>Ovlašteni inženjer strojarstva<br><br>S 1236 | T.D.<br><b>286/2017</b>   | Z.O.P<br><b>ST-04-02-2018</b>  |
| GRAĐEVINA:<br>ODGOJNO OBRAZOVNA<br>USTANOVA<br>- O.Š. IVANA GORANA<br>KOVAČIĆA, GORNJE BAZJE<br>k.č.br. 97, 99/2 k.o. Gornje Bazje | INVESTITOR:<br>VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA<br>Trg Ljudevita Patačića, VIROVITICA |  | List broj<br><b>3</b>   | Faza projekta<br><b>GLAVNI</b> |
|  |   |  | Mjerilo<br><b>1:100</b>   | Datum<br><b>siječanj 2018.</b> |
| SADRŽAJ LISTA:<br><b>TLOCRT KOTLOVNICE</b><br><b>- PROJEKTIRANO STANJE</b>   |   | SURADNICI:   | GLAVNI PROJEKTANT:<br><b>ing.građ. Rajko Stilinović, ovl.arh.</b> |                                |



SHEMA KOTLOVNICE - PROJEKTIRANO



**eksperterm**

ZAGREB, RAPSKA 46a

GRAĐEVINA:  
ODGOJNO OBRAZOVNA  
USTANOVA  
- O.Š. IVANA GORANA  
KOVAČIĆA, GORNJE BAZJE  
k.č.br. 97, 99/2 k.o. Gornje Bazje

INVESTITOR:  
VIROVITIČKO-PODRAVSKA ŽUPANIJA  
Trg Ljudevita Patačića, VIROVITICA

VRSTA PROJEKTA:  
STROJARSKI PROJEKT

SADRŽAJ LISTA:  
  
SHEMA KOTLOVNICE  
- PROJEKTIRANO STANJE

GLAVNI PROJEKTANT:  
*ing.građ.* Rajko Stilinović,ovl.arh.

PROJEKTANT:  
ovlašteni inženjer strojarstva  
Davorin Gržan, *dip.ling.stroj.*  
Davorin Gržan  
dipl. ing. stroj.  
Ovlašteni inženjer strojarstva  
EKSPERTERM d.o.o.  
Zagreb  
SG 1236

SURADNICI:

T.D.  
286/2017

Z.O.P  
ST-04-02-2018

List broj  
4

Faza projekta  
GLAVNI

Mjerilo  
-

Datum  
siječanj 2018.