

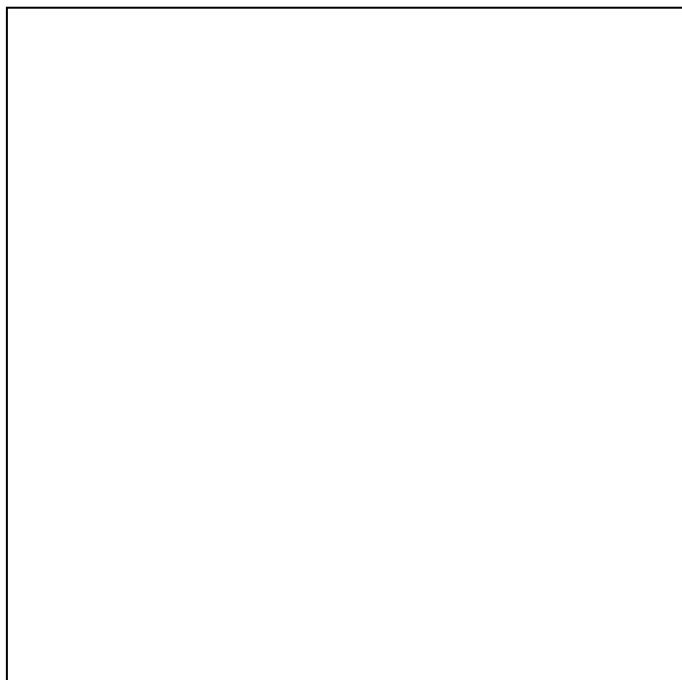


**“Grafing-a” d.o.o**  
Zagreb, Savska c. 133  
OIB: 57895779057

**Gradevina:** Proizvodni pogon, Mursko Središće, J. Broza 88, k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće

**Investitor:** P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće

T.D.  
09PG-12/2017



## MAPA 2

Projekt:

### STROJARSKI PROJEKT DIZALICE TOPLINE

Vrsta projekta:

### GLAVNI PROJEKT

Gradevina:

### PROIZVODNI POGON

**Mursko Središće, Josipa Broza 88, k.č. 1606/1, 1606/2 i 1606/3, k.o. Mursko Središće**

Investitor:

**P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće**

OIB: 70145829173

Glavni projektant:

**VANJA KEINDL, dipl. ing. grad.**

**Vanja Keindl**  
dipl. ing. grad.  
Ovlašteni inženjer građevinstva  
G 129G

Ovlašteni projektant:

**GORAN PARENTA, dipl. ing. stroj.**

**Goran Parenta**  
dipl. ing. stroj.  
Ovlašteni inženjer strojarstva  
S 397

Suradnik na projektu:

**ANTE GUJIĆ, mag. ing. mech.**

Broj tehničkog dnevnika:

**09PG-12/2017**

Zajednička oznaka projekta:

**01-12/2017**

Direktor:

**GORAN PARENTA, dipl. ing. stroj.**

**GRAFING - a**  
d.o.o.  
ZAGREB — Savska c. 133  
Telefon: 560-084

ZAGREB, prosinac 2017.

str. 1



**“Grafing-a” d.o.o**  
Zagreb, Savska c. 133  
OIB: 57895779057

**Gradevina:** Proizvodni pogon, Mursko Središće, J. Broza 88, k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće

**Investitor:** P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće

T.D.  
09PG-12/2017

## **POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA:**

- MAPA 0 ELABORAT UŠTEDE ENERGIJE PROVEDBOM GLAVNOG PROJEKTA**  
Keindl Bau j.d.o.o., Zagreb, Trsje 44  
Vanja Keindl, d.i.g.  
Damir Lončarić, d.i.a.  
Goran Parenta, d.i.s.  
Juraj Jordanić, d.i.e.
- MAPA 1 STROJARSKI PROJEKT SUSTAVA REKUPERACIJE TOPLINE**  
Grafing-a d.o.o., Zagreb, Savska cesta 133  
projektant: Goran Parenta, d.i.s.
- MAPA 2 STROJARSKI PROJEKT DIZALICE TOPLINE**  
Grafing-a d.o.o., Zagreb, Savska cesta 133  
projektant: Goran Parenta, d.i.s.
- MAPA 3 GRAĐEVINSKI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE OVOJNICE**  
Keindl Bau j.d.o.o., Zagreb, Trsje 44  
projektant građevinskog dijela: Vanja Keindl, d.i.g.  
projektant arhitektonskog dijela: Damir Lončarić, d.i.a.
- MAPA 4 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE**  
IEP d.o.o., Zagreb, Stadlerova 2  
projektant: Juraj Jordanić, d.i.e.
- MAPA 5 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT RASVJETE I INSTALACIJA**  
IEP d.o.o., Zagreb, Stadlerova 2  
projektant: Juraj Jordanić, d.i.e.



## SADRŽAJ:

### **A. Pisana dokumentacija**

#### 1. OPĆI DOKUMENTI

- Registracija poduzeća
- Rješenje o imenovanju glavnog projektanta
- Rješenja o imenovanju ovlaštenog projektanta
- Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera
- Izjava sukladnosti
- Isprava o zaštiti od požara
- Izjava o zaštiti na radu
- Izjava o jednostavnim radovima
- Izjava o statusu građevine

#### 2. PROJEKTNI ZADATAK

#### 3. PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA

- 3.1. Prikaz primjenjenih propisa zaštite na radu
- 3.2. Prikaz primjenjenih propisa zaštite od požara
- 3.3. Prikaz primjenjenih mjera zaštite na radu
- 3.4. Prikaz primjenjenih mjera zaštite od požara
- 3.5. Program kontrole i osiguranja kvalitete

#### 4. NADZOR I ODRŽAVANJE

#### 5. TEHNIČKI OPIS

#### 6. TEHNIČKI PRORAČUN

#### 7. SPECIFIKACIJA OPREME, MATERIJALA I RADOVA

### **B. Grafička dokumentacija**

1. Shema spajanja
2. Situacija
3. Dispozicija kotlovnice



**“Grafing-a” d.o.o**  
Zagreb, Savska c. 133  
OIB: 57895779057

Gradevina: Proizvodni pogon, Mursko Središće, J. Broza 88, k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće

Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće

T.D.  
09PG-12/2017

## 1. OPĆA DOKUMENTACIJA

*Gradevina:* **PROIZVODNI POGON, Mursko Središće, Josipa Broza 88**

*Lokacija:* **k.č. 1606/1, 1606/2 i 1606/3, k.o. Mursko Središće**

*Investitor:* **P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće**

TD: **09PG-12/2017**

GLAVNI  
PROJEKTANT: **VANJA KEINDL, d.i.g.**



OVLAŠTENI  
PROJEKTANT: **GORAN PARENTA, d.i.s.**





**"Grafing-a" d.o.o**  
Zagreb, Savska c. 133  
OIB: 57895779057

Gravevina: Proizvodni pogon, Mursko Središće, J. Broza 88, k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće

Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće

T.D.  
09PG-12/2017

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

=====

SUBJEKT UPISA

-----

MBS:

080272568

TVRTKA/NAZIV:

1 GRAFING A d.o.o. za projektiranje, inženjering, građevinarstvo i dizajn

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:

1 GRAFING A d.o.o. Zagreb

SJEDIŠTE:

1 Zagreb, Savska c. 133

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini  
1 55 - Ugostiteljstvo  
1 70.31 - Agencije za promet nekretninama  
1 74.83 - Tajničke i prevoditeljske djelatnosti  
1 \* - Projektiranje, građenje i nadzor  
1 \* - Inženjering i projektni menadžment

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI

1 Jasmina Krajačić, JMBG: 2607968335102  
1 - direktor  
1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno  
  
2 Goran Parenta, JMBG: 1505966383915  
2 - direktor  
2 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

1 30,000.00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik  
1 društvo s ograničenom odgovornošću

Osnivački akt:


1 Akt o osnivanju od 26.06.1992. i aneks akta o osnivanju, usklađeni sa ZTD-om 15.12.1995. i sastavljeni u novom obliku kao Društveni ugovor.  
2 Društveni ugovor od 15. prosinca 1995. godine izmjenjen Odlukom o izmjeni Društvenog ugovora od 05.10.1999. godine i to u članku 1., 3. i 4. uvodne odredbe, u članku 13. odredbe o sastavu uprave i u članku 22. završna odredba.

Promjene temeljnog kapitala:

1 Odlukom osnivača o povećanju temeljnog kapitala od 15. prosinca 1995. godine povećan je temeljni kapital sa iznosa od 141,00 Kn, za iznos od 29.859,00 Kn, na iznos od 30.000,00 Kn.

D004, 2004.10.26 12:10:34

Stranica: 1

	<b>“Grafing-a” d.o.o</b> Zagreb, Savska c. 133 OIB: 57895779057	<i>Građevina:</i> Proizvodni pogon, Mursko Središće, J. Broza 88, k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće <i>Investitor:</i> P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće	T.D. 09PG-12/2017
--	---	--	----------------------

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13 i NN 20/2017) izdajem:

## R J E Š E N J E

za projektanta:           **GLAVNOG PROJEKTA STROJARSKIH INSTALACIJA**

*Građevina:*               **PROIZVODNI POGON, Mursko Središće, Josipa Broza 88**

*Lokacija:*               **k.č. 1606/1, 1606/2 i 1606/3, k.o. Mursko Središće**

*Investitor:*              **P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće**

TD:                         **09PG-12/2017**

GLAVNI  
PROJEKTANT:           **VANJA KEINDL, d.i.g.**

OVLAŠTENI  
PROJEKTANT:           **GORAN PARENTA, d.i.s.**

Ovo rješenje vrijedi do svršetka projektiranja ili do opoziva.

Zagreb, prosinac 2017. godine

Direktor:

Goran Parenta, dipl. ing. stroj.





REPUBLIKA HRVATSKA  
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-310-01/99-01/397  
Urbroj: 314-01-99-1  
Zagreb, 9. studenog 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera strojarstva, rješavajući po zahtjevu koji je podnio PARENTA GORAN, ZAGREB; SAVSKA CESTA 133, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva upisuje se PARENTA GORAN, (JMBG 1505966383915), dipl.ing.stroj., ZAGREB, u stručni smjer za skladištenje i prijenos plinovitih i tekućih tvari; za procesna i ostala postrojenja; pod rednim brojem 397, s danom upisa 20.10.1999..
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, PARENTA GORAN, 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 sa člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru strojarstva izdaje se "inženjerska iskaznica" i stječe pravo na uporabu "pečata".

Obrazloženje

PARENTA GORAN, dipl.ing.stroj., podnio je Zahtjev za upisu Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva.



2

Odbor za upise razreda ovlaštenih inženjera strojarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 23. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

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

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

#### Pouka o pravnom lijeku

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

PREDSJEDNIK KOMORE

Ivan Franić, dipl.ing.arh.




*Franić*

#### Dostaviti:

1. PARENTA GORAN  
ZAGREB, SAVSKA CESTA 133  
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



	<b>“Grafing-a” d.o.o</b> Zagreb, Savska c. 133 OIB: 57895779057	<i>Gradevina:</i> Proizvodni pogon, Mursko Središće, J. Broza 88, k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće <i>Investitor:</i> P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće	T.D. 09PG-12/2017
--	---	--	----------------------

Temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13 i NN 20/2017) za:

*Gradevina:* **PROIZVODNI POGON, Mursko Središće, Josipa Broza 88**  
*Lokacija:* **k.č. 1606/1, 1606/2 i 1606/3, k.o. Mursko Središće**  
*Investitor:* **P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće**

TD: **09PG-12/2017**

dajem:

### IZJAVU SUKLADNOSTI

o tome kako je ovaj glavni projekt sukladan sa:

- Zakonom o gradnji (NN 153/13 i NN 20/2017)
- Zakonom o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
- Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakonom o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakonom o zaštiti od buke (NN 30/09)
- Zakonom o normizaciji (NN 163/03)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/2017)
- Polaganje kućnih priključaka (GPZ-P 552/04)
- Mjerna i regulacijska tehnika (GPZ-U 614/07)
- Kućni priključci za niski tlak (GPZ-N 505.012)
- Pravilnikom o općim mjerama i normativima zaštite na radu na oruđu za rad (Sl. list br. 18/91; NN, br. 53/91)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)

Gradevinu treba izvesti prema ovom projektu, a detalje koji nisu definirani projektom treba izvesti prema uputama proizvođača opreme, pravilima struke i važećim tehničkim propisima u dogovoru s nadzornim inženjerom.


Nakon završetka radova gradevinu treba pregledati, provjeriti efikasnost te napraviti ispitivanja i mjerenja. O izvršenom pregledu i rezultatima ispitivanja i mjerenja izvođač radova treba dati odgovarajuća izvješća.

Zagreb, prosinac 2017. godine

Ovlašteni inženjer strojarstva:

Goran Parenta, dipl. ing. stroj.



	<b>“Grafing-a” d.o.o</b> Zagreb, Savska c. 133 OIB: 57895779057	<i>Gradovina:</i> Proizvodni pogon, Mursko Središće, J. Broza 88, k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće <i>Investitor:</i> P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće	T.D. 09PG-12/2017
--	---	--	----------------------

Temeljem Zakona o zaštiti od požara (NN 92/10), izdajem:

### ISPRAVU O ZAŠTITI OD POŽARA

kojom se potvrđuje kako je ovaj glavni projekt za:

*Građevina:*                   **PROIZVODNI POGON, Mursko Središće, Josipa Broza 88**  
*Lokacija:*                   **k.č. 1606/1, 1606/2 i 1606/3, k.o. Mursko Središće**  
*Investitor:*                   **P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće**

TD:                               **09PG-12/2017**

izrađen sukladno sa Zakonom o zaštiti od požara.

Nakon izvršene provjere izdaje se ova isprava kojom se potvrđuje kako su mjere zaštite od požara primjenjene u glavnom projektu izrađene sukladno sa Zakonom o zaštiti od požara, uvjetima uređenja prostora, tehničkim normativima i normama.


Zagreb, prosinac 2017. godine

Ovlašteni inženjer strojarstva:

Goran Parenta, dipl. ing. stroj.



Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Goran Parenta  
dipl. ing. stroj.  
Ovlašteni inženjer strojarstva  
MP  
S 397

	<b>“Grafing-a” d.o.o</b> Zagreb, Savska c. 133 OIB: 57895779057	<i>Građevina:</i> Proizvodni pogon, Mursko Središće, J. Broza 88, k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće <i>Investitor:</i> P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće	T.D. 09PG-12/2017
--	---	--	----------------------

Temeljem Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14), dajem:

### IZJAVU O ZAŠTITI NA RADU

kojom se potvrđuje kako ovaj glavni projekt za:

*Građevina:*                   **PROIZVODNI POGON, Mursko Središće, Josipa Broza 88**  
*Lokacija:*                   **k.č. 1606/1, 1606/2 i 1606/3, k.o. Mursko Središće**  
*Investitor:*                 **P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće**

TD:                               **09PG-12/2017**

sadrži tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu kojima projektirana građevina mora udovoljavati za vrijeme izgradnje i u toku uporabe.


Zagreb, prosinac 2017. godine

Ovlašteni inženjer strojarstva:

Goran Parenta, dipl. ing. stroj.



Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Goran Parenta  
dipl. ing. stroj.  
Ovlašteni inženjer strojarstva  
MP  
S 397

	<b>“Grafing-a” d.o.o</b> Zagreb, Savska c. 133 OIB: 57895779057	<i>Građevina:</i> Proizvodni pogon, Mursko Središće, J. Broza 88, k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće <i>Investitor:</i> P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće	T.D. 09PG-12/2017
--	---	--	----------------------

Temeljem Pravilnika o jednostavnim radovima i drugim građevinama i radovima (NN 79/14 i NN 112/2017), dajem:

### IZJAVU O JEDNOSTAVNIM RADOVIMA

kojom se potvrđuje kako ovaj glavni projekt za:

*Građevina:*                   **PROIZVODNI POGON, Mursko Središće, Josipa Broza 88**  
*Lokacija:*                   **k.č. 1606/1, 1606/2 i 1606/3, k.o. Mursko Središće**  
*Investitor:*                   **P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće**

TD:                               **09PG-12/2017**


sadrži strojarske instalacije koje, temeljem članka 5. točka 11. Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14), pripadaju u kategoriju jednostavnih građevina za koju nije potrebna građevinska dozvola ili bilo koji drugi akt kojim se odobrava građenje, niti uporabna dozvola te slijedom članka 6. st. 1. Pravilnika ovaj Glavni projekt ne mora sadržavati potvrde javnopravnih tijela propisane posebnim propisima.

Zagreb, prosinac 2017. godine

Ovlašteni inženjer strojarstva:

Goran Parenta, dipl. ing. stroj.



	<b>“Grafing-a” d.o.o</b> Zagreb, Savska c. 133 OIB: 57895779057	<i>Građevina:</i> Proizvodni pogon, Mursko Središće, J. Broza 88, k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće <i>Investitor:</i> P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće	T.D. 09PG-12/2017
--	---	--	----------------------

Temeljem Pravilnika o jednostavnim radovima i drugim građevinama i radovima (NN 112/2017), dajem:

### IZJAVU O STATUSU GRAĐEVINE

kojom se potvrđuje kako ovaj glavni projekt za:

*Građevina:*                   **PROIZVODNI POGON, Mursko Središće, Josipa Broza 88**  
*Lokacija:*                   **k.č. 1606/1, 1606/2 i 1606/3, k.o. Mursko Središće**  
*Investitor:*                   **P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće**

TD:                               **09PG-12/2017**

ima za predmet postojeću građevinu/zgradu – proizvodni pogon koji nije kulturno dobro. Građevina/zgrada – proizvodni pogon nije evidentiran kao nepokretno kulturno dobro temeljem važećeg Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara

Zagreb, prosinac 2017. godine

Ovlašteni inženjer strojarstva:

Goran Parenta, dipl. ing. stroj.





**“Grafing-a” d.o.o**  
Zagreb, Savska c. 133  
OIB: 57895779057

Gradevina: Proizvodni pogon, Mursko Središće, J. Broza 88, k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće

Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće

T.D.  
09PG-12/2017

## 2. PROJEKTNI ZADATAK

Na osnovi dostupnih podloga potrebno je izraditi strojarski projekt dizalice topline za potrebe tvrtke P-MTČ d.o.o., lokacija: Proizvodni pogon tvrtke P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće, k.č. 1606/1, 1606/2 i 1606/3, k.o. Mursko Središće.

Potrebno je ugraditi dizalicu topline zrak/voda, toplinske snage minimalno 140 kW i priključne snage minimalno 40 kW, kao dodatnu komponentu na već postojeći sustav grijanja s kotlom na prirodni plin, u kojem će se dizalica topline primarno koristiti za grijanje, dok će se kotao uključivati ukoliko dizalica topline ne može isporučiti dovoljno toplinske energije. Dizalica topline će biti spojena na buffer spremnik.

Ako će biti potrebno, investitor će zakupiti dodatnu priključnu električnu snagu.

Dizalica topline mora, prema Eurovent Energy Efficiency Classification, a sukladno normi EN14511-2, biti minimalno energetske klase A, te koristiti radnu tvar čija GWP vrijednost iznosi manje od 2150.

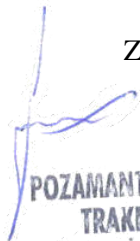
Projekt treba izraditi uzimajući u obzir optimalna suvremena tehnička rješenja i opremu.

Projekt izvoditi u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13 i NN 20/2017).

Projekt uskladiti s arhitektonsko-građevinskim podlogama, te projektnim rješenjima ostalih komunalnih instalacija.

Investitor daje sve potrebne podloge za projektiranje i osigurava podatke o rasporedu trošila.

ZA INVESTITORA:

  
POZAMANTERIJA-MATERIJALI,  
TRAKE, ČIPKE, d.o.o. 2  
za proizvodnju i usluge  
MURSKO SREDIŠĆE, Josipa Broza 88



### 3. PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA


#### 3.1. PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA ZAŠTITE NA RADU

Prema Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14) predočuje se prikaz primjenjenih tehničkih normativa za primjenu zaštite na radu kako slijedi:

##### **Primjenjeni propisi:**

Prilikom projektiranja primjenjeni su propisi i zakoni u skladu sa Zakonom o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuju kao Republički zakon (NN 53/91).

- Zakon o gradnji (NN 153/13 i NN 20/2017)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09)
- Zakon o normizaciji (NN 163/03)
- Zakono mjernim jedinicama i mjerilima (NN 53/91, 58/93)
- Općinski pravilnik o higijensko-tehničkim zaštitnim mjerama pri radu
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 47/93)
- Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada HRN U.J5.600
- Pravilnik o hrvatskim normama (NN 22/96)
- Osnovni zakon o zaštiti od zagađivanja (SL 30/65)
- Akustika u zgradarstvu (NN 53/91) HRN U. J6. 201
- Norma GPZ-N 505.011 za dimenzioniranje kućnih priključaka
- Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevinskih dozvola i u tehničkim pregledima izgrađenih objekata (NN 48/97)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade (NN 145/04)
- Pravilnik o općim mjerama i normativima zaštite na radu na oruđu za rad (Sl. list br. 18/91; NN, br. 53/91)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)

	<b>“Grafing-a” d.o.o</b> Zagreb, Savska c. 133 OIB: 57895779057	<u>Gradevina:</u> Proizvodni pogon, Mursko Središće, J. Broza 88, k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće <u>Investitor:</u> P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće	T.D. 09PG-12/2017
--	---	--	----------------------

### 3.2. PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA ZAŠTITE OD POŽARA


Prema Zakonu o zaštiti od požara (NN 92/10) u smislu članka 14. predočuje se prikaz predviđenih tehničkih normativa za zaštitu od požara kako slijedi:

#### Primjenjeni propisi:

Prilikom projektiranja primjenjeni su propisi i zakoni u skladu sa Zakonom o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuju kao Republički zakon (NN 53/91).

- Zakon o gradnji (NN 153/13 i NN 20/2017)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Norma GPZ-N 505.011 za dimenzioniranje kućnih priključaka
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 53/94, NN 142/03)
- Uredba o graničnim vrijednostima emisije onečišćujućih tvari u zraku iz stacionarnih izvora (NN 140/97)




	<b>“Grafing-a” d.o.o</b> Zagreb, Savska c. 133 OIB: 57895779057	<u>Gradevina:</u> Proizvodni pogon, Mursko Središće, J. Broza 88, k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće <u>Investitor:</u> P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće	T.D. 09PG-12/2017
--	---	--	----------------------

### 3.3. PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

Prema Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14) u smislu članka 93. predočuju se prikazi primjenjenih tehničkih normativa za primjenu zaštite na radu:


U toku projektiranja radi sprječavanja opasnih situacija po zdravlje i život ljudi usvojena su slijedeća rješenja za instalacije:

- Cjevovodi su vođeni tako da su pričvršćeni konzolama i ovjesima za građevinsku konstrukciju tamo gdje je to potrebno.
- Cjevovodi su vođeni tako da su pri prolazi kroz zidove korištene zaštitne proturane cijevi.
- Tlačna proba instalacije na čvrstoću i propusnost.
- Sva predviđena oprema mora posjedovati ateste i odgovara priznatim standardima.
- Sav predviđeni materijal mora posjedovati ateste glede kvalitete i postojanosti pri predviđenim pogonskim uvjetima.
- Svi rotirajući dijelovi mehaničke opreme, kao i dijelovi pod električnim naponom, kućištima su moraju biti zaštićeni od nenamjernog dodira.
- Sve površine s povišenom površinskom temperaturom toplinski moraju biti izolirane, da nema mogućnosti opekline dodirom.
- Oprema i cjevovodi u prostoru moraju biti smješteni tako da neće ometati normalan prolaz osoblja
- Instalacija mora biti opremljena sa svim pratećim elementima i sigurnosno - zapornom armaturom u skladu s navedenim propisima i pravilnicima.
- Projektom mora biti predviđeno postavljanje naputaka za rukovanje i održavanje.
- Nije predviđena posebna dodatna zaštita od buke, pošto je nivo buke od uređaja ispod propisanih vrijednosti predviđenih za boravak i rad ljudi u prostoru.
- Sva armatura, sigurnosni i kontrolni elementi moraju biti postavljeni tako da je moguće lako rukovanje, održavanje i kontrola.
- Svi elementi sustava grijanja i dimovodnog sustava su sigurno postavljeni i učvršćeni.
- Dimni plinovi se izbacuju iznad krova objekta.
- Kako bi se izbjegle situacije opasne po život i zdravlje rukovatelj/i se mora/ju upoznati s instalacijom i njezinom funkcijom, a instalacija mora biti izvedena u skladu sa propisima, i od materijala i uređaja koji su atestirani. Svi radovi na održavanju i čišćenju uređaja obavljaju se isključivo u stanju mirovanja uređaja. Navedene radove mora obavljati ovlaštenu servisera.

 <p>GRAFING-a</p>	<p><b>“Grafing-a” d.o.o</b> Zagreb, Savska c. 133 OIB: 57895779057</p>	<p><u>Gradevina:</u> Proizvodni pogon, Mursko Središće, J. Broza 88, k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće <u>Investitor:</u> P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće</p>	<p>T.D. 09PG-12/2017</p>
---	--	--	------------------------------

### 3.4. PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

- Nastajanje požara minimizirano je predviđenom negorivom opremom i negorivim materijalom.
- Zapaljenje od trenja i električne energije u pogonskim jedinicama (ventilatori s pripadajućim elektromotorima) ograničava se na njihovu lokaciju, jer za daljnji prijenos požara nedostaje gorivi materijal u okolišu tih jedinica.
- Spriječavanje požara eventualnim kvarom na elektroinstalaciji se izbjegava izvođenjem instalacije kvalitetnim materijalom i opremom, te ovjerenoj tehničkoj dokumentaciji.
- Rotirajući dijelovi na uređajima su zaštićeni od slučajnog dodira.
- Temperatura prostorije odabrana je prema propisima, a temperatura ogrijevnih tijela ne prelazi 70 °C, pa nema opasnosti od dobivanja opekotina dodirom.
- Dimni plinovi se izbacuju iznad krova objekta.

	<b>“Grafing-a” d.o.o.</b> Zagreb, Savska c. 133 OIB: 57895779057	<i>Gradevina:</i> Proizvodni pogon, Mursko Središće, J. Broza 88, k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće <i>Investitor:</i> P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće	T.D. 09PG-12/2017
--	--	--	----------------------

### 3.5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

#### 3.5.1. OPĆI UVJETI IZVOĐENJA

1. Na osnovu ovog projekta investitor može zaključiti ugovor o isporuci i montaži strojarških instalacija pod uobičajenim uvjetima samo sa izvođačem koji je za takvu vrst posla registriran.
2. Projektant garantira za ispravno funkcioniranje strojarških instalacija uz uvjet da su iste izvedene točno prema projektu, bez ikakvog odstupanja od istog, kao i uz uvjet da su pri izradi istih upotrebljeni samo oni proizvodi koji su navedeni u troškovniku, a koji su sastavni dio ovog projekta.
3. Ukoliko bi bilo koji element ovog projekta bio zamijenjen nekim drugim tipom bez prethodne suglasnosti projektanta, projektant za čitav uređaj, kao i za njegov ispravan rad ne snosi nikakovu odgovornost, već ista automatski prelazi na izvođača.
4. Svi materijali, uređaji i oprema koji se ugrađuju u sklopu instalacije moraju imati ateste proizvođača. Ukoliko se ugrađuje postojeća oprema, ona se mora ispitati po ovlaštenoj organizaciji koja je registrirana za ispitivanje i kontrolu kvalitete uz priloženi ispitni protokol. Za ispravan rad uređaja izvođač treba preuzeti garanciju u roku od jedne godine po primopredaji objekta, odnosno uređaja.
5. Ova se garancija treba podrazumjevati tako da je izvođač dužan unutar garantnog roka besplatno zamijeniti svaki onaj dio za koji bi se u tijeku rada pokazalo da ne zadovoljava uslijed lošeg materijala, loše izvedbe ili loše montaže, kako i za one elemente za koje se ustanovi da nemaju potrebne kapacitete predviđene projektom.
6. Garancija ne važi za one dijelove koji bi postali neupotrebljivi normalnim trošenjem, kao ni za one koji bi bili oštećeni rukovanjem ili nestručnim održavanjem.
7. Investitor je dužan na zahtjev izvođača odmah po dovršenoj montaži strojarških instalacija obaviti primopredaju povjerenstvu, koje će u njegovo ime preuzeti instalacije. U tom povjerenstvu pored predstavnika investitora mora obavezno biti i ovlašteno lice projektanta.
8. Ukoliko izvođač na prvi poziv investitora ne pristupi otklanjanju nedostataka, investitor može te radove ustupiti drugom izvođaču na trošak glavnog izvođača uz prethodnu obavijest istoga.
9. Troškove primopredajnog povjerenstva, kao i troškove probnog pogona pod kojim se podrazumjeva pogonska električna energija, potrebno gorivo, mazivo, voda i sl., snosi investitor.
10. Izvođač je dužan prilikom primopredaje uređaja uručiti investitoru uputstva za rukovanje i održavanje uređaja u dva (2) primjerka, od kojih jedan primjerak treba biti izvješten na vidljivom mjestu u prostoriji gdje se nalazi uređaj.
11. Na zahtjev investitora, izvođač je dužan educirati rukovaoca za rukovanje uređajima, a troškovi nastali edukacijom idu na teret investitora.
12. Izvođač može vršiti izmjene ovog projekta samo u slučaju ukoliko nedvojbeno dokaže da je predložena izmjena kvalitetnija i ekonomičnija, te da osigurava bolje uvjete rada uređaja, a uz pisanu suglasnost projektanata.
13. Pri izvođenju i montaži strojarških instalacija izvođač je dužan u potpunosti se pridržavati tehničkog opisa, koji je sastavni dio ovog elaborata.
14. Investitor je dužan angažirati nadzornog inženjera ukoliko sam ne upošljava odgovarajućeg stručnjaka. Projektanti su zadržali pravo nadziranja izvođenja i posjećivanja gradnje, kada to god smatraju za potrebno, a investitor je to dužan omogućiti.
15. Prije početka montaže, investitor je dužan obavezno pozvati projektanta radi detaljnog dogovora s izvođačem.
16. Izvođač je dužan prije pristupanja izvođenju instalacija detaljno pregledati i upoznati se s projektnom dokumentacijom. Ukoliko uoči nedostatke na projektnoj dokumentaciji, a koja se odnosi na funkciju buduće izvedene instalacije, dužan je s istim upoznati projektanta. Također, dužan je upoznati projektanta ako uoči greške u proračunu troškovniku ili specifikaciji materijala. Projektant je istu dužan otkloniti, ukoliko smatra da je to neophodno, a u protivnom mora dati pismeno obrazloženje. Izvođač je dužan također svoje primjedbe na dokumentaciju pismeno obrazložiti.
17. Ukoliko izvođač ili investitor ne poštuje ove uvjete, projektant ne snosi odgovornost za izvedbu.
18. Radioničke nacрте - ukoliko su potrebni daje izvođač.
19. Izvedbene nacрте, prilagođene nabavljenoj opremi daje izvođač.
20. Prilikom izvođenja dužni su svi partneri poštivati i pridržavati se općih uzanci, koje važe za ovakve radove.



21. Izvoditelj instalacije i montažer trebaju biti registrirani za takvu djelatnost, odnosno biti kvalificirani za obavljanje predviđene djelatnosti. Izvršitelj treba predložiti Nadzoru ateste zavarivača koji rade na instalaciji.
22. Naručitelj radova radove treba povjeriti registriranim firmama za obavljanje odnosne djelatnosti. Naručitelj treba osigurati nadzornu službu za nadzor nad izvedbom u pogledu kvalitete i kvantitete radova. Nadzorni inženjer može biti samo osoba koja odgovara uvjetima iz Zakonom o prostornom uređenju i građenju. Naručitelj treba odrediti osobu kojoj će se izvedeni radovi predati na uporabu. Osoba mora biti dovoljno stručna da prihvati izvedene radove.
23. Nakon izvedbe radova po ovom projektu trebaju se ispuniti slijedeće obaveze:

**Obaveze naručitelja:**

- Izdati rješenje osobi/ama koja/e će primiti izvedene radove s obavezom obuke prilikom primanja

**Obaveze izvršitelja:**

- Izvršiti probu nepropusnosti instalacije
- Izvršiti funkcionalnu probu instalacije
- Izvršiti obuku osobe/lja koja/e će upravlјati uređajem

**Obaveze nadzornog inženjera:**

- Izvršiti vizualni pregled instalacije i ustanoviti da li su svi dijelovi instalacije izvedeni po projektu.
- Izvršiti pregled ugrađene opreme i konstatirati da su svi ugrađeni dijelovi novi i atestirani, te da posjeduju ateste proizvođača
- Prisustvovati tlačnoj i funkcionalnoj probi do njene uspješnosti
- Izvršiti količinski obračun
- Konačnim izvješćem o gotovosti radova potvrditi gore navedeno

### 3.5.2. DOKUMENTACIJA KOJU IZVOĐAČ MORA IMATI NA GRADILIŠTU

Izvođač na gradilištu mora imati slijedeću dokumentaciju:

- Rješenje o upisu u sudski registar
- Akt o imenovanju odgovorne osobe
- Izvedbene projekte sa svim izmjenama i dopunama
- Potvrda glavnog projekta
- Građevinski dnevnik
- Dokumentaciju o ispitivanju ugrađenih materijala, proizvoda i opreme
- Ugovor između izvođača i investitora
- Rješenje o imenovanju voditelja gradilišta
- Uvjerenje o kvalificiranim radnicima
- Izrađen terminski plan obavljanja radova

### 3.5.3. UREĐENJE GRADILIŠTA

Izvoditelj radova dužan je prije početka radova na privremenom gradilištu urediti to gradilište i osigurati da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu na temelju plana o uređenju gradilišta.


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

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

### 3.5.4. MATERIJALI I MONTAŽA

#### Kvaliteta materijala i opreme



	<b>“Grafing-a” d.o.o</b> Zagreb, Savska c. 133 OIB: 57895779057	<i>Gradevina:</i> Proizvodni pogon, Mursko Središće, J. Broza 88, k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće <i>Investitor:</i> P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće	T.D. 09PG-12/2017
--	---	--	----------------------

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

Prodori kroz zidove izvode se u zaštitnim cijevima koje su za dva nazivna promjera veće od plinske cijevi. Zaštitna cijev sprečava dodir plinske cijevi s materijalima za površinsku obradu zida. Međuprostor se brtvi trajno elastičnim sredstvom čime se postiže plinonepropusnost i osigurava toplinska dilatacija cijevi.


## **Instalacija grijanja i hlađenja**

### **3.5.5. OPĆI UVJETI**

1. Ovi tehnički uvjeti su dopuna i detaljnije objašnjenje za ovu vrstu instalacija i kao takvi su sastavni dio projekta i obvezni su za izvođača.
2. Instalacija se mora izvesti prema nacrtima i tehničkom opisu u projektu, važećim hrvatskim propisima i pravilima struke. Projekt za izvođenje mora biti ovjeren od nadležnih ustanova.
3. Za sve promjene i odstupanja od projekta mora se pribaviti pismena suglasnost nadzornog inženjera, odnosno projektanta.
4. Izvođač je dužan prije izvođenja proučiti projekt, te provjeriti postojeće stanje. Za sva eventualna odstupanja potrebno je konzultirati projektanta ili nadzornog inženjera. Samovoljna izmjena projekta izvršena po izvođaču, isključuje odgovornost projektanta za tehničku ispravnost projekta, odnosno određene cjeline.

### **3.5.6. TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA**

1. Svi ugrađeni materijali, oprema i uređaji moraju biti kvalitetni i atestirani prema propisima i pravilima struke.
2. Montaža i rad na instalaciji moraju biti kvalitetni, vođeni i izrađeni od stručnih osoba, a prema propisima i pravilima struke.
3. Sva armatura, sigurnosni uređaji i mjerni instrumenti, moraju biti atestirani i besprijekorni u radu.
4. Topli pogon odnosno ispitivanje i regulacija sa medijima radne temperature vodi se u dnevnom periodu od 8 sati i trajanju od jednog do više dana, ovisno o složenosti i veličini instalacije, rezultatima i traženju investitora.  
Ispitivanje treba zapisnički ustanoviti:
  - a) radi li instalacija bez šumova i udara
  - b) da li je instalacija kod radnih temperatura nepropusna,
  - c) da li sva ogrijevna/rashladna tijela i uređaji istovremeno i jednoliko griju/hlade,
  - d) rade li zaporni organi i regulacijski sklopovi ispravno i mogu li se lako podešavati,
  - e) rade li regulacijski sklopovi prema traženim projektnim parametrima,
  - f) pokazuju li svi kontrolni instrumenti i mjerna mjesta ispravne veličine,
  - g) da li se instalacija ispravno odzračuje,
  - h) postoje li natpisne pločice na svim osnovnim elementima postrojenja kojima poslužitelj mora rukovati,
  - i) postoje li u prostoru sa uređajima, upute i sheme za rukovanje i opsluživanje istih.
5. Nakon uspješno obavljenih ispitivanja vrši se čišćenje i izolacija instalacije.
6. Tehnička primopredaja instalacije nakon završetka svih radova vrši se u prisutstvu nadzornog inženjera i predstavnika investitora.
7. Garantni rok za ispravnost uređaja i postrojenja teče od dana tehničkog prijema, odnosno predaje instalacije investitoru na korištenje.
8. 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.
9. Instalacije smije izvoditi samo ovlaštenu izvođač. U protivnom svu nastalu štetu snosi onaj tko je angažirao nestručnog izvođača.
10. Izvođač je dužan voditi montažni dnevnik, kojeg ovjerava nadzorni inženjer.

 <p>GRAFING-a</p>	<p><b>“Grafing-a” d.o.o</b> Zagreb, Savska c. 133 OIB: 57895779057</p>	<p><u>Gradevina:</u> Proizvodni pogon, Mursko Središće, J. Broza 88, k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće <u>Investitor:</u> P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, 40 315 Mursko Središće</p>	<p>T.D. 09PG-12/2017</p>
---	--	--	------------------------------

### 3.5.7. ATESTI, MJERENJA I ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED I UPORABNU DOZVOLU

1. Atest o kvaliteti ugrađenog materijala i opreme,
2. Atest o ispitivanju funkcionalnosti sustava.



#### **4. NADZOR I ODRŽAVANJE**

##### **Kontrolni pregledi i mjerenja**

1. Najmanje jedanput godišnje treba izvršiti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja,
2. Kontrola uređaja i opreme kao što su filtri, mjerni uređaji i sl. vrši se više puta u godini, prema potrebi i tehničkim zahtjevima,
3. Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba kontrolirati i servisirati prema posebnim tehničkim uputama, koje su date uz te uređaje,
4. Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu vršiti samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.
5. Mjerenje otpora uzemljenja.
6. Mjerenje izolacijskog otpora instalacije.
7. Mjerenje otpora mjerodavnog za izjednačavanje potencijala.





## 5. TEHNIČKI OPIS

### Postojeće stanje

Trenutno se objekt grije kotlom na prirodni plin nazivne snage 900 kW i stupnja djelovanja 85%. Od kotla se vidljivim toplovodnim razvodom vodi ogrijevni medij – voda – do ventilokonvektora smještenih u prostoru hale, odnosno do radijatora smještenih u uredskim prostorima. Postojeći kotao proizveden je 1993. godine.

### Novo stanje

Instalirani kapacitet kotla je prevelik za grijanje u prijelaznim vremenskim uvjetima, te u tim režimima kotao radi sa smanjenim stupnjem djelovanja. Također će zbog provedbe energetske obnove zgrade kapacitet kotla postati prevelik. Osim toga je potrebno težiti korištenju obnovljivih izvora energije. Iz tih razloga, kao dodatna komponenta na postojeći sustav predlaže se ugradnja dizalice topline zrak/voda, toplinske snage minimalno 140 kW i priključne snage minimalno 40 kW, koja je prema Eurovent Energy Efficiency Classification, a sukladno normi EN14511-2, energetske klase A (COP > 3,2), te koristi radnu tvar čija GWP vrijednost iznosi manje od 2150. Zahtjevi na buku će biti provjereni nakon isporuke uređaja. Bit će ugrađen i buffer spremnik od 1500 l s jednim izmjenjivačem topline snage minimalno 140 kW. Dizalica topline će biti smještena u prostor prema nacrtu priloženim uz projekt. Osim toga, ugradit će se novi razdjelnik/sabirnik za tri kruga grijanja i balansirajući ventili.

Dizalica topline će se primarno koristiti za grijanje, dok će se kotao na prirodni plin uključivati kako bi pokrio povećano toplinsko opterećenje. Dizalica topline će biti spojena na buffer spremnik, koji će se preko razdjelnika/sabirnika za tri kruga grijanja granati prema jednom krugu ventilokonvektora i jednom krugu radijatora. Kotao će biti spojen direktno na razdjelnik/sabirnik.

Ugradnjom dizalice topline moguće je postići uštedu od 75.234 kWh/god, tj. smanjenje ukupne isporučene energije zgradi od 57,78%. Uz procijenjenu cijenu investicije od 336.045,35 kn, povrat investicije se može očekivati kroz 15,6 godina. Ostvarenjem subvencija dostupnih iz fondova Europske unije moguće je smanjiti investiciju na prihvatljiv iznos, te poboljšati vrijeme povrata.

Proračun uštede je napravljen u poglavlju 6.



## 6. TEHNIČKI PRORAČUN

Provjerom tehničkih karakteristika postojećeg sustava za proizvodnju toplinske energije za grijanje odabire se novi energetska učinkovitiji toplinski sustav – dizalica topline zrak/voda. Predložena je dizalica topline nazivnog ogrijevnog učina pri standardnim uvjetima od 167 kW.

### Proračun ekspanzijske posude

Ukupni volumen vode u sustavu, $V_A =$	1500,0	l
Postotak širenja vode do 50 °C, $n =$	1,15	%
Volumen širenja vode, $V_e =$	5,8	l
Dodatni volumen, $V_V =$	2,5	l
Projektni krajnji tlak, $p_e =$	2,5	bar
Primarni tlak, $p_0 =$	1,5	bar
Volumen ekspanzijske posude, $V =$	86,6	l

Odabrana je ekspanzijska posuda od 100 l.

### Proračun uštede energije

Proračun uštede energije proveden je za referentne uvjete sukladno važećoj metodologiji za energetske preglede zgrada u sklopu odgovarajućeg glavnog projekta. Obzirom da se u sklopu cjeline „zgrada“ provode dvije mjere, onda se ovdje preuzimaju sljedeće ranije dobivene vrijednosti koje ne uzimaju u obzir uštede ostvarene obnovom ovojnice, na način da se stanje s obnovljenom ovojnicom u kojem je u sustav kao dodatna komponenta ubačena dizalica topline uspoređuje sa stanjem s obnovljenom ovojnicom gdje nije uvedena dizalica topline nego se samo koristi plinski kotao:

Potrošnja		
Potrošnja plina u novom stanju (bez dizalice topline)	254.869	kWh
Potrošnja plina u novom stanju (s dizalicom topline)	123.953	kWh
Smanjenje potrošnje plina (dizalica topline)	130.916	kWh
Povećanje potrošnje el. energije zbog dizalice topline	9.297	kWh
Ušteda na ukupnoj isporučenoj energiji	121.619	kWh

Ove brojke su kao i kod izračuna za ovojnicu veće od onih koje su prema stvarnim računima korisnika utvrđene na predmetnoj lokaciji. To je posljedica činjenice da se izračun prema metodologiji radi za referentne satne meteorološke podatke za grad Zagreb koji ne odgovaraju podacima za Mursko Središće. Također je nemoguće precizno modelirati dinamička opterećenja u prostoru proizvodne hale. Iz tog razloga potrebno je modelirati stvarnu potrošnju prema rezultatima dobivenima za referentne podatke. S dovoljnom točnošću se može pretpostaviti da je relativni odnos starog i novog stanja jednak i u referentnom izračunu i u stvarnom stanju. Tada se uz poznati odnos referentnim izračunom dobivene potrošnje u starom stanju i stvarne potrošnje u starom stanju dobivaju sljedeće vrijednosti:

Potrošnja		
Potrošnja plina u novom stanju (bez dizalice topline)	157.663	kWh
Potrošnja plina u novom stanju (s dizalicom topline)	76.678	kWh
Smanjenje potrošnje plina (dizalica topline)	80.985	kWh
Povećanje potrošnje el. energije zbog dizalice topline	5.751	kWh
Ušteda na ukupnoj isporučenoj energiji	75.234	kWh



Ukupno se potrošnja prirodnog plina smanjuje za 80.985 kWh. U isto vrijeme se potrošnja električne energije povećava za 5.751 kWh. Time se ostvaruje konačna ušteda na ukupno isporučenoj energiji od 75.234 kWh, te ostvaruje ušteda od 28,7% na projektnoj cjelini zgrade.

### Proračun smanjenja CO<sub>2</sub>

Prema Metodologiji provođenja energetskih pregleda i certificiranja zgrada, faktor emisije CO<sub>2</sub> za prirodni plin u Republici Hrvatskoj iznosi 220,20 kgCO<sub>2</sub>/MWh. Za uštedu od 80.985 kWh prirodnog plina, odnosno 81,0 MWh, ukupno smanjenje CO<sub>2</sub> iznosi:

$$(220,20 * 81,0) / 1000 = 17,8 \text{ tCO}_2/\text{god}$$

Zaključuje se da se provedbom ove mjere smanjuju godišnje emisije CO<sub>2</sub> izgaranjem prirodnog plina za 17,8 tona. S druge strane ova mjera će povećati potrošnju električne energije, te prema istoj metodologiji faktor emisije CO<sub>2</sub> za električnu energiju u Republici Hrvatskoj iznosi 234,81 kgCO<sub>2</sub>/MWh.

Za povećanje potrošnje električne energije od 5.751 kWh/god, odnosno 5,8 MWh, ukupno povećanje emisije CO<sub>2</sub> iznosi:

$$(234,81 * 5,8) / 1000 = 1,4 \text{ tCO}_2/\text{god}$$

Zaključuje se da se provedbom ove mjere povećavaju godišnje emisije CO<sub>2</sub> zbog potrošnje električne energije za 16,4 tona.

Ukupno se ostvaruje smanjenje u emisijama CO<sub>2</sub> od 16,4 tona godišnje.

### Proračun povrata investicije

Uz cijenu prirodnog plina od 0,33 kn/kWh i ostvarenu uštedu od 80.985 kWh potrošnje prirodnog plina godišnje, ušteda na predmetnoj lokaciji dana je izrazom:

$$0,33 \text{ kn/kWh} * 80.985 \text{ kWh} = 26.725,05 \text{ kn/god}$$

Uz cijenu električne energije od 0,91 kn/kWh i potrebno povećanje potrošnje od 5.751 kWh električne energije godišnje, povećanje troška na predmetnoj lokaciji dano je izrazom:

$$0,91 \text{ kn/kWh} * 5.751 \text{ kWh} = 5.233,41 \text{ kn/god}$$

Ukupna ušteda u pogonu tada iznosi 21.491,64 kn/god.

Jednostavno vrijeme povrata investicije tada, uz poznatu procijenjenu vrijednost investicije od 336.045,35 kn, iznosi:

$$336.045,35 \text{ kn} / 21.491,64 \text{ kn/god} = 15,6 \text{ god}$$

Ovlašteni inženjer strojarstva:

Goran Parenta, dipl. ing. stroj.

