	<b>Investitor: P-MTČ d.o.o.,</b> Josipa Broza 88, Mursko Središće OIB: 70145829173	<b>Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o.</b> Trsje 44, Zagreb OIB 09254852356	<b>BR.TEH.D.</b>	<b>01EL-12/2017</b>
	<b>Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta</b> <b>Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće</b> k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće		<b>Zagreb, siječanj</b> <b>2018. god.</b>	

## MAPA 0

Investitor: **P-MTČ d.o.o.**, Josipa Broza 88, Mursko Središće, OIB: 70145829173

Građevina: **ZGRADA PROIZVODNOG POGONA**

Lokacija građevine: Josipa Broza 88, Mursko Središće,  
k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće

Zajednička oznaka projekta: 01-12/2017

Broj tehničkog dnevnika: 01EL-12/2017

Razina razrade projekta: **GLAVNI PROJEKT - ELABORAT UŠTEDE ENERGIJE**

Glavni projektant: Vanja Keindl, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERSTVA I ARHITEKTURA  
 Vanja Keindl  
 dipl. ing. građ.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 G 1296

Projektant građevinskog dijela projekta: Vanja Keindl, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERSTVA I ARHITEKTURA  
 Vanja Keindl  
 dipl. ing. građ.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 G 1296

Projektant arhitektonskog dijela projekta: Damir Lončarić, dipl.ing.arh.

DAMIR LONČARIĆ  
 dipl.ing.arh.  
 OVLAŠTENI ARHITEKT  
 A 3412

Projektant strojarskog dijela projekta: Goran Parenta, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjerstva i strojarstva  
 Goran Parenta  
 dipl. ing. stroj.  
 Ovlašteni inženjer strojarstva  
 S 397

Projektant elektrotehničkog dijela projekta: Juraj Jordanić, dipl.ing.el.

JURAJ JORDANIĆ  
 dipl.ing.el.  
 E 819  
 OVLAŠTENI INŽENJER  
 ELEKTROTEHNIKE

Suradnici na projektu: Antonio Jambrač, mag.ing.aedif.

Paula Topić, mag.ing.aedif.

Borjan Ranilović, mag.ing.mech.

Ante Gujić, mag.ing.mech.

Izradila pravna osoba registrirana za poslove projektiranja:

KEINDL BAU j.d.o.o., Trsje 44,

10 000 Zagreb, OIB:09254852356


KEINDL BAU  
 j.d.o.o. Zagreb

Odgovorna osoba: Vanja Keindl, dipl.ing.građ.

U Zagrebu, siječanj 2018. godine


ZAGREB, siječanj 2018.

str. 1

	Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće OIB: 70145829173	Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o. Trsje 44, Zagreb OIB 09254852356	BR.TEH.D.	01EL-12/2017
	Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće		Zagreb, siječanj 2018. god.	

## **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.

	Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće OIB: 70145829173	Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o. Trsje 44, Zagreb OIB 09254852356	BR.TEH.D.	01EL-12/2017
	Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće		Zagreb, siječanj 2018. god.	

## SADRŽAJ:

1. OPĆI DOKUMENTI
  - 1.1. REGISTRACIJA PODUZEĆA
  - 1.2. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA
  - 1.3. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA
  - 1.4. IZJAVA OVLAŠTENOG PROJEKTANTA
2. PROJEKTNJA CJELINA
3. PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA
  - 3.1. PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA
4. PRORAČUN UŠTEDA
  - 4.1. POTROŠNJA ENERGIJE U POSTOJEĆEM STANJU
  - 4.2. REKUPERACIJA TOPLINE SA STROJA
  - 4.3. FOTONAPONSKA ELEKTRANA
  - 4.4. RASVJETA
  - 4.5. ENERGETSKA OBNOVA OVOJNICE
  - 4.6. DIZALICA TOPLINE
  - 4.7. PREGLED OSTVARENIH UŠTEDA
5. REKAPITULACIJA SVIH TROŠKOVNIKA
  - 5.1. REKUPERACIJA TOPLINE
  - 5.2. DIZALICA TOPLINE
  - 5.3. ENERGETSKA OBNOVA OVOJNICE
  - 5.4. FOTONAPONSKA ELEKTRANA
  - 5.5. RASVJETA
  - 5.6. REKAPITULACIJA

PRILOG: DODATAK 7. PRORAČUN UŠTEDA



Investitor: P-MTČ d.o.o.,  
Josipa Broza 88, Mursko Središće  
OIB: 70145829173

Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o.  
Trsje 44, Zagreb  
OIB 09254852356

BR.TEH.D.

01EL-12/2017

Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta  
Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće  
k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće

Zagreb, siječanj  
2018. god.

## 1. OPĆA DOKUMENTACIJA

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080866212

OIB:

09254852356

TVRTKA:

- 1 KEINDL BAU jednostavno društvo s ograničenom odgovornošću za usluge
- 1 KEINDL BAU j.d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Zagreb (Grad Zagreb)  
Trsje 44

PRAVNI OBLIK:

- 1 jednostavno društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - posredovanje u prometu nekretnina
- 1 \* - poslovanje nakretninama
- 1 \* - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 1 \* - stručni poslovi prostornog uređenja
- 1 \* - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- 1 \* - nadzor nad gradnjom
- 1 \* - obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- 1 \* - kupnja i prodaja robe
- 1 \* - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 \* - zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 \* - pružanje usluga informacijskog društva
- 1 \* - prijevoz za vlastite potrebe
- 1 \* - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje investicijskih radova stranoj pravnoj osobi u Republici Hrvatskoj
- 1 \* - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 \* - istraživanje tržišta i ispitivanje javnoga mnijenja
- 1 \* - promidžba (reklama i propaganda)
- 1 \* - tehničko ispitivanje i analiza
- 1 \* - stručni poslovi zaštite od buke
- 1 \* - organiziranje sajmova, seminara, stručnih skupova, tečajeva, savjetovanja, kongresa i drugih stručnih skupova
- 1 \* - poduka i prezentacija komunikacijske tehnike i vještine

D004, 2017-06-13 09:08:55.

Stranica: 1 od 3



Investitor: P-MTČ d.o.o.,  
Josipa Broza 88, Mursko Središće  
OIB: 70145829173

Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o.  
Trsje 44, Zagreb  
OIB 09254852356

BR.TEH.D.

01EL-12/2017

Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta  
Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće  
k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće

Zagreb, siječanj  
2018. god.

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- 2 \* - Energetsko certificiranje, energetski pregled  
zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i  
sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 3 VANJA KEINDL, OIB: 89348463297  
Zagreb, PANTOVČAK 3  
1 - jedini osnivač j.d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 3 VANJA KEINDL, OIB: 89348463297  
Zagreb, PANTOVČAK 3  
1 - direktor  
1 - zastupa društvo samostalno i neograničeno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 10,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju jednostavnog društva s ograničenom odgovornošću sačinjena kod javnog bilježnika dana 22.08.2013. godine.
- 2 Odredbe Izjave o osnivanju KEINDL BAU j.d.o.o. od 22.08.2013.godine, odlukom člana društva od 09.06.2015.godine, u potpunosti se mijenjaju i zamjenjuju novima.  
Potpuni tekst Izjave društva od 09.06.2015.godine, dostavlja se u registar Trgovačkog suda u Zagrebu i ulaže u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu 16.05.17	2016	01.01.16 - 31.12.16	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-13/18829-5	28.08.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-15/17090-2	07.07.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-16/30654-1	06.09.2016	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	17.06.2014	elektronički upis
eu /	27.04.2015	elektronički upis
eu /	19.05.2016	elektronički upis
eu /	16.05.2017	elektronički upis

D004, 2017-06-13 09:08:55

Stranica: 2 od 3



Investitor: P-MTČ d.o.o.,  
Josipa Broza 88, Mursko Središće  
OIB: 70145829173

Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o.  
Trsje 44, Zagreb  
OIB 09254852356

BR.TEH.D.

01EL-12/2017

Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta  
Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće  
k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće

Zagreb, siječanj  
2018. god.

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU


IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

U Zagrebu, 13. lipnja 2017.

Ovlaštena osoba



	Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće OIB: 70145829173	Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o. Trsje 44, Zagreb OIB 09254852356	BR.TEH.D.	01EL-12/2017
	Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće		Zagreb, siječanj 2018. god.	

Na temelju članka 52. Zakona o gradnji /NN 153/13/ donosi se:

## RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Kojim se temeljem Rješenja o upisu u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva: Klasa: UP/I-360-01/99-01/1296, Ur. broj: 314-01-99-1, Red. br. evidencije: 1296

imenuje

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

za glavnog projektanta na izradi glavnog projekta rekonstrukcije za energetska obnovu zgrade na adresi, Josipa Broza 88 u Murskom Središću, na k.č. 1606/1, 1606/2, k.o. Mursko Središće, oznaka projekta KEINDL BAU\_37\_01\_2018

Za investitora:

„P-MTČ d.o.o.“,

Josipa Broza 88, Mursko Središće

U Zagrebu, siječanj 2018.

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





Investitor: P-MTČ d.o.o.,  
Josipa Broza 88, Mursko Središće  
OIB: 70145829173

Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o.  
Trsje 44, Zagreb  
OIB 09254852356

BR.TEH.D.

01EL-12/2017

Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta  
Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće  
k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće

Zagreb, siječanj  
2018. god.



REPUBLIKA HRVATSKA  
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/99-01/ 1296  
Urbroj: 314-01-99-1  
Zagreb, 27. listopada 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 građevinarstva, rješavajući po zahtjevu koji je podnijela KEINDL VANJA dipl.ing.građ., ZAGREB, PANTOVČAK 3, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se KEINDL VANJA, (JMBG 0603968335053), dipl.ing.građ., ZAGREB, pod rednim brojem 1296, s danom upisa 16.09.1999.godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, KEINDL VANJA, dipl.ing.građ. stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašteni inženjer građevinarstva" 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 izdaje se "inženjerska iskaznica" i stječe pravo na uporabu "pečata".

Obrazloženje

KEINDL VANJA dipl.ing.građ., podnijela je Zahtjev za upisu Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.





Investitor: P-MTČ d.o.o.,  
Josipa Broza 88, Mursko Središće  
OIB: 70145829173

Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o.  
Trsje 44, Zagreb  
OIB 09254852356

BR.TEH.D.

01EL-12/2017

Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta  
Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće  
k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće

Zagreb, siječanj  
2018. god.



2

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva 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 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovana 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.



#### Dostaviti:

1. KEINDL VANJA  
ZAGREB, PANTOVČAK 3  
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Zabilješka:  
Istovjetnost ovog otpravka s izvornikom ovjerava



Klasa: UP/I-360-01/99-01/1296  
Ur.broj: 314-01-99-1  
Zagreb, 15.09.2010.



Investitor: P-MTČ d.o.o.,  
Josipa Broza 88, Mursko Središće  
OIB: 70145829173

Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o.  
Trsje 44, Zagreb  
OIB 09254852356

BR.TEH.D.

01EL-12/2017

Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta  
Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće  
k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće

Zagreb, siječanj  
2018. god.

Ja, Vanja Keindl, dipl.ing.grad., Broj: G 1296:

(ime i prezime, zvanje/struka, broj ovlaštenja)

kao ovlašteni projektant glavnog projekta, pod materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem:

da za izvođenje radova na zgradi P-M.T.Č. d.o.o.,  
na adresi Mursko Središće, Josipa Broza-Tita 88,  
u katastarskom uredu Čakovec,  
u katastarskoj općini Mursko Središće,  
na broju katastarske čestice 1606/1, 1606/2,  
u skladu s glavnim projektom:

- je **potrebno** / **nije potrebno** (zaokružiti) ishoditi akt za građenje (ukoliko je primjenjivo dodati naziv akata koje je potrebno dostaviti)


**je potrebno** / **nije potrebno** (zaokružiti) ishoditi PEES (Prethodnu elektroenergetska suglasnost) za integriranu sunčanu elektranu na lokaciji J.B. Tita 88, Mursko Središće (k.č. 1606/1 i 1606/2, k.o. Mursko Središće)

Potvrđujem da su navedeni podaci u ovoj Izjavi istiniti te istu ovjeravam pečatom i svojim vlastoručnim potpisom.

[Zagreb, 11.01.2018.g]

Ovlašteni projektant  
Vanja Keindl



	Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće OIB: 70145829173	Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o. Trsje 44, Zagreb OIB 09254852356	<b>BR.TEH.D.</b>	<b>01EL-12/2017</b>
	Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće		Zagreb, siječanj 2018. god.	

## 2. PROJEKTNA CJELINA

### PROIZVODNI POGON

Projektna cjelina „proizvodni pogon“ ovog projekta je cjelokupni proizvodni pogon tvrtke P-MTČ d.o.o. U proizvodnom pogonu tvrtke se proizvode gotovi tekstilni proizvodi - pozamanterija. Proizvodni pogon se sastoji od proizvodnih kapaciteta smještnih u pogone u kojima se odvijaju pojedini postupci u proizvodnom procesu, te u njima prateće prostorije. Cjelokupni pogon je smješten u jednom kompleksu (koji nije dio projektne cjeline proizvodnog pogona), te predstavlja jedinstvenu cjelinu proizvodnog procesa od ulaza materijala do otpremanja gotove robe. Detaljan opis relevantnih dijelova proizvodnog pogona na kojima se rade izmjene u sklopu ovog projekta dan je u odgovarajućim mapama glavnog projekta.

Projektom je predviđena ugradnja fotonaponskih pretvarača snage 100 kW stupnja iskoristivosti većeg od 15%, čime se smanjuje preuzimanje električne energije iz elektro-distribucijske mreže, te povećava udio energije iz obnovljivih izvora energije u energetsom miksu predmetnog poduzeća.

Kao dodatna komponenta sustavu grijanja ugrađuje se dizalica topline zraka/voda za grijanje prostora, energetske klase A, čime se unaprijeđuje već postojeći sustav s kotlom na prirodni plin. Mjerom se ostvaruju uštede isporučene energije i povećava udio obnovljivih izvora energije u predmetnoj cjelini.

Biti će ugrađen sustav rekuperacije topline na stroju za kontinuirano bojanje i završnu obradu elastičnih i krutih vrpca i remenja, stupnja iskoristivosti 92%, čime se smanjuje isporučena toplinska energija za grijanje prostora.

Biti će napravljena rekonstrukcija sustava rasvjete s LED rasvjetom, u skladu s normom HRN EN 12464, čime se ostvaruju uštede isporučene električne energije.

### ZGRADA

Projektna cjelina „zgrada“ je zgrada proizvodnog pogona tvrtke P-MTČ koja se nalazi na adresi Josipa Broza 88 u Murskom Središću k.č. br. 1606/1, 1606/2, k.o. Mursko Središće.

Zgrada se sastoji od proizvodnih kapaciteta smještenih u hale u kojima se odvijaju pojedini postupci u proizvodnom procesu, te pratećih prostorija. Cjelokupni pogon je smješten u jednom kompleksu, te predstavlja jedinstvenu cjelinu proizvodnog procesa od ulaza materijala do otpremanja gotove robe. Sukladno važećim propisima i uvjetima natječaja, zgrada predstavlja jedinstvenu tehničko-energetsku cjelinu.

Predmet građevinskog dijela projekta je sanacija i izmjena dotrajalih i oštećenih građevinskih elemenata postojeće zgrade, te izvođenje završnih radova - nekonstruktivnih zahvata u svrhu poboljšanja njene energetske učinkovitosti.

Projektirano je izvođenje fasadnih sustava, ravnog krova i zamjena ostakljenih elemenata pročelja postojeće zgrade.

Ovim projektom ne predviđaju se nikakvi zahvati na konstruktivnim elementima građevine. Projektirane sanacije i izmjene su radovi održavanja građevine, kojima se ne mijenja usklađenost građevine s važećim dokumentima prema kojima je i izgrađena. Projektom su obuhvaćeni radovi održavanja radi očuvanja



Investitor: P-MTČ d.o.o.,  
Josipa Broza 88, Mursko Središće  
OIB: 70145829173

Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o.  
Trsje 44, Zagreb  
OIB 09254852356

BR.TEH.D.

01EL-12/2017

Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta  
Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće  
k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće

Zagreb, siječanj  
2018. god.

bitnih zahtjeva za građevinu tijekom korištenja, a kojima se ne zadire u bitna svojstva građevine, kao što su mehanička otpornost, stabilnost i nosivost konstrukcije te zaštita od požara. Predviđenim zahvatima na završnim elementima (pročelju), građevini se znatno poboljšavaju fizikalna svojstva i energetska učinkovitost što znatno utječe na racionalno korištenje energije.

Koeficijenti prolaska topline građevnih dijelova na kojima su projektirani građevinski zahvati zadovoljavaju propisane tehničke uvjete natječaja.

U ovom elaboratu daje se sumarni prikaz mjera, pripadajućih ušteda i troškova energetske obnove projektnih cjelina. Mjere su detaljno razrađene u projektima pojedinih struka koji čine međusobno usklađenu tehničko- tehnološku cjelinu.

Slijedeća tablica daje pregled svih provedenih mjera:

MJERE	UŠTEDA				INVESTICIJA	
	energija	CO <sub>2</sub>	financijska	postotna	ulaganje	JPP
	kWh/god	t/god	kn/god	%	kn	god
Rekuperacija	18.600	4,1	6.138	7,1%	167.461	27,3
Dizalica topline	75.234	16,5	21.492	28,7%	336.375	15,7
Obnova ovojnice	104.423	23,0	34.459	39,8%	2.467.979	71,6
Fotonapon	103.200	24,2	93.912	37,3%	1.255.100	13,4
Rasvjeta	55.478	13,0	50.485	20,0%	418.520	8,3
UKUPNO - POGON	158.678	37,3	144.397	57,3%	1.673.620	11,6
UKUPNO - ZGRADA	198.256	43,6	62.089	75,6%	2.971.814	47,9

U Zagrebu, siječanj 2018.


GLAVNI PROJEKTANT:



Vanja Keindl, dipl. ing. građ.

	<i>Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće OIB: 70145829173</i>	<i>Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o. Trsje 44, Zagreb OIB 09254852356</i>	<b>BR.TEH.D.</b>	<b>01EL-12/2017</b>
	<i>Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće</i>		<i>Zagreb, siječanj 2018. god.</i>	

### 3. PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA

	Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće OIB: 70145829173	Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o. Trsje 44, Zagreb OIB 09254852356	BR.TEH.D.	01EL-12/2017
	Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće		Zagreb, siječanj 2018. god.	

### 3.1 PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA

#### Primijenjeni propisi:

Prilikom projektiranja primijenjeni 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 prostornom uređenju (NN 153/13)
- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, NN 49/11, NN 25/13)
- Zakon o normizaciji (NN 80/2013)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14) i na temelju čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici
- Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14)
- Zakon o mjernim jedinicama i mjerilima (NN 53/91, 58/93)
- Osnovni zakon o zaštiti od zagađivanja (SL 30/65)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.gl. 21/90)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13)
- Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN 42/07)
- Pravilnik o izradi procjene opasnosti (NN 48/97, 114/02, 126/03, 144/09)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu (NN 40/07)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 48/14, 150/14)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN 47/93)
- Pravilnik o hrvatskim normama (NN 22/96)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada HRN U.J5.600 Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09)
- 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
- Osnovni zakon o zaštiti od zagađivanja (SL 30/65)
- Akustika u zgradarstvu (NN 53/91) HRN U. J6. 201
- 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)





*Investitor: P-MTČ d.o.o.,  
Josipa Broza 88, Mursko Središće  
OIB: 70145829173*

*Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o.  
Trsje 44, Zagreb  
OIB 09254852356*

**BR.TEH.D.**

**01EL-12/2017**

*Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta  
Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće  
k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće*

*Zagreb, siječanj  
2018. god.*

#### **4. PRORAČUN UŠTEDA**



Investitor: P-MTČ d.o.o.,  
Josipa Broza 88, Mursko Središće  
OIB: 70145829173

Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o.  
Trsje 44, Zagreb  
OIB 09254852356

BR.TEH.D.

01EL-12/2017

Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta  
Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće  
k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće

Zagreb, siječanj  
2018. god.

#### 4.1. POTROŠNJA ENERGIJE U POSTOJEĆEM STANJU

##### Isporučena električna energija

Isporučena električna energija za objekt dobivena je uvidom u račune investitora. Prikaz potrošnje električne energije po mjesecima dan je u slijedećoj tablici:

Datum	Viša tarifa	Niža tarifa
-	kWh	kWh
01.2016.	13.288	2.503
02.2016.	15.080	2.576
03.2016.	14.270	2.545
04.2016.	18.199	5.175
05.2016.	18.973	3.572
06.2016.	16.041	3.152
07.2016.	14.911	3.476
08.2016.	6.327	1.594
09.2016.	16.041	3.711
10.2016.	13.291	3.275
11.2016.	18.886	3.095
12.2016.	16.211	2.528
UKUPNO	181.518	37.202

##### Isporučeni plin

Isporučena energija iz plina za objekt dobivena je uvidom u račune investitora. Investitor plin nabavlja iz distribucijskog sustava gradske plinare. Potrošena količina prirodnog plina po mjesecima prikazana je u slijedećoj tablici:

Datum	Plin - ukupno	Plin - ukupno	Plin - stroj	Plin - grijanje
-	m <sup>3</sup>	kWh	kn	kn/kWh
01.2016.	7.824	72.450	5.149	67.302
02.2016.	4.833	44.754	5.149	39.605
03.2016.	4.041	37.420	5.149	32.271
04.2016.	1.324	12.260	5.149	7.112
05.2016.	1.071	9.917	5.149	4.769
06.2016.	556	5.149	5.149	0
07.2016.	509	4.713	4.713	0
08.2016.	229	2.121	2.121	0
09.2016.	813	7.528	5.149	2.380
10.2016.	1.793	16.603	5.149	11.455
11.2016.	4.283	39.661	5.149	34.512
12.2016.	7.325	67.830	5.149	62.681
UKUPNO	34.601	320.405	58.319	262.086



Investitor: P-MTČ d.o.o.,  
Josipa Broza 88, Mursko Središće  
OIB: 70145829173

Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o.  
Trsje 44, Zagreb  
OIB 09254852356

BR.TEH.D.

01EL-12/2017

Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta  
Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće  
k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće

Zagreb, siječanj  
2018. god.

## 4.2. REKUPERACIJA TOPLINE SA STROJA

### Proračun uštede energije

Za proračun uštede potrebno je poznavati pogonske uvjete, koji za predmetnu lokaciju nisu poznati. Iz tog razloga se okvirno pretpostavlja da ljetna potrošnja plina predstavlja isključivo potrošnju ovog stroja, te se usvaja potrošnja od 58.300 kWh plina na godišnjoj razini.

Nakon konzultacija s korisnikom, procijenjena potrošnja električne energije na istom stroju jednaka je potrošnji plina, tj. usvaja se iznos od 58.300 kWh. Ovo se slaže s okvirnim proračunom u kojemu se procijenjuje da stroj radi nazivnom snagom 16 sati dnevno (tj. u dvije smjene), tijekom 261 radnog dana u godini.

Poračun uštede potrebne toplinske energije za grijanje prikazan je sljedećom tablicom:


Mjesec	Plin – grijanje	Plin - stroj	El. en. - stroj	Ukupno – stroj	Iskoristivi gubitci	Rekuperacija	Plin – gr. novo
-	kWh	kWh	kWh	kWh	%	kWh	kWh
1.	67.302	5.148	5.148	10.296	30	2.317	64.985
2.	39.606	5.148	5.148	10.296	30	2.317	37.289
3.	32.272	5.148	5.148	10.296	30	2.317	29.955
4.	7.112	5.148	5.148	10.296	30	2.317	4.795
5.	4.770	5.148	5.148	10.296	30	1.590	3.180
6.	0	5.148	5.148	10.296	0	0	0
7.	0	4.712	4.712	9.424	0	0	0
8.	0	2.121	2.121	4.242	0	0	0
9.	2.380	5.148	5.148	10.296	30	793	1.587
10.	11.454	5.148	5.148	10.296	30	2.317	9.137
11.	34.514	5.148	5.148	10.296	30	2.317	32.197
12.	62.682	5.148	5.148	10.296	30	2.317	60.365
UK.	62.682	58.313	58.313	116.626	16	18.600	44.082

Procjenjuje se da bi ugradnjom sustava rekuperacije topline (stupnja povrata topline 92%), na predmetnom stroju bilo moguće ostvariti uštedu do 18.600 kWh na potrebnoj isporučenoj toplinskoj energiji projektne cjeline zgrada.

### 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 18.600 kWh prirodnog plina, odnosno 18,6 MWh, ukupno smanjenje CO<sub>2</sub> iznosi:

$$(220,20 * 47,2) / 1000 = 4,1 \text{ tCO}_2/\text{god}$$

	Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće OIB: 70145829173	Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o. Trsje 44, Zagreb OIB 09254852356	BR.TEH.D.	01EL-12/2017
	Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće		Zagreb, siječanj 2018. god.	

Zaključuje se da se provedbom ove mjere smanjuju godišnje emisije CO<sub>2</sub> izgaranjem prirodnog plina za 4,1 tona.

### Proračun perioda povrata investicije

Uz cijenu plina od 0,33 kn/kWh i ostvarenu uštedu od 18.600 kWh prirodnog plina godišnje, ušteda na predmetnoj lokaciji dana je izrazom:

$$0,33 \text{ kn/kWh} * 18.600 \text{ kWh} = 6.138 \text{ kn/god}$$

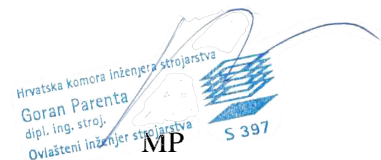
Jednostavno vrijeme povrata investicije tada, uz poznatu procijenjenu vrijednost investicije od 167.460,50 kn, iznosi:

$$167.460,50 \text{ kn} / 6.138 \text{ kn/god} = 26,6 \text{ god}$$

Procjena investicije je napravljena u poglavlju 7.

Ovlašteni inženjer strojarstva:

Goran Parenta, dipl. ing. stroj.





Investitor: P-MTČ d.o.o.,  
Josipa Broza 88, Mursko Središće  
OIB: 70145829173

Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o.  
Trsje 44, Zagreb  
OIB 09254852356

BR.TEH.D.

01EL-12/2017

Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta  
Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće  
k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće

Zagreb, siječanj  
2018. god.

### 4.3. FOTONAPONSKA ELEKTRANA

#### Proračun uštede energije

Energija proizvedena iz fotonaponskih panela troši se izravno na lokaciji, te se smatra da je cjelokupna proizvedena energija ušteda na isporučenoj električnoj energiji. Za predmetnu lokaciju i instaliranu snagu od 94 kW proizvodnja električne energije prikazana je u slijedećoj tablici:

Mjesec	Energija iz invertera (kWh)	Energija iz modula (kWh)
Siječanj	2.800,52	2.970,94
Veljača	4.740,40	4.927,37
Ožujak	8.153,55	8.420,51
Travanj	11.470,62	11.786,24
Svibanj	13.792,62	14.183,75
Lipanj	13.731,21	14.125,32
Srpanj	14.635,49	15.038,90
Kolovoz	12.430,17	12.780,06
Rujan	9.518,58	9.804,18
Listopad	6.529,39	6.757,87
Studeni	3.165,55	3.340,06
Prosinac	2.232,13	2.394,61
UKUPNO	103.200,23	106.529,81

Ukupna potrošnja električne energije u projektoj cjelini proizvodni pogon smanjuje se za 103.200 kWh/god.

#### Proračun smanjenja CO<sub>2</sub>

Prema Metodologiji provođenja energetske pregleda i certificiranja zgrada, faktor emisije CO<sub>2</sub> za električnu energiju u Republici Hrvatskoj iznosi 234,81 kgCO<sub>2</sub>/MWh. Za uštedu od 103.200 kWh/god električne energije, odnosno 103,2 MWh/god, ukupno smanjenje CO<sub>2</sub> iznosi:

$$(234,81 * 103,2) / 1000 = 24,2 \text{ tCO}_2/\text{god}$$

Zaključuje se da se provedbom ove mjere smanjuju godišnje emisije CO<sub>2</sub> zbog potrošnje električne energije za 24,2 tone.

	Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće OIB: 70145829173	Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o. Trsje 44, Zagreb OIB 09254852356	BR.TEH.D.	01EL-12/2017
	Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće		Zagreb, siječanj 2018. god.	

### Proračun perioda povrata investicije

Uz cijenu električne energije od 0,91 kn/kWh i ostvarenu uštedu od 103.200 kWh/god električne energije, ušteda na predmetnoj lokaciji dana je izrazom:

$$0,91 \text{ kn/kWh} * 103.200 \text{ kWh} = 93.912 \text{ kn/god}$$

Jednostavno vrijeme povrata investicije tada, uz poznatu procijenjenu vrijednost investicije od 995.000,00 kn, iznosi:


$$995.000,00 \text{ kn} / 93.912 \text{ kn/god} = 10,6 \text{ god}$$

Ovlašteni inženjer elektrotehnike:

Juraj Jordanić, dipl. ing. el.





	Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće OIB: 70145829173	Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o. Trsje 44, Zagreb OIB 09254852356	BR.TEH.D.	01EL-12/2017
	Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće		Zagreb, siječanj 2018. god.	

#### 4.4. RASVJETA

##### Proračun uštede energije

Proveden je proračun uštede energije sukladno pravilniku o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije, poglavlju 14. zamjena, poboljšanje ili instalacija novih rasvjetnih sustava i njegovih komponenti u zgradama uslužnog i industrijskog sektora. Rezultati proračuna dani su u slijedećoj tablici:

Ras. tj.	P <sub>init</sub>	L <sub>p-init</sub>	L <sub>s-init</sub>	h <sub>init</sub>	N <sub>init</sub>	P <sub>new</sub>	L <sub>p-new</sub>	L <sub>s-new</sub>	h <sub>new</sub>	N <sub>new</sub>	r	N	nh	UFES
-	W	-	-	h/a	-	W	-	-	h/a	-	-	-	h/god	kWh/a
1	103,8	15%	4%	1.600	460	35,5	10%	4%	1.600	548	100%	548	1.600	<b>55.478</b>

Ukupne godišnje uštede energije u neposrednoj potrošnji	
FES	<b>55.478</b> kWh/god

Ukupna potrošnja električne energije na projektnoj cjelini proizvodni pogon smanjuje se za 55.478 kWh/god.

##### Proračun smanjenja CO<sub>2</sub>

Prema Metodologiji provođenja energetskih pregleda i certificiranja zgrada, faktor emisije CO<sub>2</sub> za električnu energiju u Republici Hrvatskoj iznosi 234,81 kgCO<sub>2</sub>/MWh. Za uštedu od 55.478 kWh/god električne energije, odnosno 55,5 MWh/god, ukupno smanjenje CO<sub>2</sub> iznosi:


$$(234,81 * 55,5) / 1000 = 13,0 \text{ tCO}_2/\text{god}$$

Zaključuje se da se provedbom ove mjere smanjuju godišnje emisije CO<sub>2</sub> zbog potrošnje električne energije za 13,0 tona.

##### Proračun perioda povrata investicije

Uz cijenu električne energije od 0,91 kn/kWh i ostvarenu uštedu od 55.478 kWh/god električne energije, ušteda na predmetnoj lokaciji dana je izrazom:

$$0,91 \text{ kn/kWh} * 55.478 \text{ kWh} = 50.485 \text{ kn/god}$$

	Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće OIB: 70145829173	Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o. Trsje 44, Zagreb OIB 09254852356	BR.TEH.D.	01EL-12/2017
	Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće		Zagreb, siječanj 2018. god.	


Jednostavno vrijeme povrata investicije tada, uz poznatu procijenjenu vrijednost investicije od 418.520,00 kn, iznosi:

$$418.520,00 \text{ kn} / 50.485 \text{ kn/god} = 8,3 \text{ god}$$

Ovlašteni inženjer elektrotehnike:

Juraj Jordanić, dipl. ing. el.



	Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće OIB: 70145829173	Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o. Trsje 44, Zagreb OIB 09254852356	BR.TEH.D.	01EL-12/2017
	Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće		Zagreb, siječanj 2018. god.	

#### 4.5. ENERGETSKA OBNOVA OVOJNICE

##### Proračun uštede energije

Proračun uštede energije proveden je za referentne uvjete sukladno važećoj metodologiji za za energetske preglede zgrada u sklopu odgovarajućeg glavnog projekta. Obzirom da se u sklopu cjeline „zgrada“ provode dvije mjere, onda se ovdje se preuzimaju slijedeće ranije dobivene vrijednosti koje ne uzimaju u obzir uštede ostvarene dizalicom topline, tako što se računa isporučena energija zgradi u slučaju kada se obnovi samo ovojnica, a ostavi stari sustav grijanja:

Potrošnja	kWh	kWh
Potrošnja plina u starom stanju	423.673	kWh
Potrošnja plina u novom stanju (bez dizalice topline)	254.869	kWh
Smanjenje potrošnje plina (samo ovojnica)	168.804	kWh

Ove brojke za staro stanje su 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 proizvodnog pogona. 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 slijedeće vrijednosti:

Potrošnja	kWh	kWh
Potrošnja plina u starom stanju	262.086	kWh
Potrošnja plina u novom stanju (bez dizalice topline)	157.663	kWh
Smanjenje potrošnje plina (samo ovojnica)	104.423	kWh


Prema tako provedenom izračunu dobiva se da se ukupno potrošnja prirodnog plina smanjuje za 104.423 kWh što predstavlja uštedu od 39,8% u odnosu na staro stanje 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 104.423 kWh prirodnog plina, odnosno 104,4 MWh, ukupno smanjenje CO<sub>2</sub> iznosi:

$$(220,20 * 104,4) / 1000 = 23,0 \text{ tCO}_2/\text{god}$$

Zaključuje se da se provedbom ove mjere smanjuju godišnje emisije CO<sub>2</sub> izgaranjem prirodnog plina za 23,0 tona.

	Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće OIB: 70145829173	Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o. Trsje 44, Zagreb OIB 09254852356	<b>BR.TEH.D.</b>	<b>01EL-12/2017</b>
	Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće		<b>Zagreb, siječanj          2018. god.</b>	

### Proračun perioda povrata investicije

Uz cijenu prirodnog plina od 0,33 kn/kWh i ostvarenu uštedu od 104.423 kWh potrošnje prirodnog plina godišnje, ušteda na predmetnoj lokaciji dana je izrazom:

$$0,33 \text{ kn/kWh} * 104.423 \text{ kWh} = 34.459,59 \text{ kn/god}$$

Jednostavno vrijeme povrata investicije tada, uz poznatu procijenjenu vrijednost investicije od 2.477.259,85 kn, iznosi:

$$2.477.259,85 \text{ kn} / 34.459,59 \text{ kn/god} = 71,9 \text{ god}$$

### Ovlašteni inženjer građevinarstva:

Damir Lončarić, dipl. ing. arh.




MP

### Ovlašteni inženjer građevinarstva:

Vanja Keindl, dipl. ing. građ.



MP

	Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće OIB: 70145829173	Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o. Trsje 44, Zagreb OIB 09254852356	BR.TEH.D.	01EL-12/2017
	Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće		Zagreb, siječanj 2018. god.	

#### 4.6. DIZALICA TOPLINE

##### 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 se preuzimaju slijedeće ranije dobivene vrijednosti koje ne uzimaju u obzir uštede ostvarene obnovom ovojnice na način da se stanje sa obnovljenom ovojnicom u kojem je u sustav kao dodatna komponenta ubačena dizalica topline uspoređuje sa stanjem sa obnovljenom ovojnicom gdje nije uvedena dizalica topline nego se samo koristi plinski kotao:

Potrošnja	kWh	kWh
Potrošnja plina u novom stanju (bez dizalice topline)	254.869	kWh
Potrošnja plina u novom stanju (sa 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 proizvodnog pogona. 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 slijedeće vrijednosti:


Potrošnja	kWh	kWh
Potrošnja plina u novom stanju (bez dizalice topline)	157.663	kWh
Potrošnja plina u novom stanju (sa 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:

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

	Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće OIB: 70145829173	Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o. Trsje 44, Zagreb OIB 09254852356	BR.TEH.D.	01EL-12/2017
	Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće		Zagreb, siječanj 2018. 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 perioda 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 336.374,69 kn, iznosi:


$$336.374,69 \text{ kn} / 21.491,64 \text{ kn/god} = 15,7 \text{ god}$$

Ovlašteni inženjer strojarstva:

Goran Parenta, dipl. ing. stroj.

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



	Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće OIB: 70145829173	Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o. Trsje 44, Zagreb OIB 09254852356	BR.TEH.D.	01EL-12/2017
	Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće		Zagreb, siječanj 2018. god.	

#### 4.7. PREGLED OSTVARENIH UŠTEDA

Provedbom gore navedenih mjera se ostvaruje značajna ušteta u odnosu na postojeće stanje. Prikaz svih predloženih mjera sa uštedama, investicijama i vremenom povrata dan je u slijedećoj tablici:

MJERE	UŠTEDA				INVESTICIJA	
	energija	CO <sub>2</sub>	financijska	postotna	ulaganje	JPP
	kWh/god	t/god	kn/god	%	kn	god
Rekuperacija	18.600	4,1	6.138	7,1%	167.461	27,3
Dizalica topline	75.234	16,5	21.492	28,7%	336.375	15,7
Obnova ovojnice	104.423	23,0	34.459	39,8%	2.467.979	71,6
Fotonapon	103.200	24,2	93.912	37,3%	1.255.100	13,4
Rasvjeta	55.478	13,0	50.485	20,0%	418.520	8,3
UKUPNO - POGON	158.678	37,3	144.397	57,3%	1.673.620	11,6
UKUPNO - ZGRADA	198.256	43,6	62.089	75,6%	2.971.814	47,9

#### Udio obnovljivih izvora energije

U projektnoj cjelini proizvodnog pogona će u novom stanju se trošiti 221.561 kWh energije uz preuzimanje 118.361 kWh iz distribucijske mreže i konvencionlnih izvora. Razlika između ovih vrijednosti predstavlja energiju dobivenu iz obnovljivog izvora fotonaponskom elektranom. Tada ukupni udio obnovljive energije u proizvodnom pogonu iznosi:

$$1 - (118.361 / 221.561) = 46,6 \%$$

Zaključuje se da bi se provedbom predloženih mjera postigla ušteta od 57,3% na projektnoj cjelini proizvodnog pogona tvrtke P-MTČ d.o.o., te 75,6% na projektnoj cjelini zgrade pogona tvrtke PMTČ d.o.o. Uz to bi se povećao udio obnovljive energije u pogonu sa 0% prije provedbe mjera na 46,6% nakon provedbe mjera. S druge strane zaključuje se da značajan obim investicija i dugo vrijeme povrata investicije čini predložene mjere neprovedivima u navedenom obimu, s navedenom kvalitetom i u prihvatljivom roku za investitora bez dobivanja subvencije.

Obzirom na navedeno predlaže se investitoru da aplicira na fondove za dobivanje subvencije koje bi mu omogućile da provede sve navedene mjere.

Glavni projektant:

Vanja Keindl, dipl. ing. građ.

HRVATSKA KOPORALNIŽENJERA I GRAĐEVINARSTVA  
 Vanja Keindl  
 dipl. ing. građ.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
  
 G 1296  
 MP

	<i>Investitor: P-MTČ d.o.o., Josipa Broza 88, Mursko Središće OIB: 70145829173</i>	<i>Izradio: KEINDL BAU j.d.o.o. Trsje 44, Zagreb OIB 09254852356</i>	<b>BR.TEH.D.</b>	<b>01EL-12/2017</b>
	<i>Elaborat uštede energije provedbom glavnog projekta Proizvodni pogon P-MTČ d.o.o., Mursko Središće k.č. 1606/1, 1606/2, 1606/3, k.o. Mursko Središće</i>		<i>Zagreb, siječanj 2018. god.</i>	

## 5. REKAPITULACIJA SVIH TROŠKOVNIKA