GENEZA

Izrađivač: **GENEZA PROJEKT d.o.o.**
za projektiranje, trgovinu i usluge
Martin – bana Jelačića 70, 31500 Našice
OIB: **48028894115**, tel. 091 592 9448
geneza.projekt@gmail.com

Broj projekta: **GEN-40/20**

Zajednička oznaka projekta: **114-01/2020**

Oznaka mape: **4/4**

INVESTITOR:	**SOLIUM d.o.o.** Lastovska 64, 31000 Osijek, OIB: **92590810053**
GRAĐEVINA:	**SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA**
MJESTO GRADNJE:	k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci, Jelengradska 2, 31208 Petrijevci
RAZINA PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**
VRSTA PROJEKTA:	STROJARSKI PROJEKT

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marin Marinović
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1445

PROJEKTANT:

Marin Marinović, mag.ing.mech., S 1445

MARIN MARINOVIĆ
Digitalno potpisao: MARIN MARINOVIĆ
Datum: 2021.02.03 19:45:50 +01'00'

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Darko Ojvan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 574

GLAVNI PROJEKTANT:

Darko Ojvan, dipl.ing.građ. G 574

DARKO OJVAN
Digitalno potpisao: DARKO OJVAN
Datum: 2021.02.04 12:52:49 +01'00'

GENEZA PROJEKT d.o.o.
za projektiranje, trgovinu i usluge
MARTIN, Bana Jelačića 70

za Geneza Projekt d.o.o.
Direktor:

MARIN MARINOVIĆ
Digitalno potpisao: MARIN MARINOVIĆ
Datum: 2021.02.03 19:47:18 +01'00'

u Našicama, listopad 2020. godine

MARIN MARINOVIĆ, mag.ing.mech.

SADRŽAJ GLAVNOG PROJEKTA
POPIS MAPA

Glavni projekt sastoji se iz sljedećih mapa :

MAPA 1 **Respect-ing d.o.o. Osijek**	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE** **ARHITEKTONSKI PROJEKT** Projektant: ovlašteni inženjer arhitekture **ANDREA ČAGALJ TOMAC, dipl.ing.arh.**
MAPA 2 **Respect-ing d.o.o. Osijek**	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE** **GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE** Projektant: ovlašteni inženjer građevinarstva **DARKO OJVAN, dipl.ing.građ.**
MAPA 3 **Binel d.o.o. Dugo Selo**	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE** **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT** Projektant: ovlašteni inženjer elektrotehnike VLADO BINGULA, dipl.ing.el.
MAPA 4 **Geneza projekt d.o.o. Našice**	**GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE** **PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA** **Projektant: ovlašteni inženjer strojarstva** **MARIN MARINOVIĆ, dipl.ing.stroj.**

Te iz elaborata:

E 1 **Respect-ing d.o.o. Osijek**	**ELABORAT ZAŠTITE NA RADU** Projektant: ovlašteni inženjer građevinarstva **EMILIJA KRSTANOVIĆ, dipl.ing.građ.**

U Našicama, listopad 2020. godine

Projektant:

Marin Marinović, mag.ing.mech.

Sadržaj:

NASLOVNICA

POPIS KNJIGA

SADRŽAJ

1. OPĆI DIO

1.1 Rješenje o imenovanju projektanta

1.2 Izvadak iz sudskog registra

1.3 Ovlaštenje projektanta

1.4 Izjava projektanta o usklađenosti projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa

1.5 Popis primijenjenih propisa i normi

1.6 PROCIJENJENI TROŠKOVI GRADNJE

2. TEHNIČKI OPIS

2.1 UVOD

2.2 OPIS POSTOJEĆEG STANJA

2.3 NOVOPROJEKTIRANO STANJE

3. PRORAČUNI

3.1 PRORAČUN GUBITAKA TOPLINE

3.2 ODABIR GENERATORA TOPLINE/RASHLADNE ENERGIJE

3.3 ODABIR OGRIJEVNIH TIJELA

3.4 PRORAČUN UŠTEDA

3.4.1 Proračun ušteda za mjeru SM1 – Zamjena plinskih kombi-bojlera visokoučinkovitim zidnim kondenzacijskim kotlovima

3.4.2 Proračun ušteda za mjeru SM2 – Ugradnja dizalice topline zrak/voda

3.4.3 Proračun ušteda za mjeru SM3 – Ugradnja decentraliziranih rekuperatora zraka s povratom topline

4. TROŠKOVNIK

5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA

6. PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE OD POŽARA

7. PRIKAZ MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE NA RADU

8. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

9. GRAFIČKI PRILOZI

POPIS NACRTA

1.	GEN-40/20-010	DISPOZICIJA CENTRALNOG RADIJATORSKOG GRIJANJA U ZGRADI 1 TLORIS PRIZEMLJA I KATA - POSTOJEĆE STANJE
2.	GEN-40/20-011	DISPOZICIJA STROJARSKIH INSTALACIJA U ZGRADI 1

		TLORIS PRIZEMLJA I KATA - NOVOPROJEKTIRANO STANJE
3.	GEN-40/20-012	SHEMA SUSTAVA DIZALICE TOPLINE ZRAK/VODA ZA ZGRADU 1
4.	GEN-40/20-013	TOPLINSKA SHEMA ZA ZGRADU 1
5.	GEN-40/20-020	DISPOZICIJA CENTRALNOG RADIJATORSKOG GRIJANJA U ZGRADI 2 TLORIS PRIZEMLJA I KATA - POSTOJEĆE STANJE
6.	GEN-40/20-021	DISPOZICIJA STROJARSKIH INSTALACIJA U ZGRADI 2 TLORIS PRIZEMLJA - NOVOPROJEKTIRANO STANJE
7.	GEN-40/20-022	DISPOZICIJA STROJARSKIH INSTALACIJA U ZGRADI 2 TLORIS 1. KATA - NOVOPROJEKTIRANO STANJE
8.	GEN-40/20-023	SHEMA SUSTAVA DIZALICE TOPLINE ZRAK/VODA ZA ZGRADU 2
9.	GEN-40/20-024	TOPLINSKA SHEMA ZA ZGRADU 2
10.	GEN-40/20-030	DISPOZICIJA CENTRALNOG RADIJATORSKOG GRIJANJA U ZGRADI 3 TLORIS PRIZEMLJA I KATA - POSTOJEĆE STANJE
11.	GEN-40/20-031	DISPOZICIJA STROJARSKIH INSTALACIJA U ZGRADI 3 TLORIS PRIZEMLJA I KATA - NOVOPROJEKTIRANO STANJE
12.	GEN-40/20-032	SHEMA SUSTAVA DIZALICE TOPLINE ZRAK/VODA ZA ZGRADU 3
13.	GEN-40/20-033	TOPLINSKA SHEMA ZA ZGRADU 3

10. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE OPREME I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

Posljednja stranica projekta

1. OPĆI DIO

Na temelju Zakona o gradnji (NN br. 153/13, NN 20/17, NN 39/19, NN 125/19) donosim sljedeće:

RJEŠENJE

O imenovanju **Marina Marinovića,** mag.ing.mech. projektantom za:

Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
Projekt:	STROJARSKI PROJEKT
Broj projekta:	**GEN-40/20**
Građevina:	**SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci, Jelengradska 2, 31208 Petrijevci
Investitor:	**SOLIUM d.o.o.** Lastovska 64, 31000 Osijek, OIB: **92590810053**

Imenovani je upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS pod rednim brojem 1445, Rješenjem od 20.10.2005. godine, Klasa: UP/I-310-01/05-04/1445; Urbroj: 314-04-05-1.

U Našicama, listopad 2020. godine

Za Geneza Projekt d.o.o.
Direktor:
Marin Marinović, mag.ing.mech.

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Godžirov Boris
Našice, Pejačevićev trg 11

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
030095880

OIB:
48028894115

EUID:
HRSR.030095880

TVRTKA:
1 GENEZA PROJEKT d.o.o. za projektiranje, trgovinu i usluge

1 GENEZA PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
1 Martin (Grad Našice)
Bana Jelačića 70

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

1	*	- Građenje, projektiranje, nadzor
1	*	- Kupnja i prodaja robe
1	*	- Trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
1	*	- Promidžba (reklama i propaganda)
1	*	- Usluge prevođenja
2	*	- Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
2	*	- Izdavačka djelatnost
2	*	- Multimedijalna produkcija
2	*	- Audiovizualna djelatnost - razvoj, proizvodnja, promocija, distribucija i prikazivanje audiovizualnih djela
2	*	- Djelatnost pružanja audio i audiovizualnih medijskih usluga putem elektroničkih komunikacijskih mreža
2	*	- Djelatnost pružanja usluga elektroničkih publikacija putem elektroničkih komunikacijskih mreža
2	*	- Djelatnost pružanja medijskih usluga televizije i/ili radija
2	*	- Grafički dizajn
2	*	- Izrada, uređivanje i oblikovanje web stranica
2	*	- Obrada podataka
2	*	- Izrada baza podataka
2	*	- Računalne i srodne djelatnosti

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

3 MARIN MARINOVIĆ, OIB: 56927315212
Martin, BANA JOSIPA JELAČIĆA 70
1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Godžirov Boris
Našice, Pejačevićev trg 11

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

1 Marin Marinović, OIB: 56927315212
Martin, Bana Jelačića 70
1 - član uprave
1 - direktor, zastupa društvo samostalno, pojedinačno.

TEMELJNI KAPITAL:

1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

1 Izjava o osnivanju d.o.o. od 17.01.2008.godine
2 Izjavom osnivača o izmjeni Izjave o osnivanju od 05.01.2016.g., dopunjen je članak 5. - djelatnosti društva.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	21.05.20	2019	01.01.19 - 31.12.19	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-08/97-2	18.01.2008	Trgovački sud u Osijeku
0002	Tt-16/187-2	14.01.2016	Trgovački sud u Osijeku
0003	Tt-18/3405-1	22.05.2018	Trgovački sud u Osijeku
eu	/	26.06.2009	elektronički upis
eu	/	10.06.2010	elektronički upis
eu	/	30.06.2011	elektronički upis
eu	/	29.06.2012	elektronički upis
eu	/	28.06.2013	elektronički upis
eu	/	26.06.2014	elektronički upis
eu	/	29.06.2015	elektronički upis
eu	/	22.03.2016	elektronički upis
eu	/	05.04.2017	elektronički upis
eu	/	28.03.2018	elektronički upis
eu	/	09.04.2019	elektronički upis
eu	/	21.05.2020	elektronički upis

Pristojba:_____

Nagrada:_____

REPUBLIKA HRVATSKA 2 - NAŠICE BORIS GODŽIROV JAVNI BILJEŽNIK

JAVNI BILJEŽNIK
Godžirov Boris
Našice, Pejačevićev trg 11

Za javnog bilježnika
Javnobilježnički prisjednik
Silvija Žagar

REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA STROJARSTVA

Klasa: 035-04/20-01/ 1445
Urbroj: 503-351-20-1
Zagreb, 18. lipnja 2020.

Hrvatska komora inženjera strojarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio Marin Marinović, mag.ing.mech., Našice, Bana Jelačića 70, Martin, izdaje

POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera strojarstva razvidno je da je **Marin Marinović**, mag.ing.mech., OIB 56927315212, Našice, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, s danom upisa **10.10.2005.** godine, pod rednim brojem **1445**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni inženjer strojarstva"**, zaposlen u **GENEZA PROJEKT d.o.o.,** Našice.

2. **Marin Marinović,** mag.ing.mech., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, pod rednim brojem **1445** nije u statusu mirovanja članstva u Hrvatskoj komori inženjera strojarstva.

3. **Marin Marinović,** mag.ing.mech., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, pod rednim brojem **1445** nije pod stegovnim postupkom te nema izrečenu mjeru privremenog ili trajnog oduzimanja prava na obavljanje stručnih poslova ovlaštenog inženjera strojarstva.

4. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani aktivni član Hrvatske komore inženjera strojarstva koja je pravna sljednica Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu - Razreda inženjera strojarstva.

Po ovlaštenju predsjednika Komore:

Sanja Vulas

REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA STROJARSTVA
ZAGREB

Na temelju Zakona o gradnji (NN br. 153/13, NN 20/17, NN 39/19, NN 125/19) daje se sljedeća:

IZJAVA

projektanta o usklađenosti projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa

Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
Projekt:	STROJARSKI PROJEKT
Broj projekta:	**GEN-40/20**
Građevina:	**SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA** k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci, Jelengradska 2, 31208 Petrijevci
Investitor:	**SOLIUM d.o.o.** Lastovska 64, 31000 Osijek, OIB: **92590810053**
Projektant:	**Marin Marinović**, mag.ing.mech. – ovlašteni inženjer strojarstva, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS pod rednim brojem 1445

Ovaj projekt je usklađen sa sljedećim dokumentima prostornog uređenja:

- **Generalni urbanistički plan grada Osijeka** ("Službeni glasnik Grada Osijeka" broj 5/06., 12/06. - ispr., 1/07. - ispr., 12/10., 12/11., 12/12., 2/13. - ispr., 4/13. - ispr., 7/14., 11/15., 5/16. - ispr., 2/17., 6A/18 i 13A/20),
- **Prostorni plan uređenja grada Osijeka** ("Službeni glasnik Grada Osijeka" broj 8/05., 5/09., 17A/09. - ispr., 12/10., 12/12., 20A/18. i 8A/19 - pročišćeni tekst)

te ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada, te sljedeće zakone i propise:

Zakoni:

- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, NN 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, NN 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN broj 92/10)
- Zakon o normizaciji (NN broj 80/13)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14-ispravak, 154/14-uredba Vlade RH, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti zraka (NN br 130/11, 47/14, 61/17)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
- Zakon o otpadu (NN 178/04, 111/06, 60/08, 87/09)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18)
- Zakon o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18)

- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN.br. 80/13, 14/14)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN.br. 76/13, 30/14, 130/17)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN.br. 30/09, 139/10, 14/14)

Pravilnici:

- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)
- Pravilnik o načinu obračuna površine i obujma u projektima zgrada (NN 090/2010)
- Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 078/2013)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN.br. 79/14, 41/15, 75/15, 112/17, 34/18)
- Pravilnik o nostrifikaciji projekata (NN.br. 98/99, 29/03, 20/17)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN.br. 32/14)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara (NN.br. 56/12, 61/12)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN.br. 29/13, 87/15)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN.br. 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN.br. 103/08)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN.br. 122/14)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)

U Našicama, listopad 2020. godine

Direktor:	Projektant:
Marin Marinović, mag.ing.mech.	**Marin Marinović,** mag.ing.mech.

1.5 Popis primijenjenih propisa i normi

Predviđena tehnička rješenja dana ovim projektom, te prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu i zaštite od požara sukladni su niže navedenim propisima i normama.

Zakoni:

Ovaj Glavni strojarski projekt usklađen je sa sljedećim zakonima:

- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, NN 20/17, 39/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, NN 65/17, 114/18, 39/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN broj 92/10)
- Zakon o normizaciji (NN broj 80/13)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14-ispravak, 154/14-uredba Vlade RH, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti zraka (NN br 130/11, 47/14, 61/17)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
- Zakon o otpadu (NN 178/04, 111/06, 60/08, 87/09)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18)
- Zakon o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN.br. 80/13, 14/14)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN.br. 76/13, 30/14, 130/17)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN.br. 30/09, 139/10, 14/14)

Primijenjeni pravilnici:

- Pravilnik o hrvatskim normama (NN 22/96)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)
- Električne instalacije. Zaštita od el. udara (HRN N.B2.741)
- Pravilnik o zaštiti statičkog elektriciteta (SL 62/73 preuzet po članku 114. Zakona o zaštiti na radu NN 59/96)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)
- Pravilnik o održavanju i izboru vatrogasnih aparata (NN 35/94, NN 55/94, 103/96, 130/07)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03),
- Tehnički propisi za sustave djelovanja munje u građevinama (NN 87/08, NN),
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)

- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Propisi DIN i HRN za ventilaciju, grijanje i klimatizaciju
- HRN EN 378-3 - Rashladni sustavi i dizalice topline

POPIS PROPISA I NORMI KOJI SU PRIMJENJENI U TEHNIČKOJ DOKUMENTACUI RADI OSIGURANJA KONTROLE I KVALITETE UGRAĐENOG MATERIJALA I OPREME

Primijenjene norme:

1. PLINSKE PLASTIČNE CIJEVI
2. ČELIČNE BEŠAVNE CIJEVI
3. BAKRENE CIJEVI
4. PLINSKA MJERNOREDUKCIJSKA STANICA
5. SPOJNI ELEMENTI
6. KUGLASTE SLAVINE I ARMATURA
7. ISPITIVANJE
8. ZAŠTITA OD KOROZIJE

1. PLINSKE PLASTIČNE CIJEVI

HRN G.C6.601	PE cijevi za plinovode. Oblik i mjere. Označavanje
ISO 3607	PE cijevi - tolerancije i debljine stijenke
ISO 4440	PE tlačne cijevi i fitinzi - materijal
ISO 4437	PE cijevi - fizikalna svojstva
DIN 8074	Cijevi od polietilena visoke gustoće (PE-HD). Dimenzije
DIN 8075	Cijevi od polietilena visoke gustoće (PE-HD). Materijal

2. ČELIČNE BEŠAVNE CIJEVI

HRN C.B5.022	Čelične cijevi bez šava s garantiranim mehaničkim svojstvima na povišenim temperaturama. Tehnički uvjeti za izradu i isporuku.
HRN C.B5.221	Čelične cijevi bez šava. Oblik i mjere
HRN C.B5.225	Čelične cijevi za cijevni navoj bez propisanih mehaničkih svojstava
HRN M.B6.005	Cijevni vodovi. Nazivni promjeri. Definicija. Standardne veličine
HRN M.B6.006	Cijevni vodovi. Nazivni pritisci
HRN M.B6.007	Cijevni vodovi. Cijevne prirubnice. Pregled

3. BAKRENE CIJEVI

DIN EN 1057	Bešavne bakrene okrugle cijevi s najmanjom nazivnom debljine stijenke za vanjski promjer do 22 mm od 1 mm
DVGW – Radni list GW 392	Bešavne vučene bakrene cijevi
DVGW – Radni list GW 2	Spajanje bakrenih cijevi
DIN 3387-1	Spojni komadi za metalne cijevi s ravnim krajevima, osim samoreznih spojnica

4. PLINSKA MJERNOREDUKCIJSKA STANICA

GPZ DIN 33822	Regulatori tlaka s povećanom toplinskom otpornošću
GPZ DIN 3374	Plinomjeri s mjehom s povećanom toplinskom otpornošću
GPZ DIN 3386	Plinski filter

5. SPOJNI ELEMENTI

DIN 16963	Spojni elementi i cijevni elementi iz polietilena visoke gustoće (PEHD)
DS 2131.2	Cijevi, fitinzi i nastavci od PE tipa PEM I PEH
DVS 2207	Lemljenje termoplastičnih materijala, (PE) cijevi i cijevne komponente za protok vode i plina
OE Norm B 5192	Cijevi, cijevni el., spojni el. od PE za protok plina ispod zemlje

6. KUGLASTE SLAVINE I ARMATURA

HRN M.C5.010	Kuglaste slavine. Oblik i mjere
HRN DIN 3543	Armature od polietilena visoke gustoće

7. ISPITIVANJE

HRN C.A4.008	Mehanička ispitivanja metala. Ispitivanje cijevi proširivanjem s cilindričnim utiskivačem
HRN C.A4.009	Ispitivanje čeličnih cijevi posuvraćivanjem
HRN C.A4.010	Ispitivanje čeličnih cijevi proširivanjem koničnim utiskivačam
HRN M.C5.013-BA	Ispitivanje kuglastih slavina na čvrstoću
HRN M.C5.013-B0	Ispitivanje kuglastih slavina na brtvljenje
DWGW – G 469	Ispitivanje plinovoda i kućnih priključaka
DWGW – G 462	Ispitivanje distributivnih plinovoda s pogonskim pretlakom do 4 bara

8. ZAŠTITA OD KOROZIJE

HRN C.17.326-1979	Zaštita od korozije. Alkidni minij I premaz
HRN C.17.327-1979	Zaštita od korozije. Alkidni minij II premaz
HRN C.17.328-1979	Zaštita od korozije. Uljeni minij I premaz
HRN C.17.329-1979	Zaštita od korozije. Uljeni minij II premaz

9. DIMNJACI

HRN EN 13384-1:2008	DIMNJACI - METODE TOPLINSKOG PRORAČUNA I PRORAČUNA DINAMIKE FLUIDA -1.dio: DIMNJACI S JEDNIM UREĐAJEM ZA LOŽENJE
HRN EN 13384-2:2003	DIMNJACI - METODE TOPLINSKOG PRORAČUNA I PRORAČUNA DINAMIKE FLUIDA - 2.dio: DIMNJACI S VIŠE UREĐAJA ZA LOŽENJE
HRN EN 13384-3:2008	DIMNJACI - METODE TOPLINSKOG PRORAČUNA I PRORAČUNA DINAMIKE FLUIDA -3.dio. METODE IZRADE DIJAGRAMA I TABLICA ZA DIMNJAKE S JEDNIM UREĐAJEM ZA LOŽENJE

U Našicama, listopad 2020. godine

Projektant:

Marin Marinović, mag.ing.mech.

1.6 PROCIJENJENI TROŠKOVI GRADNJE

VRIJEDNOST STROJARSKIH RADOVA (OPREMA, MATERIJAL I RADOVI) POTREBNIH ZA OVAJ PROJEKT, A PREMA TROŠKOVNIKU U POGLAVLJU 4, PROCJENJUJE SE SA:

C.	**REKAPITULACIJA - STROJARSKE INSTALACIJE**		
C.1.	**ZAMJENA KONVENCIONALNIH PLINSKIH KOMBI-BOJLERA SA VISOKOUČINKOVITIM ZIDNIM KONDENZACIJSKIM UREĐAJIMA I ZAMJENA RADIJATORA U SANITARNIM I POMOĆNIM PROSTORIJAMA S RAZVODNIM CJEVOVODIMA UKUPNO**	**kn**	**131,295.00**
C.2.	**POSTAVLJANJE NOVIH SUSTAVA ZA PROIZVODNJU TOPLINSKE I/ILI RASHLADNE ENERGIJE, ENERGIJE ZA GRIJANJE SANITARNE I/ILI TEHNOLOŠKE VODE TE ENERGIJE ZA GRIJANJE I HLAĐENJE PROSTORA SA DIZALICAMA TOPLINE S VODOM KAO OGRJEVNO-RASHLADNIM MEDIJEM U SEKUNDARNOM KRUGU UKUPNO**	**kn**	**653,138.00**
C.3.	**UGRADNJA DECENTRALIZIRANIH REKUPERATORA ZRAKA S POVRATOM TOPLINE UKUPNO**	**kn**	**131,150.00**
C.	**UKUPNO**	**kn**	**915,583.00**
	PDV 25%	**kn**	**228,895.75**
	SVEUKUPNO	**kn**	**1,144,478.75**

NAPOMENA: Ovaj iskaz je projektantskog tipa i služi isključivo za procjenu troškova, te ne sadrži obvezujuće cijene.

U Našicama, listopad 2020. godine

Projektant:
Marin Marinović, mag.ing.mech.

2. TEHNIČKI OPIS

2.1 UVOD

Za investitora Solium d.o.o., Lastovska 64, 31000 Osijek, kao naručitelja, potrebno je izraditi glavni projekt energetske obnove za SLOŽENU PROIZVODNO – POSLOVNU ZGRADU, koja je smještena na k.č.br. 339/10 k.o. Petrijevci.

Zgrada je priključena na komunalnu infrastrukturu: vodovod, odvodnju, elektroinstalacije i plinsku instalaciju.
Pregledom zgrade, te provedenom analizom i proračunom, utvrđeno je da na predmetnoj zgradi postoji potencijal uštede provedbom mjera energetske učinkovitosti.

- Projekt je izrađen prema Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, NN 34/18, NN 36/19 i NN 98/19, NN 31/20) i usklađen je sa Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19).
- Namjena ovog projekta jest izrada glavnog projekta energetske obnove potrebnog za provedbu mjera energetske učinkovitosti, mjera za povećanje udjela obnovljivih izvora energije koje imaju za cilj povećanje energetske učinkovitosti te povećanje korištenja obnovljivih izvora energije u proizvodnim industrijama.
- Uz mjere povećanja energetske učinkovitosti i ugradnje opreme za korištenje obnovljivih izvora energije u proizvodnom pogonu, projekt uključuje i mjere energetske obnove zgrada i ugradnje opreme za korištenje obnovljivih izvora energije.
  Predmetne zgrade su isključivo povezane s proizvodnim procesima – zgrade proizvodnog pogona i prateće ZGRADE .
  Provedba navedenih mjera rezultirati će smanjenjem potrošnje ukupne isporučene energije potrebne za za rad proizvodnog pogona, smanjenjem isporučene energije za potrebe grijanja/hlađenja zgrada proizvodnog pogona i pratećih uredskih zgrada.

  Kroz projektom predviđeno uvođenje sustava za korištenje energije iz obnovljivih izvora doći će do smanjenja udjela fosilnih goriva u ukupnoj potrošnji energije za proizvodnju korištenjem manje količine isporučene energije omogućujući jednake količine proizvoda.

- Planiranim zahvatom predviđena je potpuna rekonstrukcija vanjske ovojnice grijanih prostora zgrada proizvodnog pogona i pratećih uredskih zgrada. Rekonstrukcijom je obuhvaćeno poboljšanje toplinskih svojstava građevnih dijelova postavljanjem toplinske izolacije na prozirne i neprozirne dijelove vanjske ovojnice predmetnih zgrada.

- **Projektni prijedlog se sastoji od JEDNE projektne cjeline koja je sukladno aktivnostima energetske obnove te podaktivnostima (i sa njima vezanim mjerama) koje se provode na projektnoj cjelini podjeljena na dva projektna dijela:**

  1. Projektni dio- PROIZVODNI POGON
  2. Projektni dio- ZGRADE prateće zgrade proizvodnog pogona i zgrade proizvodnog pogona

NAMJENA GRAĐEVINE

Namjena građevine je kompleks povezanih proizvodno – poslovnih zgrada, gospodarske djelatnosti, proizvodni pogon za izradu građevinske bravarije, PVC stolarije sa skladištem za sirovinu (čelični ,PVC profili, cijevi i limovi) sa pripadajućim upravnim dijelom (uredski prostori sa sanitarijama, garderobama i ostalim pomoćnim prostorima).

2.2 OPIS POSTOJEĆEG STANJA

Složena proizvodno – poslovna građevina sastoji se od pet međusobno povezanih zgrada građenih u fazama u vremenskom periodu od :

- Zgrada 1 - sastoji se od uredskog i proizvodnog dijela. Uredski dio sastoji se od 2 nadzemne etaže (prizemlje + 1. kat). Proizvodni dio jeste jednoetažna prizemna zgrada. Istočnim pročeljem Zgrada 1 spojena je sa Zgradom A.

- Zgrada 2 - sastoji se od uredskog i proizvodnog dijela. Uredski dio sastoji se od 2 nadzemne etaže (prizemlje + 1. kat). Proizvodni dio jeste jednoetažna prizemna zgrada. Istočnim pročeljem Zgrada 2 spojena je sa Zgradom B.

- Zgrada 3 - sastoji se od uredskog i proizvodnog dijela. Uredski dio sastoji se od 2 nadzemne etaže (prizemlje + 1. kat). Proizvodni dio jeste jednoetažna prizemna zgrada. Istočnim pročeljem Zgrada 3 spojena je sa Zgradom A.

- Zgrada A - sastoji se od jedne prizemne etaže isključivo proizvodne namjene. Zgrada A svojim zapadnim pročeljem spojena je sa zgradama 1 i 3, a južnim pročeljem spojena je sa zgradom B.

- Zgrada B - sastoji se od jedne prizemne etaže isključivo proizvodne namjene. Zgrada B svojim sjevernim pročeljem spojena je sa zgradom A te sa na dijelu zapadnog pročelja sa zgradom 2.

Uredski dio zgrada 1, 2 i 3:

- Zasebno centralno radijatorsko grijanje pomoću plinskih kombi-bojlera, razvoda i radijatora

- Hlađenje pomoću pojedinačnih split-jedinica (jedna vanjska + jedna unutarnja jedinica) u pojedinim prostorijama – ostaje postojeće stanje, te se ne tretira u ovome projektu

- Potrošna topla voda (PTV): sva 3 plinska bojlera su kombinirani, no potreba za PTV-om svodi se tek na osiguranje PTV-a u umivaoniku za pranje ruku u prostoriji u kojoj je smješten i kombi-bojler.

U proizvodnim dijelovima zgrada izvedeno je grijanje plinskim infra-grijalicama.
Tehničko rješenje je zadovoljavajuće, u tim dijelovima se projektira ovojnica s termoizolacijom.

Fotodokumentacija:

ZGRADA 1

















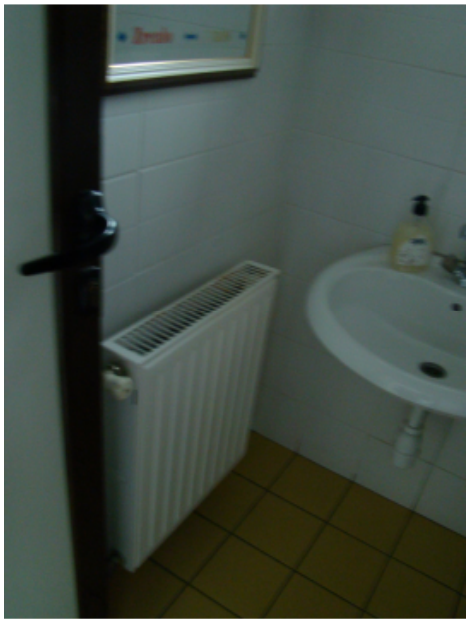
ZGRADA 2













ZGRADA 3








SAMO ZA PAPIR












1
2
3
4
ZWE 24-5 MFA 23 S7400
7 716 010 139
230V ~ 50Hz 121W IPX4D

2.3 NOVOPROJEKTIRANO STANJE

Glavnim strojarskim projektom energetske obnove predviđeni su slijedeći radovi koji su obuhvaćeni strojarskim mjerama:

Strojarske mjere:

- SM1-Zamjena plinskih kombi-bojlera visokoučinkovitim zidnim kondenzacijskim kotlovima Poboljšanje postojećeg sustava grijanja zgrada.

Opis strojarske mjere

Postojeći fasadni turbo aparati planiraju se zamijeniti s najsuvremenijim zidnim kondenzacijskim uređajima, koji iskorištavaju i toplinu oslobođenu kondenzacijom vodene pare u dimnim plinovima.
Preduvjet za to je niski temperaturni režim rada kako bi dimni plinovi bili na temperaturi manjoj od točke rosišta vodene pare.

U ovom projektu novoprojektirani zidni kondenzacijski uređaji su kombinirani, te, osim za grijanje, služe i za direktnu pripremu potrošne tople vode, koja je za ovu namjenu mala, te nema značajniji utjecaj na ukupnu potrošnju energije.

Nadalje, temeljni izvor toplinske energije za grijanje uredskog dijela sve 3 zgrade su dizalice topline zrak/voda, a zidni kondenzacijski uređaji projektirani su kao „back-up" u slučaju kvara, servisa ili slično na dizalicama topline, odnosno pri ekstremnim vanjskim temperaturama.
Procjenjujemo da će zidni kondenzacijski uređaji podmiriti oko 10% ukupno potrošene toplinske energije za grijanje uredskih dijelova sve 3 zgrade na godišnjoj razini.

Plinski priključak i mjereni dio plinske instalacije se ne mijenja, samo će se na istim mjestima izvršiti zamjena plinskih trošila. Kao takva će se provesti i kod distributera plina.
Konzum plina se također ne mijenja, nazivni učini projektiranih uređaja nisu veći od postojećih turbo-aparata.

Projektirani su zidni kondenzacijski uređaji kako slijedi:

Za zgrade 1 i 2:

PLINSKI KONDENZACIJSKI KOMBINIRANI UREĐAJ KAO PROIZVOD VAILLANT TIP ecoTEC VUW INT I 306/5-5 Ili jednakovrijedan proizvod: _____
Nazivno toplinsko opterećenje u režimu 50/30 °C: 6,4 - 31,8 kW
Nazivno toplinsko opterećenje u režimu 80/60 °C: 5,8 - 30,0 kW
Najveći toplinski učin pri pripremi PTV-a: 30,0 kW
Potrošnja plina: 3,70 m3/h

Ispuh dimnih plinova i dovod zraka za izgaranje: tipskom koncentričnom cijevi Ø80/125 mm vertikalno uz fasadu iznad krova u okolinu.

Za zgradu 3:

PLINSKI KONDENZACIJSKI KOMBINIRANI UREĐAJ KAO PROIZVOD VAILLANT TIP ecoTEC VUW INT I 246/5-3A Ili jednakovrijedan proizvod: _____
Nazivno toplinsko opterećenje u režimu 50/30 °C: 6,9 - 25,5 kW
Nazivno toplinsko opterećenje u režimu 80/60 °C: 6,2 - 24,0 kW
Najveći toplinski učin pri pripremi PTV-a: 28,0 kW
Potrošnja plina: 3,00 m3/h
Ispuh dimnih plinova i dovod zraka za izgaranje: tipskom koncentričnom cijevi Ø80/125 mm vertikalno uz fasadu iznad krova u okolinu.

Kompletno radijatorsko grijanje i pripadajući cijevni razvod se moraju demontirati, jer je sada puno veća količina vode u cirkulaciji u novom temperaturnom režimu 45/40 °C u odnosu na postojeći režim 70/55 °C ili čak 80/60 °C.
Iz istog razloga se niti jedan dio postojećeg cijevnog razvoda nije mogao zadržati, zbog veće količine vode, odabira materijala cijevi i zbog toga što svi cjevovodi zbog hlađenja i rošenja moraju biti izolirani izolacijom s parnom branom.

Zbog praćenja utroška toplinske energije koju će za grijanje osiguravati zidni kondenzacijski uređaji, u cjevovode polaza i povrata od zidnog kondenzacijskog uređaja do pufer-spremnika zapremine 500 l ugrađuje se mjerilo potrošnje toplinske energije.

- SM2 - Ugradnja dizalice topline zrak/voda.
  Postavljanje novih sustava za proizvodnju toplinske i/ili rashladne energije, energije za grijanje sanitarne i/ili tehnološke vode te energije za grijanje i hlađenje prostora sa dizalicama topline s vodom kao ogrjevno-rashladnim medijem u sekundarnom krugu.

Opis strojarske mjere

Projektiraju se 3 dizalice topline zrak/voda s vodom u sekundarnom krugu za podmirenje toplinskih gubitaka i dobitaka uredskih dijelova sve 3 zgrade.

Temeljno grijanje tih dijelova zgrada u novoprojektiranom stanju osiguravaju dizalice topline zrak/voda.

Dizalice topline su projektirane u izvedbi s vanjskom i unutarnjom tzv. Hidro-box jedinicom, koja je izmjenjivač topline između freona i vode koja je ogrjevno/rashladni medij u sekundarnom krugu.

Za zgrade broj 1 i 2 projektirana je dizalica topline zrak/voda kao navedena ili jednakovrijedna:

VANJSKA JEDINICA:
Proizvod kao SAMSUNG tip AM080FXMDGH ili jednakovrijedan proizvod jednakih ili boljih tehničkih karaktersitika:

Tehničke karakteristike:
Qh ukupno = 22,4 kW
Priključna snaga:
N ukupno = 5,72 kW / 400 V - 50 Hz
EER: 3,92 (100% opterećenja)
Tv = 35°C ST
Tp = 27°C ST, 46%RH
Qg ukupno = 25,0 kW
N ukupno = 4,88 kW / 400 V - 50 Hz
COP: 5,12 (100% opterećenja)
Tv= 7°C ST
Tp = 20°C ST
radno područje: grijanje: od -20° do 24 °C
radno područje: hlađenje: od -5° do 48°C
Nivo zvučnog tlaka: 56 dB(A) na udaljenosti 1m od jedinice
"dimenzije ukupno:
d x š = 940 x 330 mm ; h = 1420 mm
težina ukupno: 135 kg

HIDRO-BOX UNUTARNJA JEDINICA:
Proizvod kao SAMSUNG tip AM320FNBDEH ili jednakovrijedan proizvod jednakih ili boljih tehničkih karaktersitika:

Slijedećih teh. karakteristika:
Temperaturni uvjeti:
Raspoloživi kapacitet grijanja:
Qg = 31,5 kW
Tok=7°C, Tpol=35°C, ΔT=5°C
Qh = 28,0 kW
Tok=35°C, Tpol=18°C, ΔT=5°C
Pi = 10 W / 1~ ; 220 - 240V, 50 Hz
Dimenzije:518x330mm ; h=627 mm,
Masa: 33 kg
medij: R-410A
Zvučni tlak na udaljenosti od 1m i visini od 1,5m : 28 dB(A)
Priključak R410A: tekuća faza: 9,52 mm
Priključak R410A: plinovita faza: 22,2 mm

Za zgradu broj 3 projektirana je dizalica topline zrak/voda kao navedena ili jednakovrijedna:

VANJSKA JEDINICA:
Proizvod kao SAMSUNG tip AM060NXMDGR ili jednakovrijedan proizvod jednakih ili boljih tehničkih karaktersitika:

_____

Tehničke karakteristike:
Qh ukupno = 15,5 kW
Priključna snaga:
N ukupno = 4,13 kW / 380-415 V, 3F, 50 Hz
EER: 3,75 (100% opterećenja)
Tv = 35°C ST
Tp = 27°C ST, 46%RH
ESEER: 9,5
Qg ukupno = 15,5 kW
N ukupno = 3,48 kW / 380-415 V, 3F, 50 Hz
COP: 4,45
Tv= 7°C ST
Tp = 20°C ST
Ogrjevni učin pri vanjskoj temperaturi od -15 °C: 12,8 kW
radno područje: grijanje: od -25° do 26°C
radno područje: hlađenje: od -5° do 48°C
Nivo zvučnog tlaka: 51 dB(A) na udaljenosti 1 m od jedinice
dimenzije ukupno:
d x š = 940x330 mm; h = 1210 mm
težina ukupno: 98 kg

HIDRO-BOX UNUTARNJA JEDINICA:
Proizvod kao SAMSUNG tip AM160FNBDEH ili jednakovrijedan proizvod jednakih ili boljih tehničkih karaktersitika:

_____

Slijedećih teh. karakteristika:
Temperaturni uvjeti:
Raspoloživi kapacitet grijanja:
Qg = 16,0 kW
Tok=7°C, Tpol=35°C, ΔT=5°C
Qh = 14 kW
Tok=35°C, Tpol=18°C, ΔT=5°C
Pi = 10 W / 1~ ; 220-240 V, 50 Hz
Dimenzije:518x330mm ; h=627 mm,
Masa: 29 kg
medij: R-410A
Zvučni tlak na udaljenosti od 1m i visini od 1,5m : 27 dB(A)
Priključak R410A: tekuća faza: 9,52 mm
Priključak R410A: plinovita faza: 15,9 mm

Ogrjevna i rashladna tijela

Za prijenos toplinske i rashladne energije u prostor projektirani su ventilokovektori u dvocijevnoj izvedbi parapetne i kazetne izvedbe.

Dizalice topline proizvedenu toplinsku i rashladnu energiju pohranjuju u jedan akumulacijski pufer spremnik zapremine oko 500 l, odakle se dalje preko razdjelnika/sabirnika i pumpi medij razvodi do ventilokonvektora.

U slučaju da u režimu grijanja dizalica topline iz bilo kojeg razloga ne može osigurati podešenu temperaturu vode, automatika uključuje zidni kondenzacijski uređaj koji dogrijava vodu u pufer-spremniku.

U sanitarnim i pomoćnim prostorijama projektirano je radijatorsko grijanje s novim radijatorima i cijevnim razvodom jer je sada puno veća količina vode u cirkulaciji u novom temperaturnom režimu 45/40 °C u odnosu na postojeći režim 70/55 °C ili čak 80/60 °C.

Iz istog razloga se niti jedan dio postojećeg cijevnog razvoda nije mogao zadržati, zbog veće količine vode, odabira materijala cijevi i zbog toga što svi cjevovodi zbog hlađenja i rošenja moraju biti izolirani izolacijom s parnom branom.

Temperaturni režimi:

- 45/40 °C za grijanje
- 7/12 °C za hlađenje

- SM3 - Ugradnja decentraliziranih rekuperatora zraka s povratom topline.
  Poboljšanje postojećeg ili ugradnja učinkovitijeg sustava ventilacije zgrada.

Opis strojarske mjere

U postojećem stanju, ventilacija kompletnog uredskog prostora je prirodna.

U novoprojektiranom stanju projektirana je prisilna ventilacija s povratom topline od min. 70% ugradnjom decentraliziranih rekuperatora zraka u vanjske zidove pojedinih ureda.

Ova prisilna ventilacija s povratom topline projektirana je da osigura cca 30 m3/h svježeg okolišnjeg zraka po osobi u uredskom prostoru.

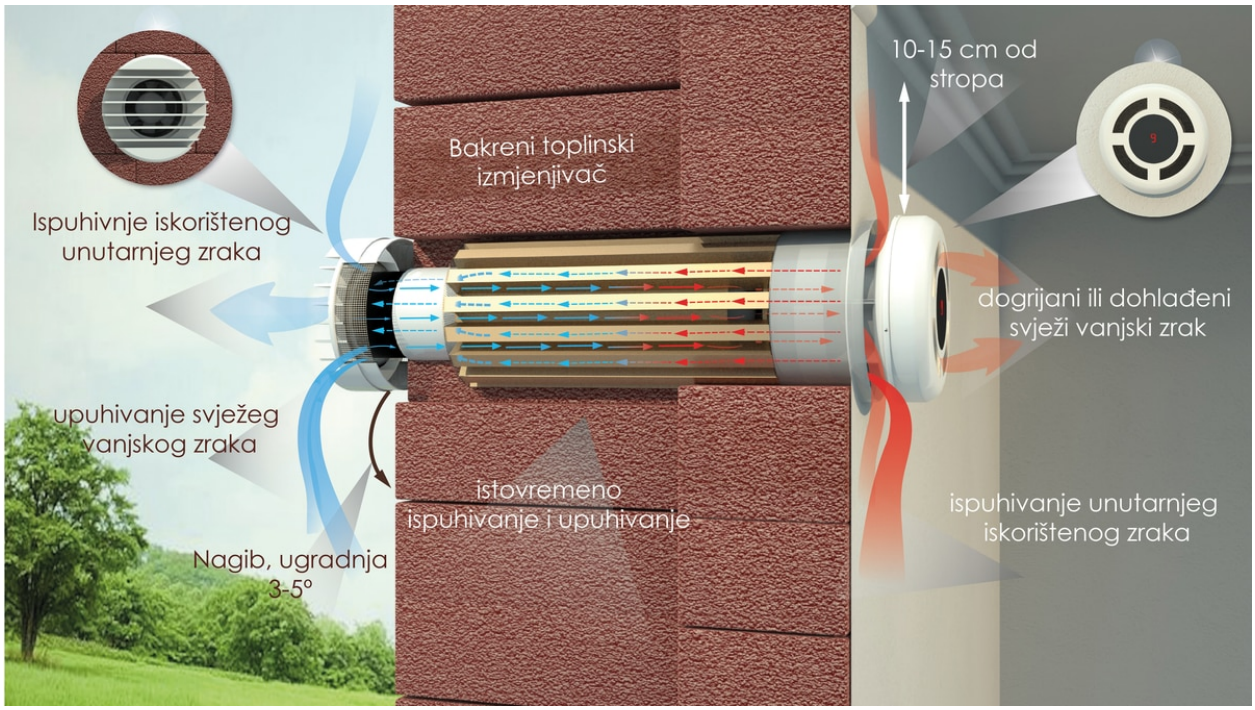
Za sve 3 zgrade projektirani su uređaji kao navedeni ili jednakovrijedni:

	PRANA 160
Promjer radnog modula, mm s termoizolacijom, mm	150 160
Promjer proboja, mm Dužina radnog modula, mm	≥162 ≥450
Preporučena površina prostora, m^2	<60
Količina izmjenjenoga zraka pri rekuperaciji, m^3 /h (dovod i odvod se odvijaju istovremeno): -dovod -odvod -po noći/minimalno -pasivni način	 105 97 12 6
Potrošnja el. energije, Wh: rekuperator «mini-dogrijavanje»	 4-17 51
Učinkovitost povrata topline, %	95
Buka na udaljenosti od 3m od uređaja, dB (A):	14/52
Težina uređaja u ambalaži, kg	≥ 3,8
Mjere ambalaže, mm (DxVxŠ)	≥750x210x210

Prednosti prisilne ventilacije s povratom topline su osim stupnja djelovanja povrata topline (odnosno rashladne energije u sezoni hlađenja zraka) od min. 70%, a ovisno o izvedbi i značajno više, filtriranje okolišnjeg zraka prije ulaska u prostor, smanjenje okolišnje buke u odnosu na varijantu s otvaranjem prozora pri prirodnoj ventilaciji itd.

Projektirani su uređaji sa senzorom za mjerenje koncentracije ugljičnog dioksida u prostoru, te sa drugim senzorima za mjerenje parametara kvalitete zraka, automatskim radom, automatskim zimskim radom, upravljanjem preko daljinskog upravljača ili putem mobilne aplikacije.

Prikaz načina ugradnje i djelovanja decentraliziranog rekuperatora zraka:



U Našicama, listopad 2020. godine

Projektant:

Marin Marinović, mag.ing.mech.

3. PRORAČUNI

3.1 PRORAČUN GUBITAKA TOPLINE

Predmetna građevina se nalazi u II. građevinsko-klimatskoj zoni za koju se uzima vanjska projektirana temperatura od – 18° C.

Proračun gubitaka i dobitaka topline rađen je prema VDI 2078, sve u programskom paketu IntegraCAD 2007 Suite.

Unutarnja projektna temperatura odabrana je prema namjeni prostorije u skladu sa važećim i priznatim normama, a temeljen je na podacima o lokaciji, orijentaciji i konstrukciji objekta. Koeficijenti prolaska topline uzeti su prema važećim propisima za odgovarajuće elemente objekta, a u skladu sa vrijednostima iz tablica **Priloga B Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama** (NN 128/15, NN 70/18, NN 73/18, NN 86/18, NN 102/20).

POPIS NAJVEĆIH DOPUŠTENIH VRIJEDNOSTI KOEFICIJENATA PROLASKA TOPLINE, U, GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE KOJE TREBA ISPUNITI PRI PROJEKTIRANJU NOVIH I REKONSTRUKCIJI POSTOJEĆIH ZGRADA I UTVRĐENE VRIJEDNOSTI TEHNIČKIH SVOJSTAVA NEKIH GRAĐEVNIH PROIZVODA S KOJIMA SE MOGU PROVODITI DOKAZNI PRORAČUNI PROPISANI OVIM PROPISOM

Tablica 1. Najveće dopuštene vrijednosti koeficijenta prolaska topline, U [W/(m²·K)], građevnih dijelova novih zgrada, i nakon rekonstrukcije postojećih zgrada

Redni broj	Građevni dio	U [W/(m²·K)]			
		$\theta_{int,set,H} \geq 18$ °C		12°C < $\theta_{int,set,H}$ < 18 °C	
		$\theta_{e,min}$ ≤ 3 °C	$\theta_{e,min}$ > 3 °C	$\theta_{e,min}$ ≤ 3 °C	$\theta_{e,min}$ > 3 °C
1.	Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, zidovi prema provjetravanom tavanu	0,30	0,45	0,50	0,60
2.	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, ostali prozirni elementi ovojnice zgrade	1,60	1,80	2,50	2,80
3.	Ostakljeni dio prozora, balkonskih vrata, krovnih prozora, prozirnih elemenata ovojnice zgrade (U_g)	1,10	1,40	1,40	1,40
4.	Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, stropovi prema provjetravanom tavanu	0,25	0,30	0,40	0,50

5.	Stropovi iznad vanjskog zraka, stropovi iznad garaže	0,25	0,30	0,40	0,50
6.	Zidovi i stropovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0 °C	0,40	0,60	0,90	1,20
7.	Zidovi prema tlu, podovi na tlu	0,40[1)]	0,50 [1)]	0,65 [1)]	0,80 [1)]
8.	Vanjska vrata, vrata prema negrijanom stubištu, s neprozirnim vratnim krilom i ostakljene pregrade prema negrijanom ili provjetravanom prostoru	2,00	2,40	2,90	2,90
9.	Stjenke kutija za rolete	0,60	0,80	0,80	0,80
10.	Stropovi i zidovi između stanova ili između različitih grijanih posebnih dijelova zgrade (poslovnih prostora i sl.)	0,60	0,80	1,20	1,20
11.	Kupole i svjetlosne trake	2,5	2,5	2,5	2,5
12.	Vjetrobrani, promatrano u smjeru otvaranja vrata	3,0	3,0	3,0	3,0

Napomena: $\Theta_{e,mj,min}$ je srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade.

[1)] Kod podova na tlu zahtjev vrijedi do dubine poda prostorije 5 m od vanjskog zida, zida prema tlu ili negrijanog prostora, osim u slučaju projektiranja podnog grijanja.

Koeficijenti prolaska topline korišteni u projektu su iz prvog stupca gornje tablice.

Čitav tijek proračuna gubitaka topline nalazi se u arhivi projektanta.

Napomena:

U proračunu su uobzireni:

- potrebna toplina za ponovno zagrijavanje: 9 W/m2
- broj izmjena zraka na sat: 1,5 za sanitarije, 0,5 za ostale prostorije

Rezultati proračuna gubitaka topline za novoprojektirano stanje nakon izvođenja mjera energetske obnove:

ZGRADA 1:

	A	B	C	D	E
3	**Toplinska bilanca**				
4					
5	**Naziv kata:**	**Prizemlje**			
6	**Prostorija**	**tu**	**Qn**	**PhiT**	**PhiV**
7		**(°C)**	**(W)**	**(W)**	**(W)**
8	WC 1	22	383	171	183
9	WC 2	22	215	95	103
10	WC 3	22	617	266	302
11	Ured	20	8072	5546	1666
12	**Ukupno: Prizemlje**		**9287**	**6078**	**2254**
13					
14					
15	**Naziv kata:**	**Kat 1**			
16	**Prostorija**	**tu**	**Qn**	**PhiT**	**PhiV**
17		**(°C)**	**(W)**	**(W)**	**(W)**
18	Ured	20	9877	6290	2606
19	**Ukupno: Kat 1**		**9877**	**6290**	**2606**
20	**Ukupno:**		**19164**	**12368**	**4860**

ZGRADA 2:

	A	B	C	D	E
3	**Toplinska bilanca**				
4					
5	**Naziv kata:**	**PRIZEMLJE**			
6	**Prostorija**	**tu**	**Qn**	**PhiT**	**PhiV**
7		**(°C)**	**(W)**	**(W)**	**(W)**
8	Spremište 1	20	366	210	108
9	Predprostor 1	20	2260	995	1033
10	Ured 2	20	1871	658	991
11	Spremište 2	20	1349	465	722
12	WC 1	22	370	203	147
13	WC 2	22	215	97	104
14	WC 3	22	441	188	222
15	WC 4	22	289	142	129
16	Ured 1	20	1845	850	813
17	**Ukupno: PRIZEMLJE**		**9006**	**3808**	**4269**
18					
19					
20	**Naziv kata:**	**KAT 1**			
21	**Prostorija**	**tu**	**Qn**	**PhiT**	**PhiV**
22		**(°C)**	**(W)**	**(W)**	**(W)**
23	Ured 1	20	2319	1480	595
24	Ured 2	20	5495	2945	1809
25	Ured 3	20	7060	3677	2400
26	**Ukupno: KAT 1**		**14874**	**8102**	**4804**
27	**Ukupno:**		**23880**	**11910**	**9073**

ZGRADA 3:

	A	B	C	D	E
3	**Toplinska bilanca**				
4					
5	**Naziv kata:**	**Prizemlje**			
6	**Prostorija**	**tu**	**Qn**	**PhiT**	**PhiV**
7		**(°C)**	**(W)**	**(W)**	**(W)**
8	Ured 1	20	1462	806	506
9	Spremište	20	634	314	247
10	Hodnik	18	1534	928	372
11	Ured 2	20	1000	414	452
12	Prostorija	20	274	97	111
13	WC 1	22	311	157	130
14	WC 2	22	200	109	77
15	WC 3	22	269	158	94
16	**Ukupno: Prizemlje**		**5684**	**2983**	**1989**
17					
18					
19	**Naziv kata:**	**Kat**			
20	**Prostorija**	**tu**	**Qn**	**PhiT**	**PhiV**
21		**(°C)**	**(W)**	**(W)**	**(W)**
22	Ured 2	20	2573	1264	1062
23	Ured 1	20	1843	874	800
24	Stepenište	18	452	202	173
25	Prostorija	20	158	68	62
26	Ured 3	20	1283	650	514
27	WC 1	22	453	159	257
28	WC 2	22	482	183	261
29	**Ukupno: Kat**		**7244**	**3400**	**3129**
30	**Ukupno:**		**12928**	**6383**	**5118**

3.2 ODABIR GENERATORA TOPLINE/RASHLADNE ENERGIJE

Za zgradu 1 ukupni gubici topline iznose 19.164 W.
Dobici topline iznose: 13.082 W.

Odabrana je dizalica topline zrak/voda učina grijanja 25,0 kW i učina hlađenja 22,4 kW.

Za zgradu 2 ukupni gubici topline iznose 23.880 W.
Dobici topline iznose: 21.166 W.

Odabrana je dizalica topline zrak/voda učina grijanja 25,0 kW i učina hlađenja 22,4 kW.

Za zgradu 3 ukupni gubici topline iznose 12.928 W.
Dobici topline iznose: 7.049 W.

Odabrana je dizalica topline zrak/voda učina grijanja 15,5 kW i učina hlađenja 15,5 kW.

3.3 ODABIR OGRIJEVNIH TIJELA

Za prijenos toplinske i rashladne energije u prostor projektirani su ventilokovektori u dvocijevnoj izvedbi parapetne i kazetne izvedbe.

U sanitarnim i pomoćnim prostorijama projektirano je radijatorsko grijanje.
U režimu 45/40 °C učin jednog članka iznosi 56 W.
Broj radijatora i članaka vidljiv je u nacrtima.

Temperaturni režimi:

- 45/40 °C za grijanje
- 7/12 °C za hlađenje

ZGRADA 1

ZA GRIJANJE:

Veličina ventilokonvektora	Učin jednog ventilokonvektora u režimu grijanja pri srednjoj brzini rada ventilatora	Broj komada	Ukupno instalirani učin
	kW		kW
AIR 40M	2,54	2	5,08
AIR 70M	4,05	5	20,25
LIGHT 72	6,00	1	6,00
	UKUPNO:	**8**	**31,33**

ZA HLAĐENJE:

Veličina ventilokonvektora	Učin jednog ventilokonvektora u režimu hlađenja pri srednjoj brzini rada ventilatora	Broj komada	Ukupno instalirani učin
	kW		kW
AIR 40M	2,36	2	4,72
AIR 70M	3,84	5	19,20
LIGHT 72	6,67	1	6,67
	UKUPNO:	**8**	**30,59**

ZGRADA 2

ZA GRIJANJE:

Veličina ventilokonvektora	Učin jednog ventilokonvektora u režimu grijanja pri srednjoj brzini rada ventilatora	Broj komada	Ukupno instalirani učin
	kW		kW
AIR 30M	2,05	3	6,15
AIR 40M	2,54	2	5,08
AIR 70M	4,05	2	8,10
LIGHT 72	6,00	3	18,00
	UKUPNO:	**10**	**37,33**

ZA HLAĐENJE:

Veličina ventilokonvektora	Učin jednog ventilokonvektora u režimu hlađenja pri srednjoj brzini rada ventilatora	Broj komada	Ukupno instalirani učin
	kW		kW
AIR 30M	1,94	3	5,82
AIR 40M	2,36	2	4,72
AIR 70M	3,84	2	7,68
LIGHT 72	6,67	3	20,01
	UKUPNO:	**10**	**38,23**

ZGRADA 3

ZA GRIJANJE:

Veličina ventilokonvektora	Učin jednog ventilokonvektora u režimu grijanja pri srednjoj brzini rada ventilatora	Broj komada	Ukupno instalirani učin
	kW		kW
AIR 20M	1,38	6	8,28
AIR 30M	2,05	2	4,10
AIR 40M	2,54	1	2,54
LIGHT 63	2,93	1	2,93
	UKUPNO:	**10**	**17,85**

ZA HLAĐENJE:

Veličina ventilokonvektora	Učin jednog ventilokonvektora u režimu hlađenja pri srednjoj brzini rada ventilatora	Broj komada	Ukupno instalirani učin
	kW		kW
AIR 20M	1,32	6	7,92
AIR 30M	1,94	2	3,88
AIR 40M	2,36	1	2,36
LIGHT 63	3,09	1	3,09
	UKUPNO:	**10**	**17,25**

Ukupno je projektirano 28 ventilokonvektora, od toga 5 kazetne, a 23 podne parapetne izvedbe.

Projektiran je dvocijevni sustav, što znači da je u isto vrijeme u svakoj zgradi moguće samo grijanje ili hlađenje, ne u jednom dijelu zgrade grijanje, a u drugom hlađenje.

3.4 PRORAČUN UŠTEDA

3.4.1 Proračun ušteda za mjeru SM1 – Zamjena plinskih kombi-bojlera visokoučinkovitim zidnim kondenzacijskim kotlovima

U „dio projektne cjeline: Zgrade proizvodnog pogona i prateće zgrade proizvodnog pogona" električna energija koristi se za hlađenje, a prirodni plin za grijanje i pripremu potrošne tople vode. U ovom trenutku za grijanje i pripremu potrošne tople vode u prostorima koriste se standardni plinski kotlovi, a za grijanje zgrade pogona koriste se stropne plinske grijalice. Cilj ove mjere je smanjenje isporučene energije plina standardnim plinskim kotlovima koji se koriste u uredskom dijelu zgrade ugradnjom energetski učinkovitijih kondenzacijskih plinskih kotlova. Uštede su računate računalnim programom Thorium A+, a koji ima implementirane važeće algoritme i metodologiju provođenja energetskog pregleda zgrada 2017. U nastavku prikazane su uštede na isporučenoj energiji, iznos smanjenja emisije CO_2, postignuti udio obnovljive energije i pokazatelj uštede prema izlaznoj jedinice sustava prije i nakon provedbe ove mjere.

Slika-1 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Fotodokumentacija postojećeg stanja sustava grijanja – Standardni plinski kotlovi





Slika-2 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Fotodokumentacija postojećeg stanja sustava grijanja – radijatori









Slika-3 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Fotodokumentacija postojećeg stanja sustava grijanja – Robur stropne plinske infra-grijalice



Tablica-1 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba Edel prije I nakon provedbe SM1+GM1+GM2

ZGRADE PROIZVODNOG POGONA I PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: SM1+GM1+GM2 - Edel [kWh]					
Investicija:		131.295,00			
Energent	Početni Edel [kWh]	Krajnji Edel [kWh]	Ušteda Edel [kWh]	Ušteda Edel [%]	Investicija/ušteda[kn/kWh]
El. Energija	4.332,88	4.092,14	240,74	5,56	545,38
U: Prirodni plin	9.906,02	7.646,80	2.259,23	22,81	58,12
ZP: Prirodni plin	42.918,70	42.918,70	0,00	0,00	0,00
Ukupno	57.157,61	54.657,64	2.499,97	4,37	52,52

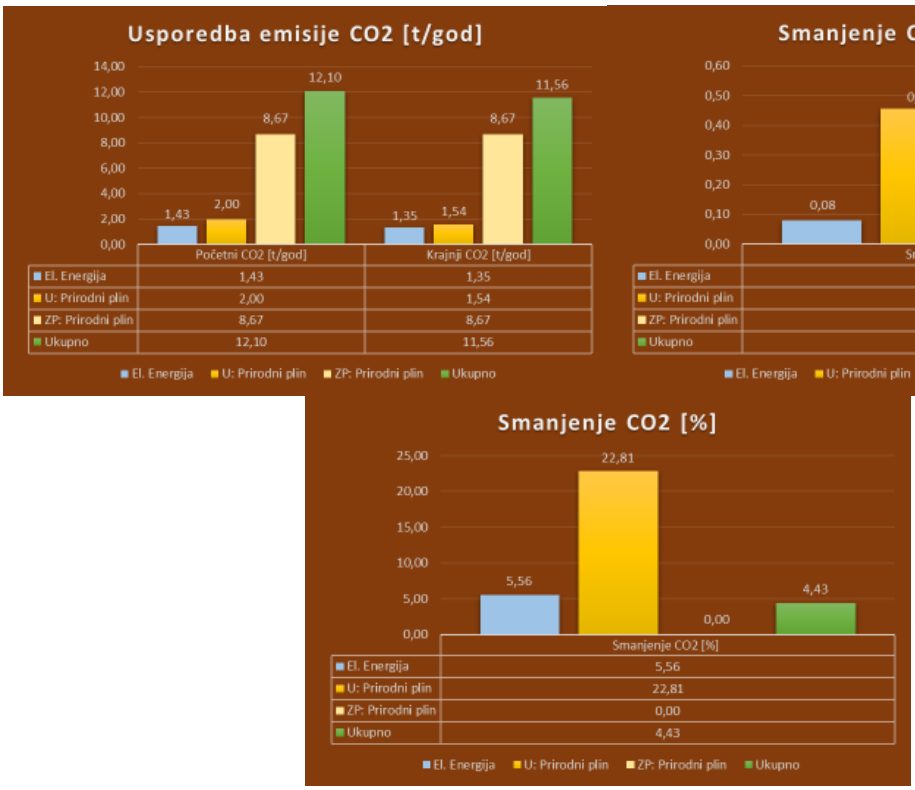
Grafikon-1 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba Edel prije I nakon provedbe SM1+GM1+GM2



Tablica-2 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba smanjenja emisije CO_2 prije I nakon provedbe SM1+GM1+GM2

ZGRADE PROIZVODNOG POGONA I PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: SM1+GM1+GM2 - CO_2					
Energent	Početni CO_2 [t/god]	Krajnji CO_2 [t/god]	Smanjenje CO_2 [t/god]	Smanjenje CO_2 [kg/god]	Smanjenje CO_2 [%]
El. Energija	1,43	1,35	0,08	79,44	5,56
U: Prirodni plin	2,00	1,54	0,46	456,36	22,81
ZP: Prirodni plin	8,67	8,67	0,00	0,00	0,00
Ukupno	12,10	11,56	0,54	535,81	4,43

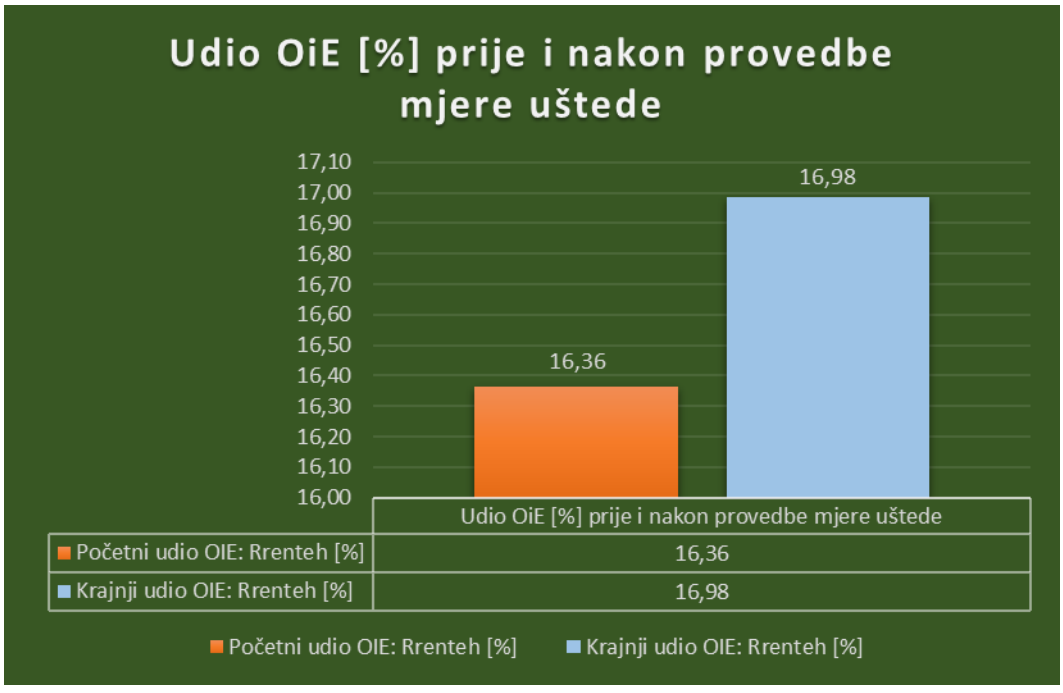
Grafikon-2 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba smanjenja emisije CO_2 prije I nakon provedbe SM1+GM1+GM2



Tablica-3 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba udjela obnovljive energije prije I nakon provedbeSM1+ GM1+GM2

Postojeće stanje ZGRADE PROIZVODNOG POGONA I PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: SM1+GM1+GM2 - UDIO OiE [%]				
Eren [kWh]	Eren1 [kWh]	Edel [kWh]	El [kWh]	Rrenteh [%]
11.182,73	0,00	57.157,61	0,00	16,36
Buduće stanje ZGRADE PROIZVODNOG POGONA I PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: SM1+GM1+GM2 - UDIO OiE [%]				
Eren [kWh]	Eren1 [kWh]	Edel [kWh]	El [kWh]	Rrenteh [%]
11.182,73	0,00	54.657,64	0,00	16,98

Grafikon-3 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba udjela obnovljive energije prije I nakon provedbeSM1+ GM1+GM2



Tablica 4 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Pokazatelj uštede prema izlaznoj jedinice sustava prije I nakon provedbe SM1+GM1+GM2

ZGRADE PROIZVODNOG POGONA I PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: SM1+GM1+GM2 - CO_2					
Pokazatelji po izlaznoj jedinici sustava (IJS) [m2]:				22439	
Postojeće		Krajnje		Omjer: Edel prije/IJS Edel nakon/IJS	
Edel/IJS [Kwh/god/m2]	CO_2/IJS [kg/god/m2]	Edel/IJS [Kwh/god/m2]	CO_2/IJS [kg/god/m2]	Edel prije/IJS Edel nakon/IJS	>1
2,55	0,5393	2,44	0,51538	1,05	da

3.4.2 Proračun ušteda za mjeru SM2 – Ugradnja dizalice topline zrak/voda

U „dio projektne cjeline: Zgrade proizvodnog pogona i prateće zgrade proizvodnog pogona" električna energija koristi se za hlađenje, a prirodni plin za grijanje i pripremu potrošne tople vode. U ovom trenutku za grijanje i pripremu potrošne tople vode u prostorima koriste se standardni plinski kotlovi, a za grijanje zgrade pogona koriste se stropne plinske grijalice. Cilj ove mjere je smanjenje isporučene energije plina standardnim plinskim kotlovima koji se koriste u uredskom dijelu zgrade ugradnjom energetski učinkovitijih dizalica topline zrak/voda koje su ujedno i obnovljivi izvor energije, a koriste obnovljivu aerotermalnu energiju. Aerotermalna energija definirana je kao obnovljiva energija tehničkim propisom za racionalnu uporabu toplinske energije u zgradama NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, 102/20, članak 4, stavak 1, podstavak 7. Uštede su računate računalnim programom Thorium A+, a koji ima implementirane važeće algoritme i metodologiju provođenja energetskog pregleda zgrada 2017. U nastavku prikazane su uštede na isporučenoj energiji, iznos smanjenja emisije CO_2, postignuti udio obnovljive energije i pokazatelj uštede prema izlaznoj jedinice sustava prije i nakon provedbe ove mjere.

Slika-4 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Fotodokumentacija postojećeg stanja sustava rashlada – Dizalice topline zrak/zrak





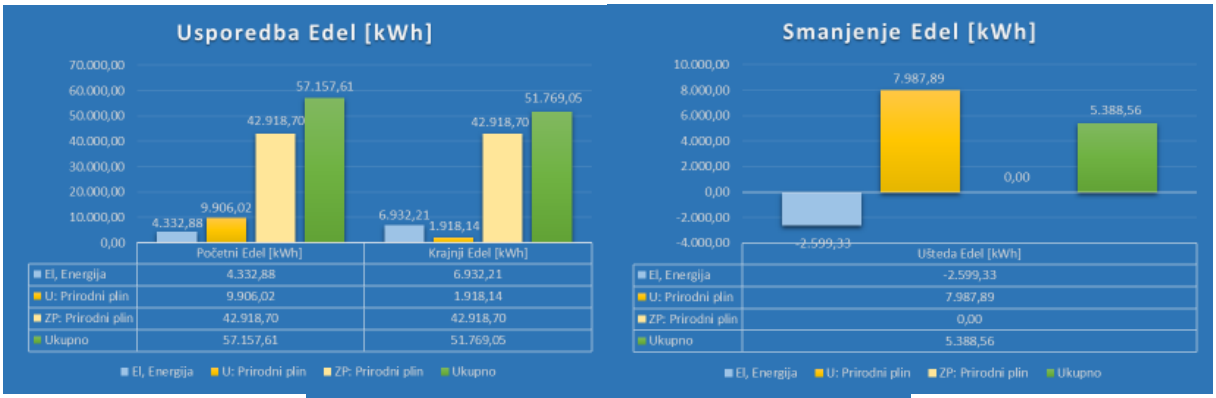
Slika-5 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Fotodokumentacija postojećeg stanja sustava rashlada – unutarnje jedinice dizalica topline zrak/zrak

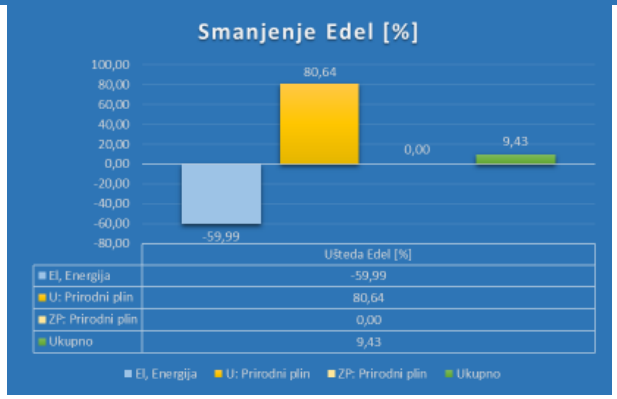


Tablica-5 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba Edel prije I nakon provedbe SM2+GM1+GM2

ZGRADE PROIZVODNOG POGONA I PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: SM2+GM1+GM2 - Edel [kWh]					
Investicija:		653.138,00			
Energent	Početni Edel [kWh]	Krajnji Edel [kWh]	Ušteda Edel [kWh]	Ušteda Edel [%]	Investicija/ušteda[kn/kWh]
El, Energija	4.332,88	6.932,21	-2.599,33	-59,99	-251,27
U: Prirodni plin	9.906,02	1.918,14	7.987,89	80,64	81,77
ZP: Prirodni plin	42.918,70	42.918,70	0,00	0,00	0,00
Ukupno	57.157,61	51.769,05	5.388,56	9,43	121,21

Grafikon-4 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba Edel prije I nakon provedbe SM2+GM1+GM2

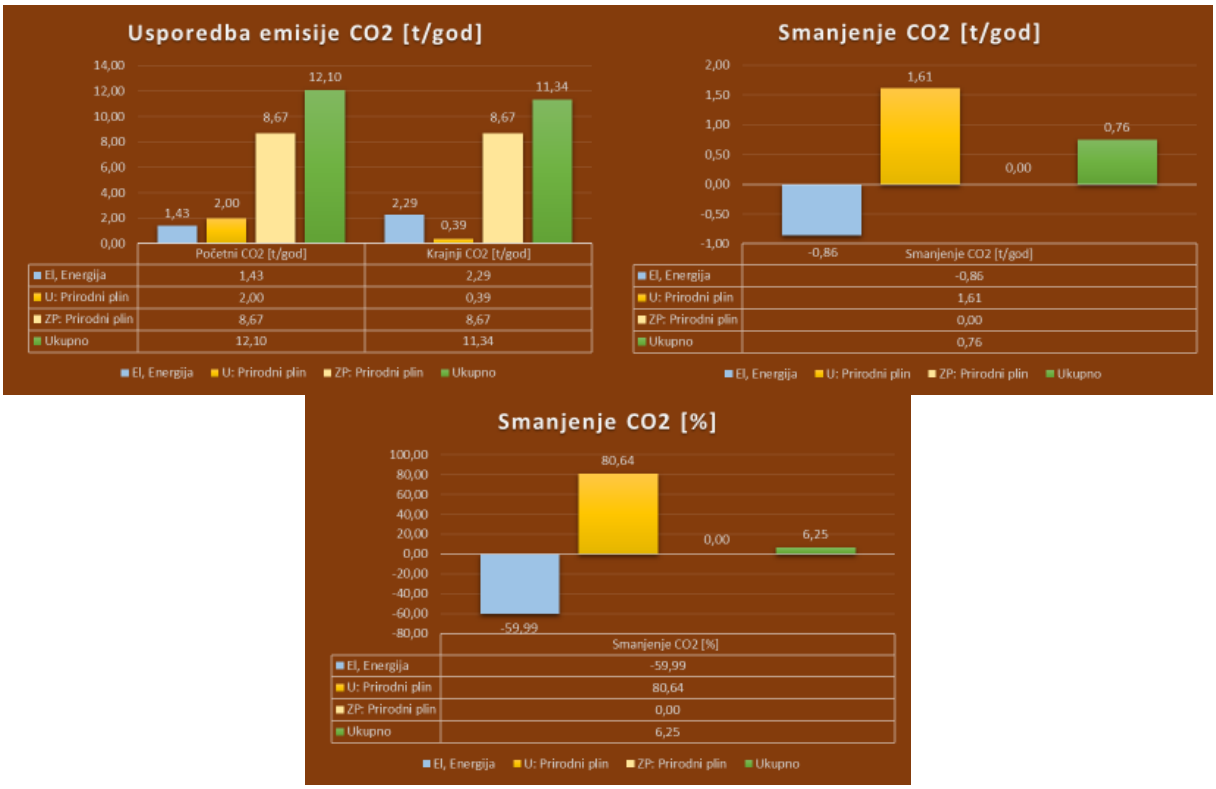




Tablica-6 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba smanjenja emisije CO2 prije I nakon provedbe SM2+GM1+GM2

ZGRADE PROIZVODNOG POGONA I PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: SM2+GM1+GM2 - CO2					
Energent	Početni CO2 [t/god]	Krajnji CO2 [t/god]	Smanjenje CO2 [t/god]	Smanjenje CO2 [kg/god]	Smanjenje CO2 [%]
El, Energija	1,43	2,29	-0,86	-857,78	-59,99
U: Prirodni plin	2,00	0,39	1,61	1.613,55	80,64
ZP: Prirodni plin	8,67	8,67	0,00	0,00	0,00
Ukupno	12,10	11,34	0,76	755,77	6,25

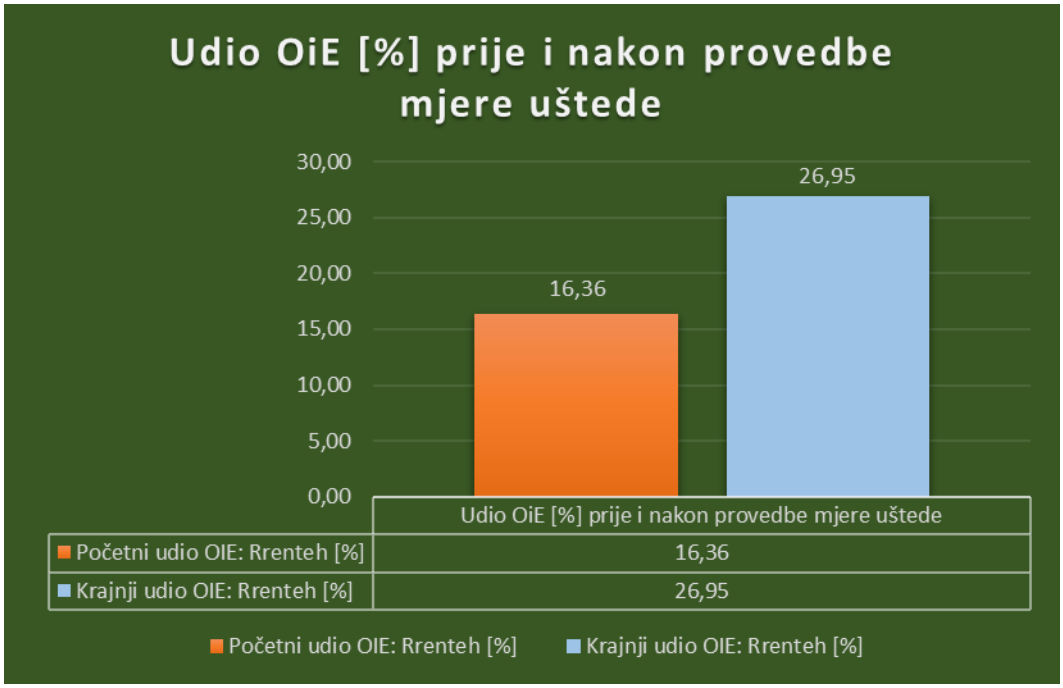
Grafikon-5 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba smanjenja emisije CO2 prije I nakon provedbe SM2+GM1+GM2



Tablica-7 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba udjela obnovljive energije prije I nakon provedbeSM2+ GM1+GM2

Postojeće stanje ZGRADE PROIZVODNOG POGONA I PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: SM2+GM1+GM2 - UDIO OiE [%]				
Eren [kWh]	Eren1 [kWh]	Edel [kWh]	El [kWh]	Rrenteh [%]
11.182,73	0,00	57.157,61	0,00	16,36
Buduće stanje ZGRADE PROIZVODNOG POGONA I PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: SM2+GM1+GM2 - UDIO OiE [%]				
Eren [kWh]	Eren1 [kWh]	Edel [kWh]	El [kWh]	Rrenteh [%]
19.099,14	0,00	51.769,05	0,00	26,95

Grafikon-6 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba udjela obnovljive energije prije I nakon provedbeSM2+ GM1+GM2



Tablica-8 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Pokazatelj uštede prema izlaznoj jedinice sustava prije I nakon provedbe SM2+GM1+GM2

ZGRADE PROIZVODNOG POGONA I PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: SM2+GM1+GM2 - CO2					
Pokazatelji po izlaznoj jedinici sustava (IJS) [m2]:				22439	
Postojeće		Krajnje		Omjer: Edel prije/IJS Edel nakon/IJS	
Edel/IJS [Kwh/god/m2]	CO2/IJS [kg/god/m2]	Edel/IJS [Kwh/god/m2]	CO2/IJS [kg/god/m2]	Edel prije/IJS Edel nakon/IJS	>1
2,55	0,5393	2,31	0,50558	1,10	da

3.4.3 Proračun ušteda za mjeru SM3 – Ugradnja decentraliziranih rekuperatora zraka s povratom topline

U „dio projektne cjeline: Zgrade proizvodnog pogona i prateće zgrade proizvodnog pogona" električna energija koristi se za hlađenje, a prirodni plin za grijanje i pripremu potrošne tople vode. U ovom trenutku provjetravanje prostora vrši se prirodnim putem čime se ostvaruju veliki ventilacijski gubici. Cilj ove mjere je smanjenje ventilacijskih gubitaka ugradnjom decentraliziranih rekuperatora zraka s povratom topline u uredski dio zgrade. Uštede su računate računalnim programom Thorium A+, a koji ima implementirane važeće algoritme i metodologiju provođenja energetskog pregleda zgrada 2017.
U nastavku prikazane su uštede na isporučenoj energiji, iznos smanjenja emisije CO2, postignuti udio obnovljive energije i pokazatelj uštede prema izlaznoj jedinici sustava prije i nakon provedbe ove mjere.

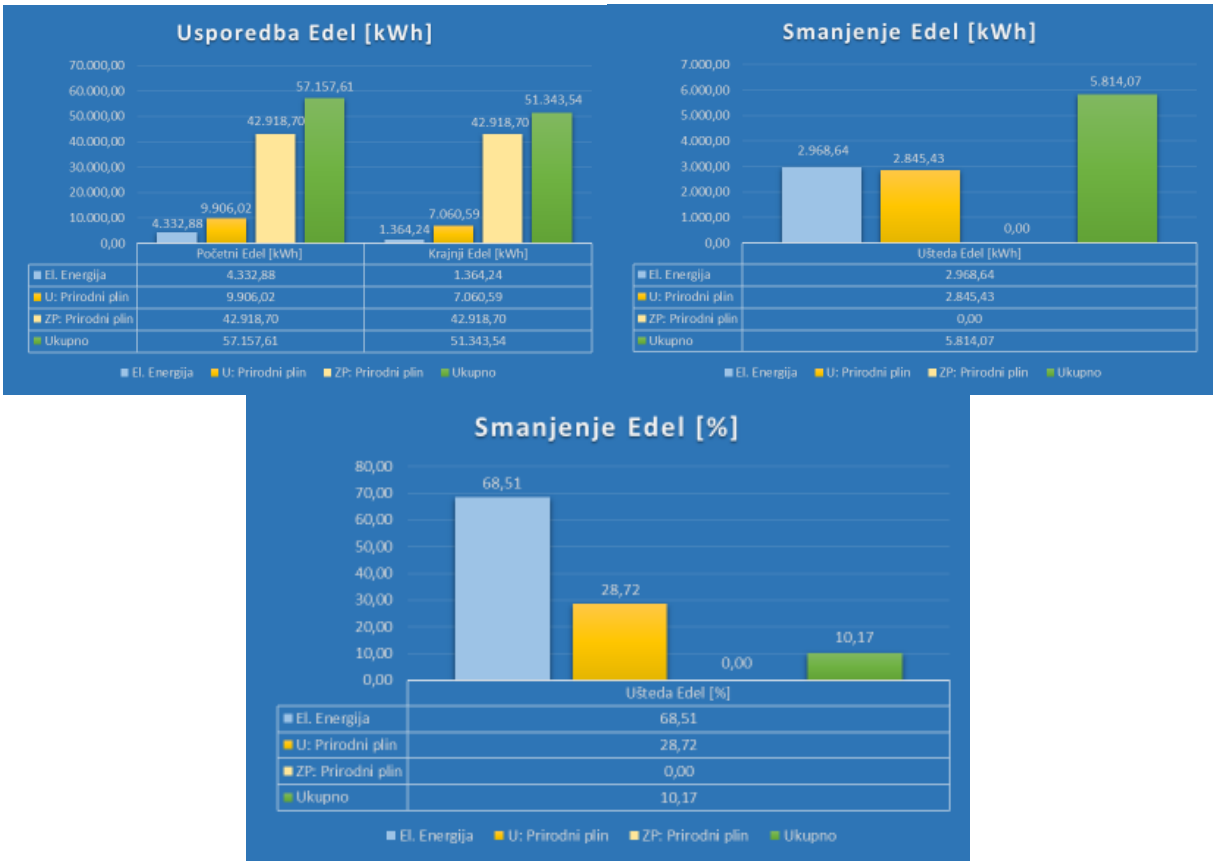
U objektu se ventiliranje prostora vrši prirodnim putem, stoga nema fotodokumentacije postojećeg stanja.

Tablica-9 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba Edel prije I nakon provedbe SM3+GM1+GM2

ZGRADE PROIZVODNOG POGONA I PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: SM3+GM1+GM2 - Edel [kWh]	
Investicija:	131.150,00

Energent	Početni Edel [kWh]	Krajnji Edel [kWh]	Ušteda Edel [kWh]	Ušteda Edel [%]	Investicija/ušteda[kn/kWh]
El. Energija	4.332,88	1.364,24	2.968,64	68,51	44,18
U: Prirodni plin	9.906,02	7.060,59	2.845,43	28,72	46,09
ZP: Prirodni plin	42.918,70	42.918,70	0,00	0,00	0,00
Ukupno	57.157,61	51.343,54	5.814,07	10,17	22,56

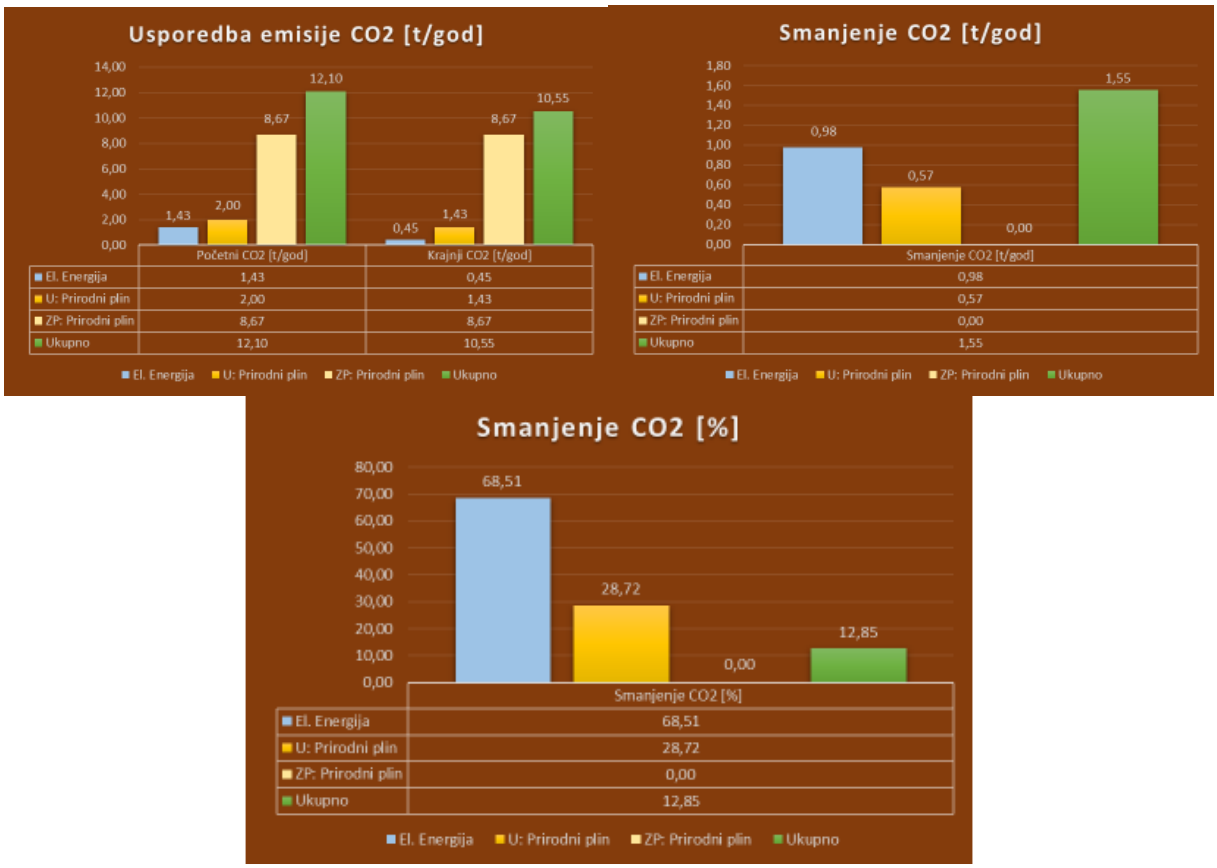
Grafikon-7 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba Edel prije I nakon provedbe SM2+GM1+GM2



Tablica-10 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba smanjenja emisije CO_2 prije I nakon provedbe SM3+GM1+GM2

ZGRADE PROIZVODNOG POGONA I PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: SM3+GM1+GM2 - CO_2					
Energent	Početni CO_2 [t/god]	Krajnji CO_2 [t/god]	Smanjenje CO_2 [t/god]	Smanjenje CO_2 [kg/god]	Smanjenje CO_2 [%]
El. Energija	1,43	0,45	0,98	979,65	68,51
U: Prirodni plin	2,00	1,43	0,57	574,78	28,72
ZP: Prirodni plin	8,67	8,67	0,00	0,00	0,00
Ukupno	12,10	10,55	1,55	1.554,43	12,85

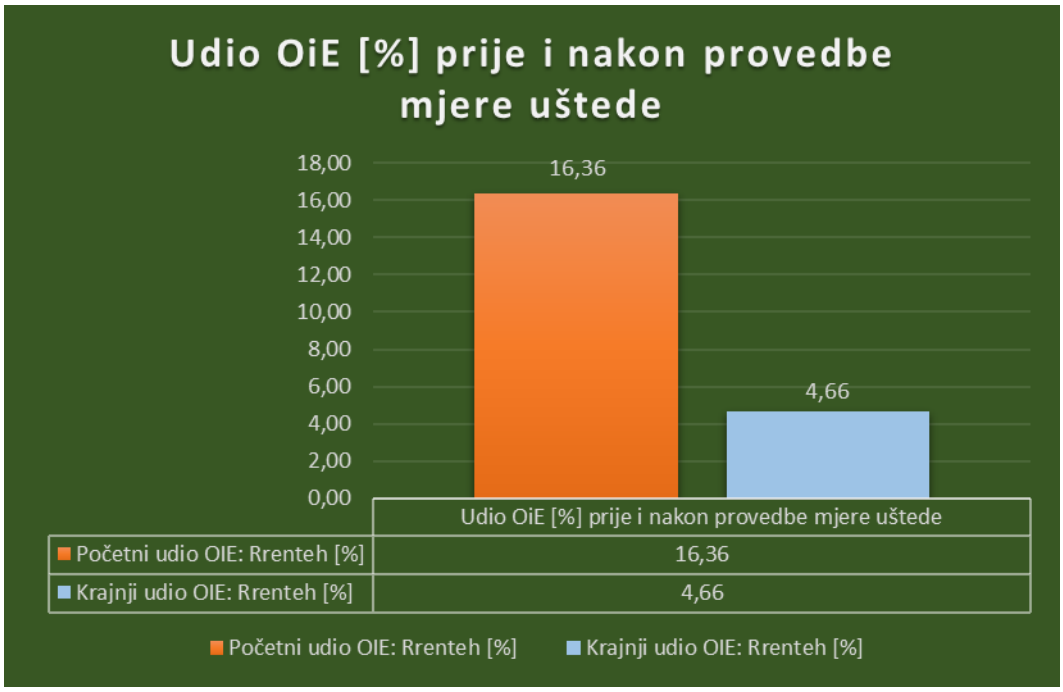
Grafikon-8 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba smanjenja emisije CO_2 prije I nakon provedbe SM3+GM1+GM2



Tablica-11 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba udjela obnovljive energije prije I nakon provedbeSM3+ GM1+GM2

Postojeće stanje ZGRADE PROIZVODNOG POGONA I PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: SM3+GM1+GM2 - UDIO OiE [%]				
Eren [kWh]	Eren1 [kWh]	Edel [kWh]	El [kWh]	Rrenteh [%]
11.182,73	0,00	57.157,61	0,00	16,36
Buduće stanje ZGRADE PROIZVODNOG POGONA I PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: SM3+GM1+GM2 - UDIO OiE [%]				
Eren [kWh]	Eren1 [kWh]	Edel [kWh]	El [kWh]	Rrenteh [%]
2.512,18	0,00	51.343,54	0,00	4,66

Grafikon-9 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Usporedba udjela obnovljive energije prije I nakon provedbeSM3+ GM1+GM2



Tablica-12 PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: Pokazatelj uštede prema izlaznoj jedinice sustava prije I nakon provedbe SM3+GM1+GM2

ZGRADE PROIZVODNOG POGONA I PRATEĆE ZGRADE PROIZVODNOG POGONA: SM3+GM1+GM2 - CO_2					
Pokazatelji po izlaznoj jedinici sustava (IJS) [m2]:				22439	
Postojeće		Krajnje		Omjer: Edel prije/IJS Edel nakon/IJS	
Edel/IJS [Kwh/god/m2]	CO_2/IJS [kg/god/m2]	Edel/IJS [Kwh/god/m2]	CO_2/IJS [kg/god/m2]	Edel prije/IJS Edel nakon/IJS	>1
2,55	0,5393	2,29	0,46999	1,11	da

Napomena:
Ugradnjom mehaničke ventilacije s povratom topline smanjuje se potrebna energija za grijanje i hlađenje, čime smanjujemo vrijeme i snagu uređaja za pripremu toplinske i rashladne energije.
Budući da je dizalica topline zrak/zrak obnovljivi izvor energije, te da smo ugradnjom rekuperatora zraka smanjili vrijeme njezina rada, provedbom mjere smanjio se i udjel obnovljivih izvora energije u bruto isporučenoj energiji.

U Našicama, listopad 2020. godine

Projektant:

Marin Marinović, mag.ing.mech.

4. TROŠKOVNIK

R.br.	Opis stavke	J.m.	Kol.	Jed.cijena	Uk.cijena
C.	**STROJARSKE INSTALACIJE**				
	OPĆI UVJETI I NAPOMENE U jedinične cijene treba uključiti: Dobavu opreme i materijala do mjesta ugradnje te raznošenje opreme, materijala i alata po gradilištu. Montažu opreme treba izvršiti prema uputama proizvođača. Montažu u svemu treba izvesti prema projektnim nacrtima, tehničkom opisu i ovoj specifikaciji sa svim potrebnim sitnim montažnim materijalom. Radove treba izvesti stručna radna snaga. Prilagodbu projekta od strane izvođača ako se nabavi oprema drugog proizvođača, a ne ona navedena u troškovniku. Mjerenje i dokazivanje projektom predviđenih parametara koje izvodi ovlaštena organizacija. Kompletiranje ispitnih listova i dokaza o kvaliteti isporučenog materijala da je u skladu s uvjetima iz propisa. Dokumentacija se kompletira u jednom primjerku. Kompletiranje garancijskih listova isporučenih aparata, opreme i uređaja. Dokumentacija se kompletira u jednom primjerku. Primopredaju izvedenih radova, izradu pismenih uputa za rad i održavanje te obuku osoblja investitora.				
	Pripremno-završne radove. Dovoz i odvoz alata potrebnog za kvalitetno izvođenje montažnih radova, osiguranje ljudstva i gradilišta od nesretnih slučajeva, upoznavanje s građevinom, kontakti s nadzornom službom. Usklađivanje s ostalim sudionicima u gradnji. Grubo i fino čišćenje objekta nakon svake faze radova s odvozom na gradsku deponiju. Eventualno potrebne skele i upotreba autodizalice.				

	SM1 - ZAMJENA KONVENCIONALNIH PLINSKIH KOMBI-BOJLERA VISOKOUČINKOVITIM ZIDNIM KONDENZACIJSKIM KOTLOVIMA ***Mjera obuhvaća:*** ***Zamjenu konvencionalnih plinskih kombi-bojlera sa visokoučinkovitim zidnim kondenzacijskim uređajima i zamjenu radijatora u sanitarnim i pomoćnim prostorijama s s razvodnim cjevovodima***				
C.1.	**ZAMJENA KONVENCIONALNIH PLINSKIH KOMBI-BOJLERA SA VISOKOUČINKOVITIM ZIDNIM KONDENZACIJSKIM UREĐAJIMA I ZAMJENA RADIJATORA U SANITARNIM I POMOĆNIM PROSTORIJAMA S RAZVODNIM CJEVOVODIMA**				
	OPĆI UVJETI I NAPOMENE Prije demontažnih radova sve instalacije i oprema pouzdano trebaju biti otpojene od el. napajanja. Dijelovi instalacija koji se demontiraju, a sadržavaju plin (vodu) moraju biti odzračeni (ispražnjeni) prije demontaže. Cijena za svaku točku ovog troškovnika podrazumjeva dobavu, montažu, spajanje, te dovođenje u stanje potpune funkcionalnosti, ukoliko nije predviđeno posebnom stavkom. Podrazumjeva se da je u cijeni ukalkuliran sav potreban spojni, montažni, ovjesni i ostali materijal potreban za potpuno funkcioniranje, ukoliko nije predviđeno posebnom stavkom. Dijelovi i elementi koje Investitor želi sačuvati i kasnije koristiti trebaju se na početku radova oprezno demontirati i deponirati na za to određeno mjesto. Jedinična cijena svake stavke uključuje: - zaštita svih okolnih konstrukcija, vanjske stolarije, okoliša i sl. - sav potreban rad, alati i mehanitaciju za demontažu - sve horizontalne i vertikalne transporte - utovar i odvoz demontiranog materijala na gradski deponij - troškovi takse za deponiranje na gradskom deponiju - svu potrebnu radnu skelu - potrebna osiguranja prilikom izvođenja radova sukladno zakonu o zaštiti na radu - potrebna osiguranja prilikom izvođenja radova sukladno zakonu o zaštiti od požara - čišćenje i dovođenje gradilišta u prvotno stanje nakon svršetka svih radova				
1.1.	**Demontaža postojećeg kombi-bojlera**				
	Demontaža postojećeg kombi-bojlera zidne izvedbe zajedno s horizontalnom tipskom dozračno/dimovodnom cijevi, iznošenje iz prostora u kojem su ugrađeni, utovar i odvoz na komunalnu deponiju metalnog otpada ili na lokaciju koju odredi vlasnik građevine. Masa ispražnjenog kombi-bojlera iznosi do 50 kg. Demontaža podrazumjeva, otpajanje električnog napajanja bojlera i uzemne pocinčane trake, odsjecanje cjevovoda polaza i povrata ogrijevne vode Kombi-bojler je toplinskog učina od 24 do 30 kW. Plinska instalacija ostaje postojeća, te se u ovom zahvatu samo zatvara slavina ispred bojlera i ugrađuje čep prije ugradnje novog zidnog kondenzacijskog uređaja.				
	- obračun po kompletu izvedenih radova.	kpl.	3.00		

1.2.	**Demontaža radijatora**				
	Demontaža i odvoz opreme koja se trajno uklanja iz upotrebe i predaja vlasniku građevine (na prethodno dogovoreno otvoreno ili zatvoreno skladište) odnosno odvozi na lokaciju pravne osobe za metalni otpad ili za građevinski otpad.				
	čelični pločasti radijatori i aluminijski člankasti radijatori, zajedno s ventilima, prigušnicama itd. Masa jednog radijatora ne prelazi 50 kg.				
	- obračun po kompletu izvedenih radova.	kpl.	46.00		
1.3.	**Demontaža elemenata instalacije razvoda cjevovoda od kombi-bojlera do radijatora**				
	Demontaža i odvoz razvodnih cjevovoda radijatorskog grijanja koja se trajno uklanja iz upotrebe i predaja vlasniku građevine (na prethodno dogovoreno otvoreno ili zatvoreno skladište) odnosno odvozi na lokaciju pravne osobe za metalni otpad ili za građevinski otpad.				
	Cjevovodi su pretežno čelični u dimenziji od DN25 do DN15.				
	- obračun po metru demontirane cijevne instalacije.	m'	300.00		
1.4.	**Zidni kondenzacijski uređaj**				
	Zidni kondenzacijski kombinirani plinski uređaj nazivnog toplinskog opterećenja od 28 do 32 kW s integriranom crpkom Potrošnja plina: od 3,00 do 3,70 m3/h Isti isporučiti kpl. sa kliznom regulacijom temperature u ovisnosti o vanjskoj temperaturi. U stavku uključiti tipsku regulaciju proizvođača uređaja s termostatom u prostoriji po želji Investitora i mogućnošću programiranja sedmodnevnog rada. Jezik programiranja: hrvatski.				
	U stavku uključiti i tipsku koaksijalnu cijev za vanjsku ugradnju ukupne duljine 6 m s 2 tipska koljena 90°u dimenziji 125/80 mm za prodor do iznad krova s tipskim elementom na kraju cjevovoda iznad krova. U sklopu stavke treba biti uključena cirkulacijska crpka za grijanje, ekspanzijska posuda, sigurnosni ventil i sva ostala oprema za potpuno funkcioniranje uređaja.				
	U stavku uključiti zidne konzole i pribor za učvršćenje zidnog uređaja, te potreban materijal i rad za učvršćenje tipske dozračno-dimovodne cijevi uz fasadu do iznad krova zgrade (visina montaže do visine od do 8 m). U stavku uključiti i set za neutralizaciju kondenzata i materijal i pribor za spoj preko sifona na postojeću odvodnju.				
	- obračun po kompletu	kpl.	2		

1.5.	**Zidni kondenzacijski uređaj**				
	Zidni kondenzacijski kombinirani plinski uređaj maks. toplinskog opterećenja od 24 do 26 kW s integriranom crpkom Potrošnja plina: od 2.60 do 3,00 m3/h Isti isporučiti kpl. sa kliznom regulacijom temperature u ovisnosti o vanjskoj temperaturi. U stavku uključiti tipsku regulaciju proizvođača uređaja s termostatom u prostoriji po želji Investitora i mogućnošću programiranja sedmodnevnog rada. Jezik programiranja: hrvatski.				
	U stavku uključiti i tipsku koaksijalnu cijev ukupne duljine 6 m s 2 tipska koljena 90°u dimenziji 125/80 mm za prodor do iznad krova s tipskim elementom na kraju cjevovoda iznad krova. U sklopu stavke treba biti uključena cirkulacijska crpka za grijanje, ekspanzijska posuda, sigurnosni ventil i sva ostala oprema za potpuno funkcioniranje uređaja.				
	U stavku uključiti zidne konzole i pribor za učvršćenje zidnog uređaja, te potreban materijal i rad za učvršćenje tipske dozračno-dimovodne cijevi uz fasadu do iznad krova zgrade (visina montaže do visine od do 7 m). U stavku uključiti i set za neutralizaciju kondenzata i materijal i pribor za spoj preko sifona na postojeću odvodnju.				
	- obračun po kompletu	kpl.	1		
1.6.	**Puštanje u rad zidnih kondenzacijskih uređaja**				
	Podešavanje plinskog bojlera, mjerenje plinova izgaranja, prvo puštanje u rad, te izdavanje svjedočanstva o probnom radu, a sve to od za to ovlaštene osobe.				
	- obračun po kompletu	kpl.	3		
1.7.	**Sitni potrošni materijal**				
	Sitni potrošni materijal potreban za spajanje plinskih trošila na instalaciju plina i instalacije radijatorskog grijanja. U stavku je uračunat sav materijal kao što je: spojne cijevi, holenderi, koljena, duple nazuvice, brtve, kudelja i ostali sitni potrošni materijal.				
	- obračun po kompletu	kpl.	1		
1.8.	**Plinska slavina**				
	Zaporna plinska kuglasta slavina s navojnim priključkom za ugradbu ispred svakog plinskog trošila:				
	- obračun po komadu				
	- DN 20 NP 6	kom	3		
1.9.	**Čelična bešavna cijev**				
	Čelična bešavna cijev s lukovima, T-komadima i zaštitnim cijevima za eventualnu prilagodbu postojeće plinske instalacije na nove zidne kondenzacijske uređaje, dimenzije :				
	- obračun po m1				
	- DN 20	m1	3.00		
	Cijevi su antikorozivno zaštićene i obojane sa dva premaza žutom bojom.				

1.10.	**Izrada prodora u zidovima i krovištu**				
	Građevinski radovi, izrada prodora u zidovima, podovima i stropovima, potrebna šlicanja za strojarske instalacije itd. i zidarska obrada istih.				
	- obračun po komadu				
	- bušenje rupe u podu, stropu ili zidu od promjera 100 mm do 180 mm	kom	6		
1.11.	**Aluminijski člankasti radijatori**				
	Aluminijski radijatori s priborom za montažu na zid i s odzračnim pipcem. Komplet sa spojnim materijalom, konzolama i pričvrsnicama, slijepim čepovima i redukcijama. Isporuka po baterijama. Veličina baterija dana je prema visinama. Članak radijatora je visine od 650 do 700 mm, te toplinskog učina od 55 do 60 W u temperaturnom režimu 45/40 °C. U stavku "komplet" uključiti jedino sve brtve, čepove, odzračni pipac, slavinu za pražnjenje i ostale elemente za kompletnost ogrijevnog tijela, te pakiranje, kompletiranje, dostavu itd., a u cijeni članka je cijena koštanja samog članka radijatora				
	- obračun po kompletu radijatoe i komadu članaka				
	Kompletan radijator	kpl.	13		
	Članak	kom	92		
1.12.	**Kutni ventil s termostatskom glavom**				
	- obračun po komadu				
	Kutni ventil sa pred regulacijom i termostatskom glavom	kom	13		
1.13.	**Radijatorska prigušnica**				
	- obračun po komadu				
	Radijatorska prigušnica ravna DN15	kom	13		

1.14.	**Bakrene cijevi**				
	Dobava bakrenih cijevi i pripadajućih cijevnih fitinga (lukovi,redukcije, T-komadi itd.) za izradu instalacije toplovodnog grijanja sa pripadjućim atestima. Spajanje Cu cijevi za izradu instalacije toplovodnog radijatorskog grijanja izvodi se tvrdim lemljenjem.				
	- obračun po m1				
	Ø18 x 1 mm	m1	84.00		
	Ø22 x 1 mm	m1	18.00		
1.15.	**Pribor za montažu radijatora**				
	Pribor za montažu radijatora na zid				
	- obračun po kompletu	kpl.	13		
1.16.	**Mjerilo toplinske energije**				
	Uređaj za mjerenje potrošnje toplinske energije (kalorimetar) za ugradnju u toplovodni sustav od zidnog kondenzacijskog uređaja do pufer-spremnika zapremine 500 l, temperaturni režim 60/50 °C. Za ugradnju u cjevovod DN32. Protok ogrjevnog medija: do 2,6 m3/h. Uređaj isporučiti kompletno sa sondama, čahurama, kablovima.				
	- obračun po kompletu	kpl.	3		
1.17.	**Tlačna proba**				
	Tlačna proba instalacije radijatorskog grijanja tlakom vode 4.5 bar-a u trajanju od 3 sata				
	- obračun po kompletu	kpl.	1		
1.18.	**Montaža**				
	Montaža naprijed navedene opreme i materijala do potpune pogonske gotovosti.				
	- obračun po kompletu	kpl.	1		
C.1.	**ZAMJENA KONVENCIONALNIH PLINSKIH KOMBI-BOJLERA SA VISOKOUČINKOVITIM ZIDNIM KONDENZACIJSKIM UREĐAJIMA I ZAMJENA RADIJATORA U SANITARNIM I POMOĆNIM PROSTORIJAMA S RAZVODNIM CJEVOVODIMA UKUPNO**				

	SM2 - UGRADNJA DIZALICE TOPLINE ZRAK/VODA. ***Mjera obuhvaća:*** ***Postavljanje novih sustava za proizvodnju toplinske i/ili rashladne energije, energije za grijanje sanitarne i/ili tehnološke vode te energije za grijanje i hlađenje prostora sa dizalicama topline s vodom kao ogrjevno-rashladnim medijem u sekundarnom krugu***				
C.2.	**POSTAVLJANJE NOVIH SUSTAVA ZA PROIZVODNJU TOPLINSKE I/ILI RASHLADNE ENERGIJE, ENERGIJE ZA GRIJANJE SANITARNE I/ILI TEHNOLOŠKE VODE TE ENERGIJE ZA GRIJANJE I HLAĐENJE PROSTORA SA DIZALICAMA TOPLINE S VODOM KAO OGRJEVNO-RASHLADNIM MEDIJEM U SEKUNDARNOM KRUGU**				
	OPĆI UVJETI I NAPOMENE Prije demontažnih radova sve instalacije i oprema pouzdano trebaju biti otpojene od el. napajanja. Dijelovi instalacija koji se demontiraju, a sadržavaju plin (vodu) moraju biti odzračeni (ispražnjeni) prije demontaže. Cijena za svaku točku ovog troškovnika podrazumjeva dobavu, montažu, spajanje, te dovođenje u stanje potpune funkcionalnosti, ukoliko nije predviđeno posebnom stavkom. Podrazumjeva se da je u cijeni ukalkuliran sav potreban spojni, montažni, ovjesni i ostali materijal potreban za potpuno funkcioniranje, ukoliko nije predviđeno posebnom stavkom. Dijelovi i elementi koje Investitor želi sačuvati i kasnije koristiti trebaju se na početku radova oprezno demontirati i deponirati na za to određeno mjesto. Jedinična cijena svake stavke uključuje: - zaštita svih okolnih konstrukcija, vanjske stolarije, okoliša i sl. - sav potreban rad, alati i mehanitaciju za demontažu - sve horizontalne i vertikalne transporte - utovar i odvoz demontiranog materijala na gradski deponij - troškovi takse za deponiranje na gradskom deponiju - svu potrebnu radnu skelu - potrebna osiguranja prilikom izvođenja radova sukladno zakonu o zaštiti na radu - potrebna osiguranja prilikom izvođenja radova sukladno zakonu o zaštiti od požara - čišćenje i dovođenje gradilišta u prvotno stanje nakon svršetka svih radova				
2.1.	**Demontaža vanjskih i unutarnjih jedinica klimatizacijskih uređaja split-sustava**				
	Demontaža vanjskih i unutarnjih jedinica klimatizacijskih uređaja split-sustava. Radove izvoditi oprezno sa što manjim oštećenjima zidova te samih klima uređaja. Utovar i predaja ovlaštenom skupljaču te vrste otpada, kao i zbrinjavanje freona. Demontaža podrazumjeva i otpajanje električnog napajanja vanjske i unutarnje jedinice. Svi split-sustavi nalaze se na koti prizemlja ili 1. kata.				
	- obračun po kompletu klima uređaja.	kpl.	9.00		

2.2.	**Vanjska jedinica dizalice topline zrak-voda**				
	Vanjska jedinica sustava u izvedbi dizalice topline zrak/voda. Uređaj mora biti namijenjen za vanjsku montažu - zaštićen od vremenskih utjecaja, s ugrađenim hermetičkim inverter kompresorima, zrakom hlađenim kondenzatorom i svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i funkcionalni rad.				
	Tehničke karakteristike:				
	Qhlađenja ukupno = od 15,0 do 18,0 kW				
	Priključna snaga:				
	N ukupno = od 3,50 do 4,50 kW / 400 V, 50 Hz				
	EER: od 3,75 do 4,00 pri 100% opterećenja				
	ESEER: od 9,0 do 10,0				
	Qgrijanja ukupno = od 15,0 do 18,0 kW				
	N ukupno = od 3,40 do 3,90 kW / 400 V, 50 Hz				
	COP: od 4,40 do 4,60				
	radno područje: grijanje: minimalno do -20° vanjske temperature				
	Nivo zvučnog tlaka: od 46 do 51 dB(A) na udaljenosti 1 m od jedinice				
	- obračun po komadu	kom	1		
2.3.	**Unutarnja hidroboks jedinica dizalice topline zrak/voda**				
	Unutarnja hidroboks jedinica dizalice topline zrak/voda za pripremu hladne ili tople vode za krug grijanja/hlađenja.				
	Tehničke karakteristike:				
	Qgrijanja = od 15,0 do 20,0 kW				
	Qhlađenja = od 14,0 do 16,0 kW				
	Pi = od od 5 do 10 W / 230 V, 50 Hz				
	medij: freon R-410A ili jednakovrijedan				
	Zvučni tlak na udaljenosti od 1m i visini od 1,5m: od 25 do 30 dB(A)				
	- obračun po komadu	kom	1		

2.4.	**Vanjska jedinica dizalice topline zrak-voda**				
	Vanjska jedinica sustava u izvedbi dizalice topline zrak/voda. Uređaj mora biti namijenjen za vanjsku montažu - zaštićen od vremenskih utjecaja, s ugrađenim hermetičkim inverter kompresorima, zrakom hlađenim kondenzatorom i svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i funkcionalni rad.				
	Tehničke karakteristike:				
	Qhlađenja ukupno = od 22,0 do 25,0 kW				
	Priključna snaga:				
	N ukupno = 5,00 do 6,00 kW / 400 V - 50 Hz				
	EER: od 3,50 do 4,00 pri 100% opterećenja				
	Qgrijanja ukupno = od 25,0 do 30,0 kW				
	N ukupno = 4,50 do 5,00 kW / 400 V - 50 Hz				
	COP: od 5,00 do 5,50 pri 100% opterećenja				
	radno područje: grijanje: minimalno do -20° vanjske temperature				
	Nivo zvučnog tlaka: od 51 do 56 dB(A) na udaljenosti 1 m od jedinice				
	- obračun po komadu	kom	2		
2.5.	**Unutarnja hidroboks jedinica dizalice topline zrak/voda**				
	Unutarnja hidroboks jedinica dizalice topline zrak/voda za pripremu hladne ili tople vode za krug grijanja/hlađenja.				
	Tehničke karakteristike:				
	Qgrijanja = od 30,0 do 32,0 kW				
	Qhlađenja = od 28,0 do 30,0 kW				
	Pi = od od 5 do 10 W / 230 V, 50 Hz				
	medij: freon R-410A ili jednakovrijedan				
	Zvučni tlak na udaljenosti od 1m i visini od 1,5m: od 25 do 30 dB(A)				
	- obračun po komadu	kom	2		
2.6.	**Ventilokonvektor**				
	Ventilokonvektor podne izvedbe sa maskom, jedinica predviđena za montažu na pod, opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline, filterom, donjom usisnom rešetkom, tavicom za kondenzat, zadnja maska ventilokonvektora, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, te s tvornički montiranim troputim ventilima 220 V, on/off.				
	Tehničke karakteristike:				
	Razvod: 2 cijevni - regulacija na strani zraka				
	Qhlađenja = od 1,20 do 1.50 kW, ovisno od brzine rada ventilatora				
	Tvh = 7/12°C				
	Qgrijanja = od 1,20 do 1,70 kW, ovisno od brzine rada ventilatora				
	Tvg = 45/40 °C				
	Nivo zvučnog tlaka: od 25 do 40 dB(A), ovisno od brzine rada ventilatora				
	- obračun po komadu	kom	6		

2.7.	**Ventilokonvektor**				
	Ventilokonvektor podne izvedbe sa maskom, jedinica predviđena za montažu na pod, opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline, filterom, donjom usisnom rešetkom, tavicom za kondenzat, zadnja maska ventilokonvektora, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, te s tvornički montiranim troputim ventilima 220 V, on/off.				
	Tehničke karakteristike:				
	Razvod: 2 cijevni - regulacija na strani zraka				
	Qhlađenja = od 1,70 do 2,20 kW, ovisno od brzine rada ventilatora				
	Tvh = 7/12°C				
	Qgrijanja = od 1,80 do 2,40 kW, ovisno od brzine rada ventilatora				
	Tvg = 45/40 °C				
	Nivo zvučnog tlaka: od 25 do 40 dB(A), ovisno od brzine rada ventilatora				
	- obračun po komadu	kom	5		
2.8.	**Ventilokonvektor**				
	Ventilokonvektor podne izvedbe sa maskom, jedinica predviđena za montažu na pod, opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline, filterom, donjom usisnom rešetkom, tavicom za kondenzat, zadnja maska ventilokonvektora, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, te s tvornički montiranim troputim ventilima 220 V, on/off.				
	Tehničke karakteristike:				
	Razvod: 2 cijevni - regulacija na strani zraka				
	Qhlađenja = od 2,00 do 2,60 kW, ovisno od brzine rada ventilatora				
	Tvh = 7/12°C				
	Qgrijanja = od 2,10 do 3,20 kW, ovisno od brzine rada ventilatora				
	Tvg = 45/40 °C				
	Nivo zvučnog tlaka: od 25 do 40 dB(A), ovisno od brzine rada ventilatora				
	- obračun po komadu	kom	5		

2.9.	**Ventilokonvektor**				
	Ventilokonvektor podne izvedbe sa maskom, jedinica predviđena za montažu na pod, opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline, filterom, donjom usisnom rešetkom, tavicom za kondenzat, zadnja maska ventilokonvektora, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, te s tvornički montiranim troputim ventilima 220 V, on/off.				
	Tehničke karakteristike:				
	Razvod: 2 cijevni - regulacija na strani zraka				
	Qhlađenja = od 3,30 do 4,50 kW, ovisno od brzine rada ventilatora				
	Tvh = 7/12°C				
	Qgrijanja = od 3,40 do 4,70 kW, ovisno od brzine rada ventilatora				
	Tvg = 45/40 °C				
	Nivo zvučnog tlaka: od 30 do 45 dB(A), ovisno od brzine rada ventilatora				
	- obračun po komadu	kom	7		
2.10.	**Ventilokonvektor**				
	Ventilokonvektor predviđen za dvocijevni sustav grijanja/hlađenja kazetne izvedbe za ugradnju u strop. Uređaj je standardno opremljen sa: standardnom maskom za ispuhivanje zraka na 4 strane, opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline, filterom, donjom usisnom rešetkom, tavicom za kondenzat, zadnja maska ventilokonvektora, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, te s tvornički montiranim troputim ventilima 220 V, on/off.				
	Tehničke karakteristike:				
	Razvod: 2 cijevni - regulacija na strani zraka				
	Qhlađenja = od 2,20 do 3,90 kW, ovisno od brzine rada ventilatora				
	Tvh = 7/12°C				
	Qgrijanja = od 2,20 do 3,90 kW, ovisno od brzine rada ventilatora				
	Tvg = 45/40 °C				
	Nivo zvučnog tlaka: od 25 do 45 dB(A), ovisno od brzine rada ventilatora				
	- obračun po komadu	kom	1		

2.11.	**Ventilokonvektor**				
	Ventilokonvektor predviđen za dvocijevni sustav grijanja/hlađenja kazetne izvedbe za ugradnju u strop. Uređaj je standardno opremljen sa: standardnom maskom za ispuhivanje zraka na 4 strane, opremljena ventilatorom, izmjenjivačem topline, filterom, donjom usisnom rešetkom, tavicom za kondenzat, zadnja maska ventilokonvektora, te svim potrebnim elementima za zaštitu, kontrolu i regulaciju uređaja i temperature, te s tvornički montiranim troputim ventilima 220 V, on/off.				
	Tehničke karakteristike:				
	Razvod: 2 cijevni - regulacija na strani zraka				
	Qhlađenja = od 5,50 do 8,50 kW, ovisno od brzine rada ventilatora				
	Tvh = 7/12°C				
	Qgrijanja = od 4,50 do 8,00 kW, ovisno od brzine rada ventilatora				
	Tvg = 45/40 °C				
	Nivo zvučnog tlaka: od 25 do 45 dB(A), ovisno od brzine rada ventilatora				
	- obračun po komadu	kom	4		
2.12.	**Individualni upravljač ventilokonvektora**				
	Regulator za kontrolu temperature u sustavima ventilokonvektora. Upravlja ventilokonvektorom, otvaranjem i zatvaranjem ventila u ovisnosti o temperaturnoj razlici između sobne i zadane temperature u svrhu postizanja odgovarajuće temperature i uštede energije.				
	Primjenjuje tehnologiju digitalne kontrole sa LCD zaslonom, prikazuje sljedeće: režim rada (hlađenje, grijanje, ventilacija), brzinu ventilatora, sobnu temperaturu, zadanu temperaturu.				
	- obračun po komadu	kom	28		
2.13.	**Instalacija cjevovoda za grijanje i hlađenje**				
	Cjevovodi za grijanje i za hlađenje, u izolaciji s parnom branom za rashladni medij 7/12 °C minimalne debljine od 13 do 24 mm. Proizvod kao obostrano pocinčane čelične cijevi ili bakarni tvrdo-lemljeni cjevovodi ili cijevni razvod iz kompozitnih polipropilenskih cijevi. Obračun po m1.				
	DN15 + izolacija 13mm	m1	52.00		
	DN20 + izolacija 19mm	m1	168.00		
	DN25 + izolacija 19mm	m1	140.00		
	DN32 + izolacija 19mm	m1	224.00		
	DN40 + izolacija 24mm	m1	30.00		
2.14.	**Tipski fazonski komadi**				
	Tipski fazonski komadi za ugradnju cjevovoda iz obostrano pocinčanog čelika, bakarnog cijevnog razvoda ili jednakovrijedno iz prethodne stavke (procjena 30% iznosa prethodne stavke).				
	- obračun po kompletu	kpl	1.00		

2.15.	**Balansirajući ventil**				
	Balansirajući ventil za ugradnju u povratne cjevovode od svakog ventilokonvektora za optimalno balansiranje sustava grijanja i hlađenja.				
	- obračun po komadu				
	DN15	kom	10		
	DN20	kom	18		
2.16.	**Ljepilo**				
	Ljepilo za ljepljenje spojeva izolacije. Obračun u litrama.	lit	2.00		
2.17.	**Cjevovod za odvod kondenzata**				
	Sabirni odvod kondenzata se izvodi u tehnici zavarenim PPR cijevima.				
	PPR-CIJEV (PN10) SDR 11, u palicama od po 4 m. U stavku uključiti T-komade, račve, spojni, brtveni i ovjesni pribor.				
	- obračun u m1				
	PP-R CIJEV PN10 FI 20	m1	84.00		
	PP-R CIJEV PN10 FI 32	m1	90.00		
2.18.	**Sifon s kuglicom za odvod kondenzata**				
	Dobava sifona s kuglicom nazivne priključne dimenzije DN 32. Obračun po komadu.	kom	8		
2.19.	**Propilen glikol**				
	Propilen glikol za pravljenje mješavine s 50% glikola i 50% vode. Koncentrat pomiješan s vodom osigurava zaštitu od smrzavanja do -25 °C. U sustavu ima do 2000 l volumena medija. Koncentrat. Obračun u litrama.	lit	1,000.00		
2.20.	**Lončići za automatsko odzračivanje**				
	lončići za automatsko odzračivanje cijevne mreže grijanja i hlađenja. Obračun po komadu.	kom	30		
2.21.	**Kuglasti ventili**				
	kuglasti ventil za toplu i hladnu vodu, izolirano za rashladni medij s parnom branom. Obračun po komadu.				
	DN15, PN10	kom	46		
	DN20, PN10	kom	10		
	DN25, PN10	kom	16		
	DN32, PN10	kom	44		
	DN40, PN10	kom	12		
2.22.	**Fleksibilno crijevo**				
	Fleksibilno crijevo iz nehrđajućeg čelika za spoj ventilonvektora s cjevovodom, izolirano za rashladni medij s parnom branom. Obračun po komadu.				
	DN15, PN10	kom	20		
	DN20, PN10	kom	36		

2.23.	**Razdjelnik/sabirnik**				
	Razdjelnik/sabirnik DN65 L = 1.000 mm za 3 kruga (1 x DN15 + 2 x DN32). Sve izolirano u izolaciji s parnom branom za rashladni medij 7/12 °C debljine min. 30 mm. Obračun po kompletu.	kpl.	2		
2.24.	**Razdjelnik/sabirnik**				
	Razdjelnik/sabirnik DN65 L = 1.000 mm za 3 kruga (1 x DN20 + 2 x DN32). Sve izolirano u izolaciji s parnom branom za rashladni medij 7/12 °C debljine min. 30 mm. Obračun po kompletu.	kpl.	2		
2.25.	**Razdjelnik/sabirnik**				
	Razdjelnik/sabirnik DN65 L = 1.250 mm za 4 kruga (1 x DN15 + 1 x DN25 + 2 x DN32). Sve izolirano u izolaciji s parnom branom za rashladni medij 7/12 °C debljine min. 30 mm. Obračun po kompletu.	kpl.	2		
2.26.	**Cirkulacijska crpka**				
	Cirkulacijska crpka s elektroničkom regulacijom veličine 15-40 (nazivni otvor 15 mm i visina dobave 4,0 m), kompletna s elektro-upravljačkim sklopom. Obračun po komadu.	kom	2		
2.27.	**Cirkulacijska crpka**				
	Cirkulacijska crpka s elektroničkom regulacijom veličine 20-60 (nazivni otvor 20 mm i visina dobave 6,0 m), kompletna s elektro-upravljačkim sklopom. Obračun po komadu.	kom	1		
2.28.	**Cirkulacijska crpka**				
	Cirkulacijska crpka s elektroničkom regulacijom veličine 25-60 (nazivni otvor 25 mm i visina dobave 6,0 m), kompletna s elektro-upravljačkim sklopom. Obračun po komadu.	kom	1		
2.29.	**Cirkulacijska crpka**				
	Cirkulacijska crpka s elektroničkom regulacijom veličine 32-60 (nazivni otvor 32 mm i visina dobave 6,0 m), kompletna s elektro-upravljačkim sklopom. Obračun po komadu.	kom	6		
2.30.	**Filter**				
	filter za vode, navojni DN32. Obračun po komadu.	kom	8		
2.31.	**Filter**				
	filter za vode, navojni DN25. Obračun po komadu.	kom	3		
2.32.	**Filter**				
	filter za vode, navojni DN20. Obračun po komadu.	kom	1		
2.33.	**Filter**				
	filter za vode, navojni DN15.Obračun po komadu.	kom	1		

2.34.	**Nepovratni ventil**				
	nepovratni ventil, navojni DN32, PN6. Obračun po komadu.	kom	8		
2.35.	**Nepovratni ventil**				
	nepovratni ventil, navojni DN25, PN6. Obračun po komadu.	kom	3		
2.36.	**Nepovratni ventil**				
	nepovratni ventil, navojni DN20, PN6. Obračun po komadu.	kom	1		
2.37.	**Nepovratni ventil**				
	nepovratni ventil, navojni DN20, PN6. Obračun po komadu.	kom	1		
2.38.	**Termometar**				
	termometar za ugradbu na polaznom vodu. Obračun po komadu.	kom	10		
2.39.	**Termometar**				
	termometar za ugradbu na povratnom vodu. Obračun po komadu.	kom	10		
2.40.	**Manometar**				
	manometar Ø60 mm,0-6 bar (na polaznom i povratnom vodu). Obračun po komadu.	kom	20		
2.41.	**Tacna za prihvat vode**				
	tacna za prihvat vode iz odzračnih lončića. Obračun po komadu.	kom	6		
2.42.	**Akumulacijski spremnik**				
	Vertikalni samostojeći akumulacijski spremnik zapremine 500 l, antikorozivno zaštićen. Toplinska izolacija debljine min. 100 mm s parnom branom za rashladni medij 7/12 °C, te s pvc platnom izvana. Spremnik u izvedbi s minimalno 6 priključaka za grijanje, hlađenje i polaz i povrat prema razdjelniku u dimenziji DN32. Obračun po komadu.	kom	3		
2.43.	**Ekspanzijska posuda**				
	Ekspanzijska posuda zatvorena membranska zapremine 100 l za prihvat toplinskog širenja vode u sustavu grijanja i hlađenja. Obračun po komadu.	kom	3		
2.44.	**Omekšivač vode**				
	Uložak za omekšavanje vode: - priprema vode za punjenje i nadopunjavanje sustava grijanja i hlađenja - omogućava punjenje sustava grijanja do 2500 litara vode - radni tlak: 3 bara - maks. protok: od 7 do 8 lit./min. Obračun po kompletu.	kpl.	3		

2.45.	**Sigurnosna grupa**				
	Sigurnosna grupa za spremnike preko 200 litara i tlak u mreži do 10 bara. Obračun po kompletu.	kpl.	3		
2.46.	**Predizolirane bakrene cijevi u kolutu za freonsku instalaciju**				
	Predizolirane bakrene cijevi u kolutu za freonsku instalaciju plinske i tekuće faze namjenjene za rashladni medij R-410A . U kompletu sa spojnicama i koljenima, spojnim i pričvrsnim materijalom. Cijevi moraju biti odmašćene, očišćene i osušene prije ugradnje. Obračun po m1.				
	Φ 9,52 mm	m1	18.00		
	Φ 19,05 mm	m1	18.00		
2.47.	**Toplinska izolacija**				
	Izolacija cijevnog razvoda u vanjskom prostoru mineralnom vunom u oblozi od Al lima debljine 0,7 mm. Obračun po m2.				
	Izolacija cijevnog razvoda u vanjskom prostoru	m2	6		
2.48.	**Kabel za komunikaciju**				
	BUS komunikacijska veza između vanjske jedinice, unutarnjih jedinica, upravljača i CNUS-a sustava - izvode se dvožilnim oklopljenim kablom LIYCY 2x0,75mm2 uključivo kabliranje, kablove, spajanje i provjeru. Obračun po m1.				
	LIYCY 2x0,75mm2	m1	300.00		
2.49.	**Sitni montažni materijal**				
	Dobava sitnog, spojnog, ovjesnog, brtvenog i potrošnog materijala potrebnog prilikom ugradnje. Obračun po kompletu.	kpl.	1		
2.50.	**Puštanje u rad**				
	Puštanje u rad dizalica topline od strane ovlaštenog servisera. Obračun po kompletu.	kpl.	3		

2.51.	**Tlačna proba**				
	Tlačna proba grijanja i hlađenja tlakom vode 4.5 bar-a u trajanju od 3 sata. Obračun po kompletu.	kpl.	3		
2.52.	**Izrada prodora**				
	Građevinski radovi, izrada prodora u zidovima, podovima i stropovima. Obračun po komadu.				
	- bušenje rupe u podu, stropu ili zidu do promjera 110 mm	kom	40		
2.53.	**Freon**				
	Dopuna radne tvari. Obačun po kilogramu.				
	Radni medij R410A	kg	6		
2.54.	**Automatika**				
	Automatika za upravljanje radom s 4 kruga grijanja i hlađenja, zidnim kondenzacijskim uređajem i dizalicom topline zrak/voda. U stavku uključiti potrebne osjetnike, čahure, kablove i ožičenje u polju. Obračun po kompletu.	kpl.	3		
2.55.	**Montaža**				
	Montaža dizalica topline, ventilokonvektora i cjevovoda za grijanje i hlađenje, te za odvod kondenzata i sve ostale opreme i materijala iz ovog poglavlja do potpune pogonske i funkcionalne gotovosti, uključivo primopredaju, potrebne ateste, upute za rukovanje i obuku osoblja, te jamstvene listove. Izrada dokumentacije izvedenog stanja.				
	- obračun po kompletu.	kpl.	1		
C.2.	**POSTAVLJANJE NOVIH SUSTAVA ZA PROIZVODNJU TOPLINSKE I/ILI RASHLADNE ENERGIJE, ENERGIJE ZA GRIJANJE SANITARNE I/ILI TEHNOLOŠKE VODE TE ENERGIJE ZA GRIJANJE I HLAĐENJE PROSTORA SA DIZALICAMA TOPLINE S VODOM KAO OGRJEVNO-RASHLADNIM MEDIJEM U SEKUNDARNOM KRUGU UKUPNO**				

	SM3 - UGRADNJA DECENTRALIZIRANIH REKUPERATORA ZRAKA S POVRATOM TOPLINE ***Mjerom je predviđena ugradnja decentraliziranih rekuperatora zraka s povratom topline.***				
C.3.	**UGRADNJA DECENTRALIZIRANIH REKUPERATORA ZRAKA S POVRATOM TOPLINE**				
3.1.	**Decentralizirani rekuperator zraka**				
	Decentralizirani rekuperator zraka za ugradnju u zid s istovremenom dobavom i odsisom zraka iz prostora. Kapacitet uređaja: maks. dobava zraka u prostor: od 100 do 120 m3/h Maks. odsis zraka iz prostora: od 90 do 110 m3/h Učinkovitost: min. 70%. Uređaj u izvedbi s mjerenjem koncentracije ugljičnog dioksida i kvalitete zraka prostora, s automatskim radom.				
	- obračun po kompletu.	kpl	15		
3.2.	**Tipska produžna cijev za decentralizirani rekuperator**				
	Tipska produžna cijev za decentralizirani rekuperator iz prethodne stavke duljine 2,5 m. Ugrađuje se pod strop dvije prostorije u zgradi 1 kroz koje treba proći rekuperator do prostora čiji zrak treba kondicionirati. U stavku uključiti i ovjesne i brtvene elemente za potpunu funkcionalnost decentraliziranog rekupratora zraka.				
	- obračun po kompletu.	kpl	2		
3.3.	**Izrada prodora**				
	Građevinski radovi, izrada prodora u zidovima, podovima i stropovima. Obračun po komadu.				
	- bušenje rupe u podu, stropu ili zidu do promjera 162 mm	kom	15		
3.4.	**Montaža**				
	Montaža decentraliziranih rekuperatora zraka do potpune pogonske i funkcionalne gotovosti, uključivo primopredaju, potrebne ateste, upute za rukovanje i obuku osoblja, te jamstvene listove.				
	- obračun po kompletu.	kpl	1		
C.3.	**UGRADNJA DECENTRALIZIRANIH REKUPERATORA ZRAKA S POVRATOM TOPLINE UKUPNO**				

C.	**REKAPITULACIJA - STROJARSKE INSTALACIJE**				
C.1.	**ZAMJENA KONVENCIONALNIH PLINSKIH KOMBI-BOJLERA SA VISOKOUČINKOVITIM ZIDNIM KONDENZACIJSKIM UREĐAJIMA I ZAMJENA RADIJATORA U SANITARNIM I POMOĆNIM PROSTORIJAMA S RAZVODNIM CJEVOVODIMA UKUPNO**	**kn**			
C.2.	**POSTAVLJANJE NOVIH SUSTAVA ZA PROIZVODNJU TOPLINSKE I/ILI RASHLADNE ENERGIJE, ENERGIJE ZA GRIJANJE SANITARNE I/ILI TEHNOLOŠKE VODE TE ENERGIJE ZA GRIJANJE I HLAĐENJE PROSTORA SA DIZALICAMA TOPLINE S VODOM KAO OGRJEVNO-RASHLADNIM MEDIJEM U SEKUNDARNOM KRUGU UKUPNO**	**kn**			
C.3.	**UGRADNJA DECENTRALIZIRANIH REKUPERATORA ZRAKA S POVRATOM TOPLINE UKUPNO**	**kn**			
C.	**UKUPNO**	**kn**			
	PDV 25%	**kn**			
	SVEUKUPNO	**kn**			
	REKAPITULACIJA MJERA *(troškovnička podjela prema primijenjenim mjerama)*				
C.1.	**SM1 - ZAMJENA KONVENCIONALNIH PLINSKIH KOMBI-BOJLERA VISOKOUČINKOVITIM ZIDNIM KONDENZACIJSKIM KOTLOVIMA**	**kn**			
C.2.	**SM2 - UGRADNJA DIZALICE TOPLINE ZRAK/VODA.**	**kn**			
C.3.	**SM3 - UGRADNJA DECENTRALIZIRANIH REKUPERATORA ZRAKA S POVRATOM TOPLINE**	**kn**			
	UKUPNO REKAPITULACIJA MJERA	**kn**			

5. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA

5.1 CENTRALNO GRIJANJE

Izvođenje instalacije

Spajanje višeslojnih cijevnih sustava (PE-Xc) sa PPSU-pres fitinzima kao Wavin Future K1 izvodi se prešanjem pomoću atestiranih pres-kliješta Wavin Future K1. Na mjestima prijelaza s višeslojne cijevi Wavin Future K1 (PE-Xc) cijevi na bakrenu cijev i bakrene fitinge, vrši se pomoću atestirane tipske Wavin spojke i tipskog Wavin Future K1 prijelaznog komada.

Spojevi na cijevima ne smiju se izvoditi na prolazu cijevi kroz zidove i na drugim nepristupačnim mjestima. Na svim prolazima cijevi kroz zidove potrebno je postaviti proturne cijevi čime se omogućuje slobodan aksijalni pomak cijevi uslijed toplinske dilatacije.

Ogrjevna tijela moraju biti oslonjena pomoću konzola i držača. Udaljenost donjeg ruba radijatora od poda treba iznositi 10-15 cm, a udaljenost stražnjeg ruba radijatora od zida treba iznositi 4-6 cm.

U okviru montaže projektirane instalacije izvođač je dužan izvesti:
- kompletnu instalaciju i puštanje u pogon,
- obuku osoblja investitora u rukovanju instalacijom,
- sva mjerenja, ispitivanja i podešavanja potrebna za montažu i kontrolu izvršenih radova, te o tome sačiniti zapisnike.

Tlačna proba cijevne instalacije

Tlačna proba na cijevnoj instalaciji vrši se sukladno normi DIN 18380 nakon završene montaže cijevi, a provodi je izvođač u prisustvu nadzornog inženjera. Ispitivanje tlaka obavezno se provodi kao predkontrola, glavna kontrola i završna kontrola. Tlačna proba za instalacije radijatora se vrši sukladno normi DIN 18380.
Za predkontrolu je potreban ispitni tlak koji je 1,5 puta veći od najvećeg mogućeg pogonskog tlaka. Taj ispitni tlak mora se uspostaviti dva puta unutar 30 minuta u razmaku od po 10 minuta. Nakon daljnjih 30 minuta ispitivanja ispitni tlak ne smije pasti za više od 0,6 bara. Ne smije doći do bilo kakvog propuštanja.

Neposredno nakon predkontrole mora se provesti glavna kontrola. Trajanje ispitivanja je 2 sata. Pritom ispitni tlak, koji je očitan nakon predkontrole, ne smije pasti za više od 0,2 bara.

Nakon završene predkontrole i glavne kontrole se zaključno mora provesti završna kontrola. Pri završnoj kontroli se u ritmu od najmanje 5 minuta postiže ispitni tlak od naizmjence 6 i 1 bara. Između svakog ispitnog ciklusa cjevovodna mreža mora biti u bestlačnom stanju. Ne smije biti nikakve propusnosti ni na jednom mjestu.

Za mjerenje valja upotrijebiti uređaj za mjerenje tlaka koji omogućava besprijekorno očitavanje promjene tlaka od 0,1 bar. Aparat za mjerenje tlaka treba namjestiti na što je moguće dublje mjesto cjevovodnog sklopa.
Nakon izvršenog tlačnog ispitivanja prema DIN-u 18380 potrebno je dodatno tlačno ispitivanje s 0,5 bar u trajanju od 1 sata.
O rezultatima ispitivanja izvođač sastavlja zapisnik koji potpisuju izvođač i nadzorni inženjer.

Topla i funkcionalna proba instalacije

Nakon uspješno završenog ispitivanja instalacije na nepropusnost može se prići završnim građevinskim radovima i montaži radijatora.

Nakon završetka kompletne instalacije etažnog centralnog grijanja na instalaciji je potrebno izvršiti toplu, a zatim i funkcionalnu probu.
Prilikom izvođenja tople probe ujedno se izvodi i balansiranje cijevne mreže i pri tom se ispituje:
- da li je instalacija nepropusna na radnoj temperaturi ogrjevnog medija
- da li sva ogrjevna tijela jednoliko zagrijavaju
- da li instalacija radi bez šumova
- da li se cijevi elastično rastežu bez kidanja zavarenih spojeva
- da li se instalacija normalno odzračuje

Funkcionalna proba vrši se pri vanjskoj temperaturi zraka od -5 °C ili nižoj, uz prethodno zagrijavanje u vremenu od 24 sata. Pri ovom ispitivanju, mjerenjem na visini 1,2 m od poda u sredini prostorije, utvrđuje se da li su u prostoriji postignute temperature predviđene projektom.
O rezultatima ispitivanja izvođač sastavlja zapisnik koji potpisuju izvođač i nadzorni inženjer.

5.2 VENTILACIJA

Pri izradi i ugradnji cjevovoda i kanala za ventilaciju potrebno se pridržavati sljedećeg:
- Spojeve kanala je potrebno izvesti tako da ne dođe do propuštanja zraka.
- Regulacijski elementi moraju biti pristupačni.
- Kod svih skretanja kanala i kod koljena izvesti skretne lopatice za usmjeravanje.
- Poprečne šavove kanala izvesti sa glatkom preklopkom vodeći računa o nepropusnosti.

Sve ventilacijske kanale izraditi iz pocinčanog lima debljine zavisno o duljoj stranici presjeka kanala i to prema slijedećoj tabeli:

Najveća unutarnja mjera (mm)	Najmanja debljina lima (mm)

do 250	0,55
250 – 800	0,75
800 – 1.500	1,00
preko 1.500	1,25

Cjevovodi i kanali spajaju se prirubnicama iz čeličnog L-profila prema slijedećoj tablici (DIN 24159):

Unutarnja mjera kanala (mm)	"L" profil	Vijci
do 1.000	25x25x4	M 6x25
do 1.400	30x25x4	M 6x25
do 2.000	35x25x5	M 6x25
preko 2.000	40x40x5	M 8x30

- Sve spojeve između prirubnica treba izvesti nepropusno pomoću brtvenog materijala, a koljena treba izvesti prema propisanim aerodinamičkim zakrivljenjima ovisno o dimenziji kanala.
- Vješanje kanala izvesti sa maksimalnim razmakom od 2 m.
- Mjesta na kojima kanali prolaze kroz zidove moraju biti brtvljena mineralnom vunom u svrhu toplinske i zvučne izolacije.
- Otvore za uzimanje svježeg zraka i izbacivanje otpadnog zraka treba izvesti tako da u njih ne dopire kiša ili snijeg.
- Razvodne kanale ojačati radi elimiranja šumova i vibracija.
- Ventilacijske kanale izraditi iz novog lima, prema projektu osigurati potpuno brtvljenje, a nakon montaže u probnom pogonu izvršiti balansiranje sustava tako da se dobije na svakom istrujnom i odsisnom mjestu projektom tražena količina zraka.
- Svi ventilatori u instalaciji moraju imati kapacitet, statički tlak i broj okretaja kao što je naznačeno u projektu i takvih dimenzija da se mogu ugraditi u predviđene prostore.
- Ventilatori moraju spadati u klasu "bešumnih" s dobro izbalansiranim rotorom ventilatora i elektromotora, odnosno moraju imati amortizere da se vibracije ne bi prenosile na konstrukciju objekta.
- Spojeve ventilatora sa kanalom izvesti pomoću nepropusnog platna za zrak maksimalne širine 100 mm.
- Sve ventilatore postaviti na elastičnu podlogu, radi sprječavanja prenošenja vibracija na građevinu.

Ispitivanje instalacije ima za cilj provjeru da li ugradnja opreme, uređaji i automatika odgovara projektiranim uvjetima za zimski i ljetni režim rada, ocjenu kvalitete montažnih radova, brzine i tlaka u karakterističnim točkama postrojenja.

Kod provjere montažnih radova obratiti pozornost na sljedeće:

- nepropusnost spojeva kanala
- razina buke
- zaštita od korozije
- pravilna montaža armature, ogrjevnih tijela, rashladnih tijela, elemenata za ubacivanje i izvlačenje zraka, kanala i sl.

Dozvoljeno odstupanje od projektiranih uvjeta iznosi ±10%.

U Našicama, listopad 2020. godine

Projektant:

Marin Marinović, mag.ing.mech.

6. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA U FAZI EKSPLOATACIJE ZGRADE

6.1 PRIMIJENJENI PROPISI

- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, NN 20/17, NN 39/19, 125/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN broj 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14-ispravak, 154/14-uredba Vlade RH, 94/18, 96/18)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95 i 56/10)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11)
- Pravilnik o održavanju i izboru vatrogasnih aparata (NN 35/94, NN 55/94, 103/96)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03),
- Tehnički propisi za sustave djelovanja munje u građevinama (NN 87/08),
- HNR U.J1. 030 - Požarno opterećenje,
- HNR DIN 4102. dio4 – ponašanje građevnih materijala i građevnih elemenata u požaru
- Pravilnik za plinske aparate (NN 135/05)
- Pravilnik o zapaljivim tekućinama (NN 54/99)

6.2 Opis sustava instalacija grijanja i hlađenja

Vanjska jedinica dizalice topline zrak/voda ugrađuje se na bočni vanjski zid zgrade, odnosno na betonsku AB-ploču uz zgradu.
Unutarnja hidro-box jedinica dizalice topline zrak/voda, pufer-spremnik, razdjelnik/sabirnik, pumpe i sva ostala oprema projektirane su u dijelu hale uz zid prema upravnom dijelu zgrade.

Ventilokonvektori kazetne izvedbe za grijanje i hlađenje (dvocijevni sustav) ugrađuju se u spušteni strop pojedinih prostorija.
Potrebno je osigurati pristup opremi za servisiranje, održavanje, čišćenje, kontrolu itd. preko revizijskog otvora.

Ventilokonvektori podne parapetne izvedbe za grijanje i hlađenje (dvocijevni sustav) ugrađuju se pri podu pojedinih prostorija kako je prikazano na nacrtima.

Cijevni razvod ide dijelom unutar prostora, a dijelom izvana, ispod termoizolacije fasade.
Materijal cijevnog razvoda treba biti čvrst, trajan i siguran, kao obostrano pocinčani čelični sustav kao C-čelik, tvrdo lemljeni bakarni cjevovod itd.
Izolacija svih cjevovoda s parnom branom debljine prosječno u iznosu polovice nazivnog promjera cjevovoda.

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

Gromobranska zaštita, premoštenje svih prirubničkih spojeva i uzemljenje ugrađene opreme obrađeni su u elektro-projektu.
Svi metalni dijelovi jedne građevine moraju biti međusobno povezani i uzemljeni.

- primjenjuje se toplinska izolacija od teško zapaljivog materijala klase B1
- od sustava grijanja i hlađenja ne postoji opasnost od samozapaljenja ili iniciranja požara
- freonski kompresorski sustav koristi nezapaljivi freon kao radni medij

Od instalacija za grijanje i hlađenje objekta ne postoji veća opasnost od izbijanja požara jer svi mediji i materijali od kojih se instalacija sastoji su vatrootporni i ne gore.
Mogućnost izbijanja požara postoji na električnim dijelovima pogonskih uređaja, no svi ti proizvodi se prije puštanja instalacije u pogon moraju ispitati i atestirati za siguran rad.
Za konstrukciju i obloge strojarskih prostora uporabiti negorive elemente.

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 blizini tih jedinica. Sve elektro-instalacije se trebaju izvesti u skladu s posebnim projektom i propisima za takvu vrstu instalacija. Kompletan cijevni razvod se izolira negorivom ili teško zapaljivom toplinskom izolacijom i ne može biti uzročnik odnosno prenositelj požara.

6.3 Opis instalacija ventilacije

Sustav prisilne ventilacije prostora riješen je na način da su projektirani decentralizirani rekuperatori zraka koji se ugrađuju u vanjske zidove zgrada.

Čitav sustav prisilne ventilacije dimenzioniran je na dovod i odvod minimalne količine svježeg zraka od 30 m3/h po osobi.

- svi dijelovi su izrađeni iz negorivih materijala i negorive toplinske izolacije klase A2
- od sustava ventilacije ne postoji opasnost od samozapaljenja ili iniciranja požara

Za vanjske izolacije, obloge, parne brane, folije i slične obloge cijevi i kanala moraju se koristiti negorivi građevni proizvodi reakcije na požar A2, sukladno hrvatskoj normi HRN EN 13501-1.

Odredba se ne primjenjuju u slučaju kad:
– cjevovodi i kanali ne prolaze kroz prostore evakuacijskih putova,
– cjevovodi i kanali nisu izvedeni iznad spuštenih stropova koji štite nosivu konstrukciju od požara, osim kada imaju dokazanu otpornost na požar koja mora biti ista ili veća od one koju ima spušteni strop.

S aspekta instalacija klimatizacije i ventilacije primijenjene su sljedeće mjere zaštite:
- zračni kanali i rešetke izrađeni su od negorivog materijala, s glatkim unutarnjim površinama, izolacija kanala izrađena je od teško gorivog materijala klase B1,
- Obavezno je redovito vršiti čišćenje filtera na propisani način s obzirom na vrstu sredstava za čišćenje uz obaveznu uporabu zaštitnih sredstava.
- Puštanje svih instalacija i trošila u pogon te održavanje istih tijekom njihovog kasnijeg rada mora biti izvršeno od strane ovlaštenih servisera.

U Našicama, listopad 2020. godine

Projektant:

Marin Marinović, mag.ing.mech.

7. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU U FAZI EKSPLOATACIJE ZGRADE

7.1 PRIMIJENJENI PROPISI

- Zakon o gradnji (NN br. 153/13, NN 20/17, NN 39/19, 125/19)
- Zakon o zaštiti od požara (NN broj 92/10)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14-ispravak, 154/14-uredba Vlade RH, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o otpadu (NN 178/04, 111/06, 60/08, 87/09)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o vodama (NN 66/19)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
- Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN 47/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN 42/05, 113/06)
- Pravilnik o općim mjerama i normativima zaštite na radu na oruđima za rad i uređajima (Sl.L. 18/91)
- Pravilnik o vrstama otpada (NN 27/96)
- Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN 5/85)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)
- Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave NN RH 53/91, 69/97.
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada NN RH 03/07.
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama NN RH 97/14.
- Izmjene i dopune tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama NN RH 130/15.
- HRN.Z.B0.001 Zaštita na radu, maksimalno dopuštena koncentracija škodljivih plinova i aerosola u atmosferi radnih prostora i gradilišta
- HRN U.J5.600 Toplinska tehnika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada.
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada NN RH 29/13.
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave NN RH 145/04.

7.2 Opis sustava instalacija grijanja i hlađenja

Vanjska jedinica dizalice topline zrak/voda ugrađuje se na bočni vanjski zid zgrade, odnosno na betonsku AB-ploču uz zgradu.
Unutarnja hidro-box jedinica dizalice topline zrak/voda, pufer-spremnik, razdjelnik/sabirnik, pumpe i sva ostala oprema projektirane su u dijelu hale uz zid prema upravnom dijelu zgrade.

Ventilokonvektori kazetne izvedbe za grijanje i hlađenje (dvocijevni sustav) ugrađuju se u spušteni strop pojedinih prostorija.
Potrebno je osigurati pristup opremi za servisiranje, održavanje, čišćenje, kontrolu itd. preko revizijskog otvora.

Ventilokonvektori podne parapetne izvedbe za grijanje i hlađenje (dvocijevni sustav) ugrađuju se pri podu pojedinih prostorija kako je prikazano na nacrtima.

Cijevni razvod ide dijelom unutar prostora, a dijelom izvana, ispod termoizolacije fasade.
Materijal cijevnog razvoda treba biti čvrst, trajan i siguran, kao obostrano pocinčani čelični sustav kao C-čelik, tvrdo lemljeni bakarni cjevovod itd.
Izolacija svih cjevovoda s parnom branom debljine prosječno u iznosu polovice nazivnog promjera cjevovoda.

Gromobranska zaštita, premoštenje svih prirubničkih spojeva i uzemljenje ugrađene opreme obrađeni su u elektro-projektu.
Svi metalni dijelovi jedne građevine moraju biti međusobno povezani i uzemljeni.

7.3 Opis instalacija ventilacije

Sustav prisilne ventilacije prostora riješen je na način da su projektirani decentralizirani rekuperatori zraka koji se ugrađuju u vanjske zidove zgrada.

Čitav sustav prisilne ventilacije dimenzioniran je na dovod i odvod minimalne količine svježeg zraka od 30 m3/h po osobi.

- svi dijelovi su izrađeni iz negorivih materijala i negorive toplinske izolacije klase A2
- od sustava ventilacije ne postoji opasnost od samozapaljenja ili iniciranja požara

7.4 POTENCIJALNE OPASNOSTI

- Mehaničke opasnosti - ventilatori se nalaze unutar unutarnjih i vanjskih, te ventilacijskih jedinica i zaštićeni su od dodira

- Opasnost od povišenih tlakova - Uređaj za zagrijavanje ima automatske uređaje za nadzor i sprječavanje nekontroliranog povećanja tlaka u toplovodnim instalacijama te pretjerano zagrijavanje.
- Opasnost od kontakta s medijima – radni mediji se nalaze unutar cjevovoda instalacije, te ne postoji direktni kontakt s radnim medijem.
- Opasnost od povišenih temperatura - Sva oprema, posude i cjevovodi kod kojih je temperatura neizoliranog metala iznad 70°C izoliraju se radi zaštite osoblja i toplinskih gubitaka. Izolacija cjevovoda će biti tako izvedena da na površini izolacije temperatura ne prelazi 45°C.
- Opasnost od električne energije – uređaji koriste električnu energiju za pogon, a pravilno izvedenim instalacijama onemogućuje se opasnost od električnog udara, a opasnost je obrađena u elektro projektu
- Štetnosti kemijskih tvari - ne javljaju se kemijske štetnosti tijekom rada, niti se tijekom rada koriste kemijske tvari koje bi mogle negativno djelovati
- Štetnosti od bioloških tvari – nema opasnosti od pojave bioloških tvari tijekom korištenja opreme
- Štetnosti od zračenja – tijekom korištenja građevine ne javlja se izvor štetnog biološkog zračenja.

MIKROKLIMA

- U svim smještajnim jedinicama osigurani su povoljni uvjeti boravka u pogledu temperature, vlažnosti i brzine kretanja zraka u skladu s tehničkim propisima.
- Proračun gubitaka i dobitaka topline izrađen je temeljem građevinsko-arhitektonskih podloga - projekta, a u skladu s klimatskom zonom u kojoj se građevina nalazi i važećim normama - preporukama za ovakvu vrstu instalacija.

TEMPERATURA ZRAKA

- U svim radnim prostorijama koje nisu dio tehnološkog procesa s uvjetovanom temperaturom prostora, osigurat će se zagrijavanje za vrijeme hladnog razdoblja.
- Ako radni proces to dopušta, u radnim prostorijama se zavisno od vrste radova u hladnom (zimskom) razdoblju moraju osigurati sljedeći mikroklimatski uvjeti:
  - rad bez fizičkog naprezanja 20 – 25°C
  - laki fizički rad 16 – 22 °C
  - teški fizički rad 10 – 19 °C
- Radna mikroklima zone boravka je od 20° pa do 26°C dok je u spremištu od 18° do 20°C, te je potrebno koristiti radnu odjeću za rad u uvjetima projektiranih temperatura prostorija.

RELATIVNA VLAŽNOST ZRAKA

- Pri korištenju uređaja za klimatizaciju preporučuje se relativna vlažnost od 40 do 60%.

- U svim prostorijama osigurati će se prirodno ili umjetno provjetravanje u skladu s propisima.

BRZINA ZRAKA

- Brzina kretanja zraka u radnim prostorijama ne prelazi 0,5 m/s u zimskom razdoblju, odnosno 0,8 m/s u ljetnom razdoblju, a 0,6 m/s u prijelaznom razdoblju. U radnim će se prostorijama osigurati prisilna ventilacija.
- Broj i veličina otvora je takva da osigurava provjetravanje u ljetnom i zimskom razdoblju u skladu s propisima.
- Prisilna ventilacija predviđena je kao stabilni sustav s elementima ventilacije (ventilatori, rešetke, ...).
- Otvori za dovođenje zraka za prisilnu ventilaciju biti će zaštićeni od ulaska insekata mrežicom i žaluzinama.
- Štetne prašine – ne dolazi do aktivnog oslobađanja prašine u zoni boravka
- U prostorijama za obavljanje uredskih poslova i sličnim prostorijama kao i u pomoćnim prostorijama, pri normalnim mikroklimatskim uvjetima, mora se osigurati najmanji broj izmjena zraka u toku jednog sata:

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

- U radnoj prostoriji pri normalnim mikroklimatskim uvjetima moraju se umjetnim provjetravanjem osigurati sljedeće količine svježeg zraka po radniku:
  - 30 m3/h – za prostorije u kojima je za svakog radnika osigurano najmanje 20 m3 slobodnog zračnog prostora;
  - 20 m3/h – za prostorije u kojima je za svakog radnika osigurano 20 do 40 m3 slobodnog zračnog prostora;
  - najmanje 40 m3/h – za prostorije koje nemaju prozore ili druge otvore za provjetravanje.

ZAŠTITA OD BUKE I VIBRACIJE

- Građevina je projektirana prema propisima vezano uz zaštitu od buke i vibracije, te zadovoljava iste.
- Štetnosti od buke – unutar radnog prostora projektirane su kazetne i podne parapetne unutarnje jedinice koje imaju maksimalno do 40 dB(A). Maksimalna buka se oslobađa u najvećoj radnoj brzini kada je i najniža temperatura vanjskog zraka, a tih dana je oko 10% godišnje.

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

OPĆE ODREDBE

- Koriste se isključivo atestirani materijali i proizvodi, koji garantiraju siguran i pouzdan rad. Sva predviđena trošila opremljena su tvornički ugrađenim sigurnosnim uređajima. Kompletna instalacija ispitana je na nepropusnost, antikorozijski i mehanički je zaštićena. Radove na izvedbi instalacije mogu izvoditi za to osposobljene i registrirane pravne ili fizičke osobe.
- Prije puštanja instalacije u rad mora se izvršiti tlačna proba prema važećim propisima i ispitivanje na propusnost, o čemu treba napraviti zapisnik koji se čuva sve dok traje građevina. Trošila u rad pušta ovlaštena osoba koja odmah i potvrđuje jamstvo proizvođača trošila. Izvođač je dužan izvršiti probni rad i poučiti korisnika instalacije o njezinom sigurnom korištenju.
- Po završetku izvođenja, a prije tehničkog pregleda građevine potrebno je na sve cjevovode i armaturu postaviti odgovarajuće natpise (pločice) i obilježiti smjerove protoka medija na cjevovodima.
- Tijekom korištenja i uporabe strojarskih instalacija, potrebno je vršiti periodičke preglede:
  - vizualni pregled instalacije i stanja na termometrima, manometrima svakodnevno,
  - čišćenja hvatača nečistoća na cjevovodima svakih 6 mjeseci,
  - čišćenja postrojenja svake 2 godine,
  - podešavanje i servis uređaja 1 godišnje.

U Našicama, listopad 2020. godine

Projektant:

Marin Marinović, mag.ing.mech.

8. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Program osiguranja kontrole i kvalitete temelji se na kontroli izvođača radova u pogledu opremljenosti za obavljanje takve djelatnosti, kako u opremi tako i stručnome kadru.
Ugrađeni proizvodi i oprema mogu se upotrebljavati, odnosno ugrađivati, samo ako je njihova kvaliteta dokazana ISPRAVOM PROIZVOĐAČA ili CERTIFIKATOM sukladno posebnom zakonu, što znači da sva ugrađena oprema mora imati ispravnu atestnu dokumentaciju, tj. oprema koja nema odgovarajuće certifikate ne smije se ugrađivati.
Projektom predviđena i specificirana oprema priznate je kvalitete i s urednom atestno-tehničkom dokumetacijom, što jamči kvalitetu čitavog postrojenja.
Na izgradnji postrojenja smiju raditi samo ovlaštena poduzeća, registrirana za obavljanje predmetne djelatnosti, uz uvjet da imaju odgovarajuću opremu i propisima traženi stručni kadar.
Nadzor nad izgradnjom objekta u ime investitora mora obavljati za to registrirana pravna osoba.
Za izgradnju projektnog postrojenja obavezno se mora ishoditi građevinska dozvola, a po završetku radova uporabna dozvola.
Potrebno je permanentno osiguranje kontrole materijala i opreme koja se ugrađuje, kako od strane izvođača radova, tako i od strane nadzornog inženjera.
Važeći atesti za zavarivače moraju obavezno biti priloženi uz atestno-tehničku dokumentaciju za tehnički pregled objekta.
Sve gore navedeno može se ostvariti pridržavajući se u potpunosti projektne dokumentacije, važećih propisa i pravilnika, te opće priznatih pravila struke.

OPĆI UVJETI

1. Na osnovu ovog projekta investitor može zaključiti ugovor o isporuci i montaži opreme pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu opreme samo s izvođačem koji je za tu vrstu poslova registriran.
2. Projektant garantira za ispravan rad postrojenja samo uz uvjet da je postrojenje izvedeno točno po projektu i da su upotrijebljeni samo oni proizvodi koji su navedeni u projektu.
3. Ukoliko bi bilo koji element ovoga projekta bio zamijenjen nekim drugim tipom bez prethodne suglasnosti projektanta, projektant ne snosi više odgovornost za rad čitavog postrojenja, nego odgovornost automatski prelazi na izvođača.
4. Za ispravan rad postrojenja izvođač treba preuzeti garanciju u roku od jedne godine po primopredaji objekta, odnosno uređaja. Ova se garancija treba podrazumijevati tako da je izvođač dužan unutar garantnog roka o svome trošku izmijeniti svaki onaj dio za koji bi se u tijeku rada pokazalo da ne zadovoljava uslijed lošeg materijala, loše izvedbe ili

montaže, kao i za one elemente za koje se ustanovi da nemaju potrebne kapacitete predviđene projektom. Garancija se ne odnosi na one dijelove koji bi postali neupotrebljivi normalnim trošenjem, kao ni na one koji bi bili oštećeni rukovanjem ili nestručnim održavanjem.

5. Investitor je dužan da na zahtjev izvođača odmah po dovršenoj montaži postrojenja sastavi primopredajnu komisiju, koja će u njegovo ime preuzeti postrojenje. U toj komisiji pored predstavnika investitora obavezno mora biti i ovlaštena osoba projektanta.
6. Ukoliko izvođač na prvi poziv investitora ne pristupi otklanjanju nedostataka, investitor može ustupiti te radove drugom izvođaču na trošak glavnog izvođača, uz prethodnu obavijest glavnom izvođaču.
7. Troškove primopredajne komisije, kao i troškovi probnog pogona, pod kojima se podrazumijeva pogonska električna energija, gorivo i mazivo, voda i slično, snosi Investitor.
8. Izvođač je dužan prilikom primopredaje postrojenja uručiti Investitoru uputstva za rukovanje i održavanje u dva primjerka, od kojih jedan primjerak treba biti ovješen u prostorijama u kojima se postrojenje nalazi.
9. Izvođač može vršiti izmjene ovoga projekta samo u slučaju ako nedvojbeno dokaže da je predložena izmjena kvalitetnija i ekonomičnija, te da osigurava bolje uvjete rada postrojenja, a uz suglasnost projektanta.
10. Pri izvođenju i montaži ovoga postrojenja izvođač je dužan u potpunosti se pridržavati i tehničkog opisa, koji je sastavni dio ovoga projekta.
11. Investitor je dužan angažirati nadzornog inženjera, ukoliko sam ne upošljava ovlaštenu osobu. Projektanti su zadržali pravo nadzora izvođenja i posjećivanja gradnje kada to smatraju za potrebno, a Investitor im je to dužan omogućiti.
12. Prije početka montažnih radova Investitor je dužan obavezno pozvati projektanta radi detaljnog dogovora s izvođačem.
13. Izvođač je dužan prije pristupanja izvođenju radova upoznati se s projektnom dokumentacijom. Ukoliko uoči nedostatke u projektnoj dokumentaciji koji se odnose na funkciju budućeg postrojenja, dužan je o tome izvijestiti projektanta. Također je dužan upozoriti projektanta ako uoči greške u proračunu, troškovniku ili u specifikaciji materijala. Ako projektant bude smatrao da je primjedba osnovana, dužan ju je otkloniti, a u protivnom dati pismeno očitovanje. Izvođač je dužan svoje primjedbe na dokumentaciju pismeno obrazložiti.
14. Prije zaključenja ugovora s izvođačem moraju se uskladiti građevinski nacrti s nacrtima postrojenja, kao i čitav projekt, a elaborat mora biti odobren od strane Investitora.
15. Ukoliko izvođač ili Investitor ne poštuju ove uvjete, projektanti otklanjaju svaku odgovornost za izvedbu.
16. Ukoliko su potrebni, radioničke nacrte daje izvođač.
17. Izvedbene nacrte, prilagođene nabavljenoj opremi, daje izvođač.

18. Prilikom izvođenja radova svi partneri dužni su poštovati ove uzance.
19. Izvođač je dužan tijekom montaže voditi građevinski dnevnik, u koji upisuje početak radova. Svakodnevno se upisuju montersko osoblje i obavljeni posao. Nadzorni inženjer i Investitor u građevinsku knjigu upisuju primjedbe na izvedbu postrojenja i eventualne promjene u odnosu na projekt.
20. Radi normalnog odvijanja radova Investitor je dužan izvesti sve građevinske predradnje i osigurati prostoriju za smještaj materijala i alata izvođača.
21. Po dovršenju montaže potrebno je izvršiti ispitivanja i tlačne probe, probni pogon i regulacije, za što Investitor osigurava gorivo i električnu energiju na licu mjesta, a sve ostalo, uključujući mjerne i regulacijske instrumente – osigurava izvođač, što je uračunato u cijenu materijala i montažnih radova.
22. Ispitivanje, regulacije, probne pogone i tlačne vrše se u prisutnosti nadzornog inženjera koji potpisuje zapisnik, a zatim se može prići antikorozivnoj zaštiti i izoliranju, odnosno ličenju instalacija.
23. Nakon dovršenja svih montažnih radova, a na zahtjev izvođača, odrediti će se primopredajna komisija koja će preuzeti izvedeno postrojenje. Ako komisija preuzme postrojenje i uređaje bez primjedbi, garantni rok počinje teći danom preuzimanja. Eventualne komisijski utvrđene nedostatke izvođač mora otkloniti u roku od mjesec dana. Izvođač jamči za svoje radove dvije godine. U garantnom roku izvođač je dužan o svpme trošku popraviti ili zamijeniti sve dijelove instalacije ili uređaje koji su zbog loše izvedbe, lošeg materijala ili loše i nestručne montaže zahtijevali popravak ili zamjenu.

TEHNIČKI UVJETI

1. Svi ugrađeni materijali, oprema i uređaji moraju biti kvalitetni i atestirani prema propisima i pravilima struke.
2. Montaža i rad na postrojenju moraju biti kvalitetni, vođeni i izvođeni od stručnih osoba prema propisima i pravilima struke.
3. Sva armatura, sigurnosni uređaji i mjerni instrumenti moraju biti atestirani i besprijekorni u radu.
4. Tehnička primopredaja postrojenja nakon završetka svih radova vrši se u prisustvu nadzornog inženjera i predstavnika Investitora. Ukoliko se prilikom primopredaje postrojenja vrši i tehnički pregled u svrhu dobivanja uporabne dozvole, prisutni su predstavnici nadležnog tijela za izdavanje uporabne dozvole.
5. Garantni rok za ispravnost uređaja i postrojenja teče od dana tehničkog prijema, odnosno predaje instalacije Investitoru na korištenje.
6. Garantni rok na kvalitetu izvršenog posla daje izvođač na rok od dvije godine, odnosno prema odredbama ugovora, a garnatni rok na opremu daje proizvođač prema svojim uvjetima.
7. Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba

kontrolirati i servisirati prema posebnim tehničkim uputama koje su date uz navedene uređaje.

Izvođač je dužan:

1. Izvoditi radove prema važećim tehničkim normativima i standardima RH i pri tome se pridržavati tehničke dokumentacije koja je sastavni dio građevinske dozvole.
2. Organizirati kontrolu radova: interna kontrola (npr. kvaliteta zavarivačkih radova) i kontrolu stručnih organizacija (npr. atestiranje zavarivača, kontrola mjerno-regulacijske i sigurnosne opreme i sl.)
3. Dokumentirati cijeli tijek radova na instalaciji (od početka do završetka montažnih radova) ispravama u skladu sa zakonom ili propisima o tehničkim normativima i standardima kao što su:
    - dnevnik radova na montaži opreme
    - atesti radova
    - atesti o kvaliteti ugrađenih materijala
    - potvrda o sposobnosti pojedinih izvođača za radove koje izvode (zavarivački, antikorozivna zaštita, toplinska izolacija i sl.)
    - potvrda o osposobljenosti osoba koje vrše nadzor nad kvalitetom pojedinih vrsta radova
    - svjedodžba za ugrađenu opremu o podesnosti za propisanu upotrebu
    - protokol za izvršena baždarenja mjerne opreme
    - zapisnici sa izvršenih pregleda i ispitivanja opreme uz priložene radiograme, fotografije i sl.

Proizvođač je dužan:

Isporučiti uz uređaj koji daje na korištenje naručitelju:

- ateste za ugrađene materijale, zaštite električnih naprava i sl.
- svjedodžbe i protokole za izvršena ispitivanja mehaničkih i električnih naprava na osnovu Zakona i pravilnika: "Pravilnik o periodičnim ispitivanjima oruđa, uređaja, kemijskih i bioloških štetnosti"
- Isprava kojom se potvrđuje da je uređaj u skladu s "Pravilnikom zaštite na radu" kojima mora udovoljiti kada je u upotrebi

Priložiti uz uređaj uputstva za:

- montažu (ugradnju)
- puštanje u rad

- nadzor za vrijeme rada
- održavanje uređaja (tekuće i plansko)
- sigurnosni način rukovanja

U Našicama, listopad 2020. godine

Projektant:

Marin Marinović, mag.ing.mech.

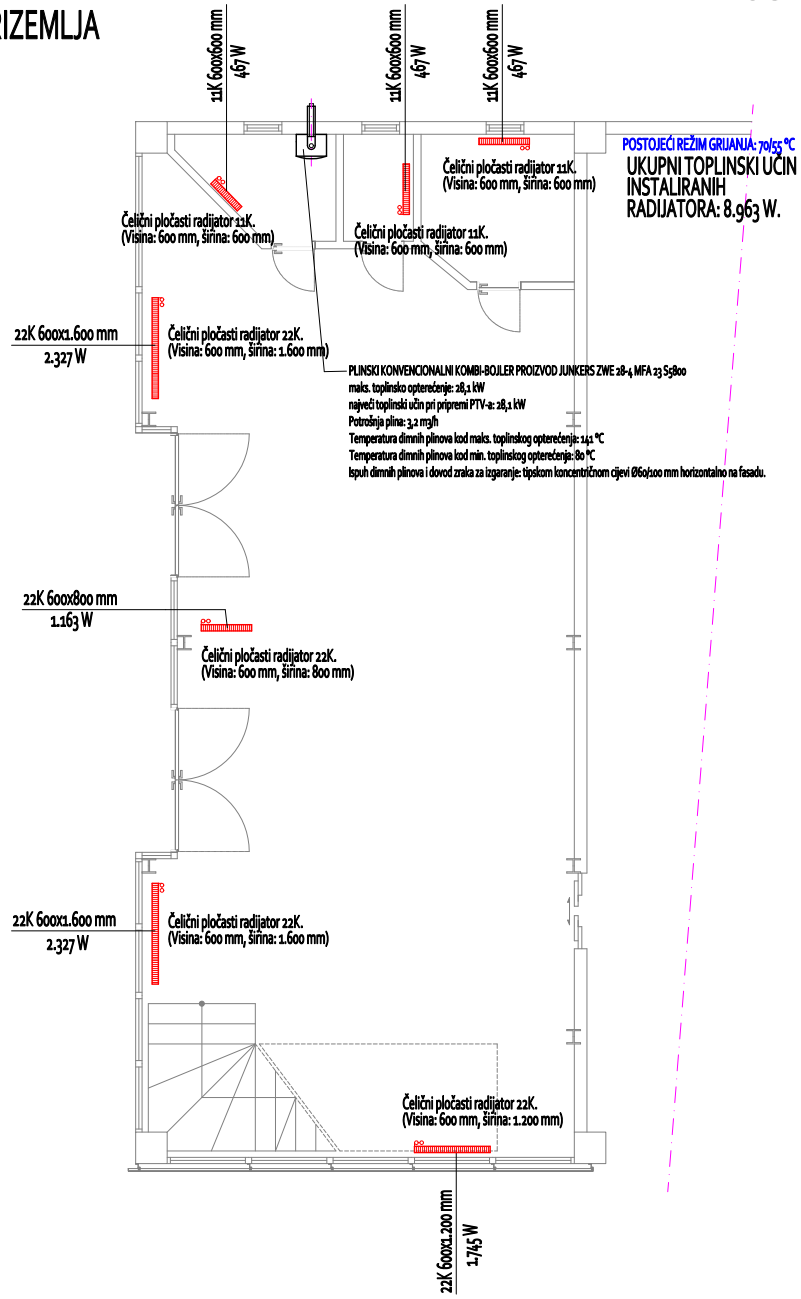
9. GRAFIČKI PRILOZI

Nacrti:

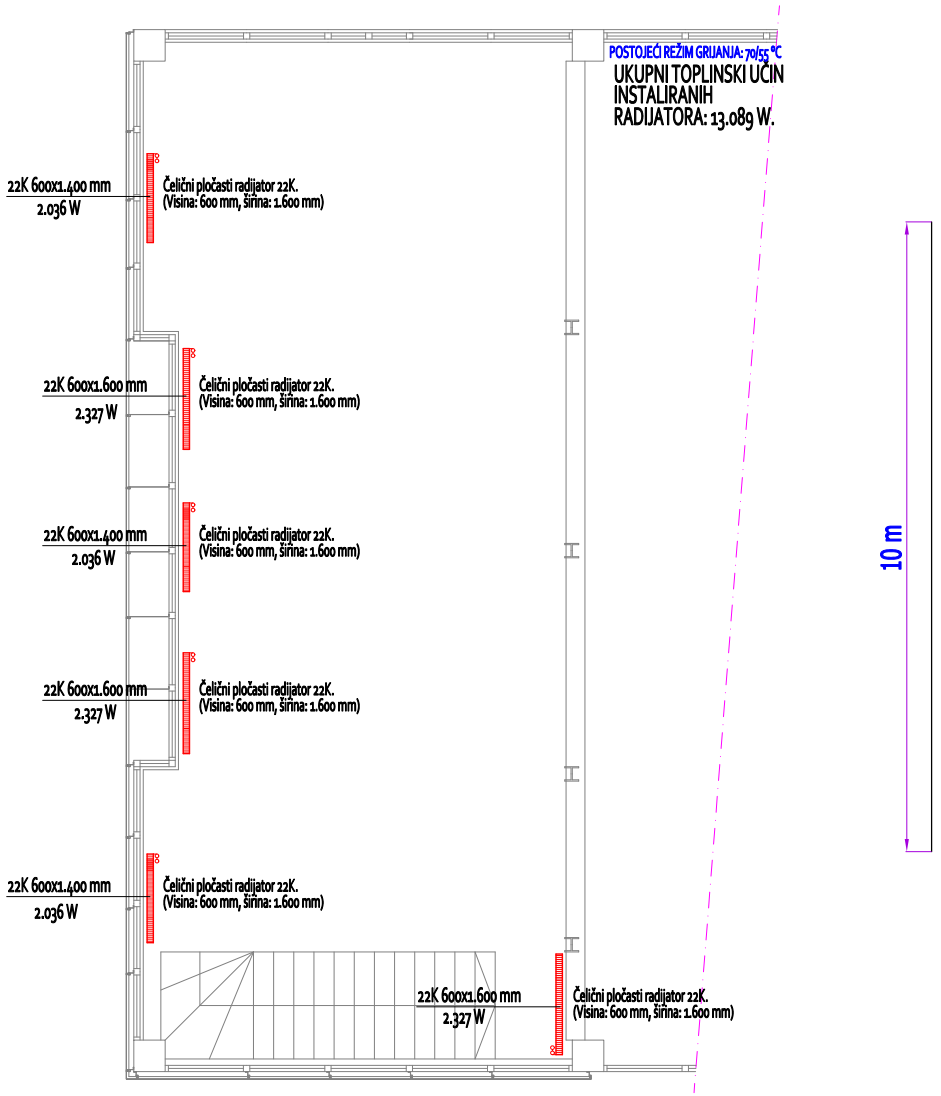
1.	GEN-40/20-010	DISPOZICIJA CENTRALNOG RADIJATORSKOG GRIJANJA U ZGRADI 1 TLORIS PRIZEMLJA I KATA - POSTOJEĆE STANJE
2.	GEN-40/20-011	DISPOZICIJA STROJARSKIH INSTALACIJA U ZGRADI 1 TLORIS PRIZEMLJA I KATA - NOVOPROJEKTIRANO STANJE
3.	GEN-40/20-012	SHEMA SUSTAVA DIZALICE TOPLINE ZRAK/VODA ZA ZGRADU 1
4.	GEN-40/20-013	TOPLINSKA SHEMA ZA ZGRADU 1
5.	GEN-40/20-020	DISPOZICIJA CENTRALNOG RADIJATORSKOG GRIJANJA U ZGRADI 2 TLORIS PRIZEMLJA I KATA - POSTOJEĆE STANJE
6.	GEN-40/20-021	DISPOZICIJA STROJARSKIH INSTALACIJA U ZGRADI 2 TLORIS PRIZEMLJA - NOVOPROJEKTIRANO STANJE
7.	GEN-40/20-022	DISPOZICIJA STROJARSKIH INSTALACIJA U ZGRADI 2 TLORIS 1. KATA - NOVOPROJEKTIRANO STANJE
8.	GEN-40/20-023	SHEMA SUSTAVA DIZALICE TOPLINE ZRAK/VODA ZA ZGRADU 2
9.	GEN-40/20-024	TOPLINSKA SHEMA ZA ZGRADU 2
10.	GEN-40/20-030	DISPOZICIJA CENTRALNOG RADIJATORSKOG GRIJANJA U ZGRADI 3 TLORIS PRIZEMLJA I KATA - POSTOJEĆE STANJE
11.	GEN-40/20-031	DISPOZICIJA STROJARSKIH INSTALACIJA U ZGRADI 3 TLORIS PRIZEMLJA I KATA - NOVOPROJEKTIRANO STANJE
12.	GEN-40/20-032	SHEMA SUSTAVA DIZALICE TOPLINE ZRAK/VODA ZA ZGRADU 3
13.	GEN-40/20-033	TOPLINSKA SHEMA ZA ZGRADU 3

POSTOJEĆE STANJE

TLORIS PRIZEMLJA



TLORIS 1. KATA



Razvod toplovodnog centralnog radijatorskog grijanja je čeličnim bešavnim cijevima nadžbukno pod stropom prizemlja.

Investitor:	SOLIUM d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek, OIB: 92590810053	Građevina:	SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA k.č.br. 3950 k.o. Petrijevci, Jelengradska 2, 31208 Petrijevci
Projektant:	Marin Marinović, mag.ing.mech.	Potpis:	Hrvatska komora inženjera strojarstva Marin Marinović mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1445
Datum:	listopad 2020. godine		
Format: A2	Mjerilo: 1:60		
Mapa: 4/4	Zajednička oznaka: 214-09/2020	Naziv crteža: DISPOZICIJA CENTRALNOG RADIJATORSKOG GRIJANJA U ZGRADI 1 TLORIS PRIZEMLJA I KATA - POSTOJEĆE STANJE	Naziv knjige: STROJARSKI PROJEKT
Rev. br.: 0	Broj projekta: GEN-40/20	Broj crteža: GEN-40/20-010	Vrsta i faza projekta: GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
GENEZA PROJEKT d.o.o. Martin - Ivana Jelačića 70, HR-31500 Našice			geneza.projekt@gmail.com

GENEZA PROJEKT d.o.o. zadržava pravo na sve dokumente i tehničke rješenje koja sadrže ovaj projekt te dokumentaciju na njemu nastalu sukladno zakonskim odredbama autorskog prava i srodnih prava.

PLINSKI KONDENZACIJSKI KOMBINIRANI UREĐAJ KAO PROIZVOD VAILLANT TIP ecoTEC VUW INT I 306/5-5 ili jednakovrijedan proizvod:

Nazivno toplinsko opterećenje u režimu 50/30 °C: 6,4 - 31,8 kW
Nazivno toplinsko opterećenje u režimu 80/60 °C: 5,8 - 30,0 kW
Najveći toplinski učin pri pripremi PTV-a: 30,0 kW
Potrošnja plina: 3,70 nm3/h
Ispuh dimnih plinova i dovod zraka za izgaranje: tipskom koncentričnom cijevi Ø80/125 mm vertikalno uz fasadu iznad krova u okolišu.

TLORIS PRIZEMLJA

TLORIS PRIZEMLJA	m²
1 RADIONICA	448,62
2 URED 1	90,92
3 STUBIŠTE 1	1,15
4 KUHINJA	5,46
5 WC ŽENSKI	1,89
6 WC MUŠKI	3,32
Ukupno = neto (m²)	551,36
TLORIS PRIZEMLJA	
Iskaz površina = tlorisna (m²)	584,72

TLORIS PRIZEMLJA – podjela po zonama	m²
GRIJANA ZONA – UREDSKI PROSTOR	119,32
NEGRIJANA ZONA – PROIZVODNI PROSTOR	465,40
Ukupno = tlorisna (m²)	584,72

VANJSKA JEDINICA:
Proizvod kao SAMSUNG tip AM080FXMDGH ili jednakovrijedan proizvod jednakih ili boljih tehničkih karaktersitika:

Tehničke karakteristike:
Qh ukupno = 22,4 kW
Priključna snaga:
N ukupno = 5,72 kW / 400 V - 50 Hz
EER: 3,92 (100% opterećenja)
Tv = 35°C ST
Tp = 27°C ST, 46%RH
Qg ukupno = 25,0 kW
N ukupno = 4,88 kW / 400 V - 50 Hz
COP: 5,12 (100% opterećenja)
Tv= 7°C ST
Tp = 20°C ST
radno područje: grijanje: od -20° do 24 °C
radno područje: hlađenje: od -5° do 48°C
Nivo zvučnog tlaka: 56 dB(A) na udaljenosti 1m od jedinice
"dimenzije ukupno:
d x š = 940 x 330 mm ; h = 1420 mm
težina ukupno: 135 kg

HIDRO-BOX UNUTARNJA JEDINICA:
Proizvod kao SAMSUNG tip AM320FNBDEH ili jednakovrijedan proizvod jednakih ili boljih tehničkih karaktersitika:

Slijedećih teh. karakteristika:
Temperaturni uvjeti:
Raspoloživi kapacitet grijanja:
Qg = 31,5 kW
Tok=7°C, Tpol=35°C, ΔT=5°C
Qh = 28,0 kW
Tok=35°C, Tpol=18°C, ΔT=5°C
Pi = 10 W / 1~ ; 220 - 240V, 50 Hz
Dimenzije:518x330mm ; h=627 mm,
Masa: 33 kg
medij: R-410A
Zvučni tlak na udaljenosti od 1m i visini od 1,5m : 28 dB(A)
Priključak R410A: tekuća faza: 9,52 mm
Priključak R410A: plinovita faza: 22,2 mm

ORION 600x55 - 8 Rl. 448 W
ORION 600x55 - 5 Rl. 280 W
ORION 600x55 - 12 Rl. 672 W
Rekuperator kao proizvod PRANA tip PRANA 160 ERP PRO
dovod zraka: maks. 105 m3/h
odvod zraka: maks. 97 m3/h
12,70 / 28,58
Akumulacijski spremnik zapremine 500 l
Qgr = 383 W
Qgr = 215 W
Qgr = 627 W
Radijatorsko grijanje: DN15, 1,40 kW delta T = 5 st.C. V (l/h) = 241
6
5
4
Rekuperator kao proizvod PRANA tip PRANA 160 ERP PRO dovod zraka: maks. 105 m3/h odvod zraka: maks. 97 m3/h
AIR 40M
Qh = 2,36 kW (7/12°C)
Qg = 2,54 kW (45/40°C)
DN32, 15,94 kW
delta T = 5 st.C.
V (l/h) = 2.742
DN32, 12,74 kW
delta T = 5 st.C.
V (l/h) = 2.191
Qgr = 8.072 W
Qhl = 7.535 W
AIR 70M
Qh = 3,84 kW (7/12°C)
Qg = 4,05 kW (45/40°C)
2
±0,00
1
±0,00
DN25, 7,97 kW
delta T = 5 st.C.
V (l/h) = 1.370
AIR 70M
Qh = 3,84 kW (7/12°C)
Qg = 4,05 kW (45/40°C)
Prolaz instalacije iznad vrata.
Na najviše mjesto ugraditi odzračne lončiće.
3
AIR 40M
Qh = 2,36 kW (7/12°C)
Qg = 2,54 kW (45/40°C)
DN20, 3,20 kW
delta T = 5 st.C.
V (l/h) = 550
10 m

Toplinska bilanca				
Naziv kata:	Prizemlje			
Prostorija	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
WC 1	22	383	171	183
WC 2	22	215	95	103
WC 3	22	617	266	302
Ured	20	8072	5546	1666
Ukupno: Prizemlje		9287	6078	2254
Naziv kata:	Kat 1			
Prostorija	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
Ured	20	9877	6290	2606
Ukupno: Kat 1		9877	6290	2606
Ukupno:		19164	2368	4860

TLORIS 1. KATA

DISPOZICIJA:
ZGRADA
LEGENDA POVRŠINA
GRIJANA ZONA - UREDSKI PROSTOR
NEGRIJANA ZONA
GRANICA TOPLINSKIH ZONA

DN20, 4,77 kW
delta T = 5 st.C.
V (l/h) = 820
RAZVOD PO VANJSKOM ZIDU ISPOD TERMOIZOLACIJE
DN25, 9,54 kW
delta T = 5 st.C.
V (l/h) = 1.641
AIR 70M
Qh = 3,84 kW (7/12°C)
Qg = 4,05 kW (45/40°C)
AIR 70M
Qh = 3,84 kW (7/12°C)
Qg = 4,05 kW (45/40°C)
Vertikale
DN32, 22,73 kW
delta T = 5 st.C.
V (l/h) = 3.910
Rekuperator kao proizvod PRANA tip PRANA 160 ERP PRO
dovod zraka: maks. 105 m3/h
odvod zraka: maks. 97 m3/h
2
+3,76
DN32, 13,19 kW
delta T = 5 st.C.
V (l/h) = 2.269
LIGHT 72
Qh = 6,67 kW (7/12°C)
Qg = 6,00 kW (45/40°C)
DN25, 8,42 kW
delta T = 5 st.C.
V (l/h) = 1.448
razvod u spuštenom stropu
Qgr = 9.877 W
Qhl = 5.547 W
DN20, 4,77 kW
delta T = 5 st.C.
V (l/h) = 820
Rekuperator kao proizvod PRANA tip PRANA 160 ERP PRO
dovod zraka: maks. 105 m3/h
odvod zraka: maks. 97 m3/h
AIR 70M
Qh = 3,84 kW (7/12°C)
Qg = 4,05 kW (45/40°C)
ZRAČNI PROSTOR
1

Način izvedbe ugradnje dozračno-dimovodne cijevi za novoprojektirani zidni kondenzacijski uređaj:
KOMBI BOJLER

TLORIS 1. KATA	m²
1 STUBIŠTE 1	9,00
2 URED 2	96,90
Ukupno = neto (m²)	106,43
TLORIS 1. KATA	
Iskaz površina = tlorisna (m²)	119,30

TLORIS 1. KATA – podjela po zonama	m²
GRIJANA ZONA – UREDSKI PROSTOR	119,30
NEGRIJANA ZONA – PROIZVODNI PROSTOR	
Ukupno = tlorisna (m²)	119,30

OSNOVNE TEHNIČKE KARAKTERISTIKE REKUPERATORA ZRAKA:

	PRANA 160
Promjer radnog modula, mm s termoizolacijom, mm	150 160
Promjer proboja, mm Dužina radnog modula, mm	≥162 ≥450
Preporučena površina prostora, m²	<60
Količina izmjenjenoga zraka pri rekuperaciji, m³/h (dovod i odvod se odvijaju istovremeno): -dovod -odvod -po noći/minimalno -pasivni način	 105 97 12 6
Potrošnja el. energije, Wh: rekuperator «mini-dogrijavanje»	4-17 51
Učinkovitost povrata topline, %	95
Buka na udaljenosti od 3m od uređaja, dB (A):	14/52
Težina uređaja u ambalaži, kg	≥ 3,8
Mjere ambalaže, mm (DxVxŠ)	≥750x210x210

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE ZA POJEDINE VELIČINE VENTILOKOVEKTORA:

AIR 40M
Tehničke karakteristike uređaja:
Razvod: 2 cijevni - regulacija na strani zraka (T2020)
Qh = 2,69/2,36/2,06 kW
Tvh = 7/12°C
Tp = 27°C ST, 19°C VT
Qg = 3,20/2,54/2,14 kW
Tvg = 45/40°C
Tp = 20°C ST, 15°C VT
N(nom) = 0,030/0,038/0,049 kW - 230 V - 50 Hz
Protok zraka = 439 / 359 / 294 m3/h
Nivo zvučnog tlaka: 36 / 31 / 26 dB(A)

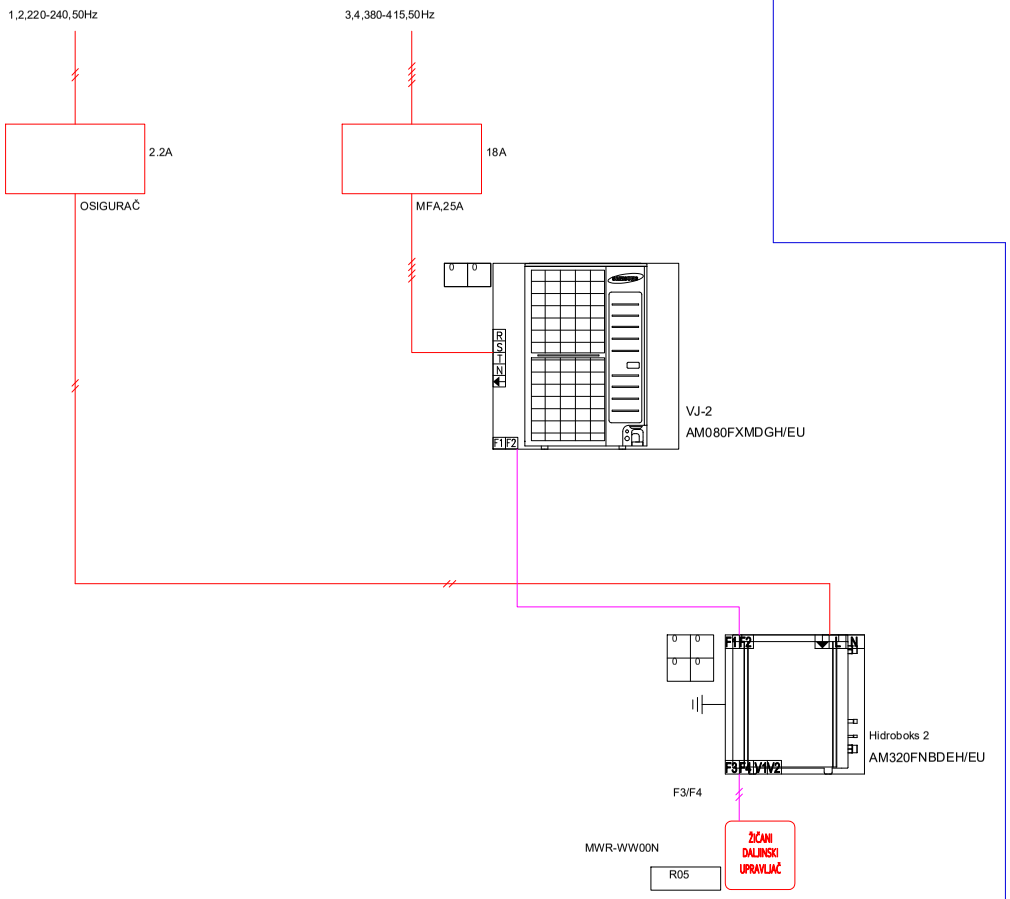
AIR 70M
Tehničke karakteristike uređaja:
Razvod: 2 cijevni - regulacija na strani zraka (T2020)
Qh = 4,33 / 3,84 / 3,38 kW
Tvh = 7/12°C
Tp = 27°C ST, 19°C VT
Qg = 4,77 / 4,05 / 3,48 kW
Tvg = 45/40°C
Tp = 20°C ST, 15°C VT
N(nom) = 0,052/0,067/0,088 kW - 230 V - 50 Hz
Protok zraka = 753 / 618 / 519 m3/h
Nivo zvučnog tlaka: 43 / 37 / 32 dB(A)

LIGHT 72
Tehničke karakteristike uređaja:
Razvod: 2 cijevni - regulacija na strani zraka (T2020)
Qh = 5,57/6,67/8,65 kW
Tvh = 7/12°C
Qg = 4,66/6,00/8,42 kW
Tvg = 45/40°C
N(nom) = 100 W - 230 V - 50 Hz
Protok zraka = 662 / 858 / 1.270 m3/h
Nivo zvučnog tlaka: 25,4 / 31,4 / 44,4 dB(A)

LEGENDA:
Cu toplovodni razvod radijatorskog grijanja nadžbukno
Cu ili C-čelik razvod ventilokonvektorskog grijanja i hlađenja
OZNAKA RADIJATORA
OZNAKA VENTILOKONVEKTORA
CIJEVOVOD KONDENZATA - PPR CIJEV, PAD 2 PROMILA

Investitor: SOLIUM d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek, OIB: 93530880013
Projektant: Marin Marinović, mag.ing.mech.
Zvanje: ovlašteni inženjer strojarstva
Format: A1
Mjerilo: 1:50
Broj projekta: 259
Broj mape: 4/5
Sadržaj mape: DISPOZICIJA STROJARSKIH INSTALACIJA U ZGRADI: TLORIS PRIZEMLJA I KATA - NOVOPROJEKTIRANO STANJE
Broj br.: 0
Datum izdanja: GEN-rujan
Mjerilo: GEN-rujan-011
GENEZA PROJEKT d.o.o. Marin - Ivana Kukuljana 79, HR-31000 Osijek
Projekt: SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA k.č.br. 3396/1 k.o. Petrijevci, Ulica grada 3, 31208 Petrijevci
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marin Marinović mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1445
Faza projekta: STROJARSKI PROJEKT
Vrsta tehničke projektne dokumentacije: GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
geneza.projekt@gmail.com

SHEMA OŽIČENJA

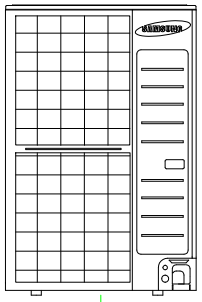


SHEMA CJEVOVODA

VJ-2(AM080FXMDGH/EU)

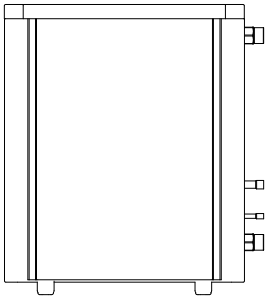
Kapacitet hlađenja / grijanja

22.40(24.90)kW / 25.00(17.67)kW



Promjer cijevi: 9.52 / 19.05

Duljina cijevi:10.00m / 10.00m / 0

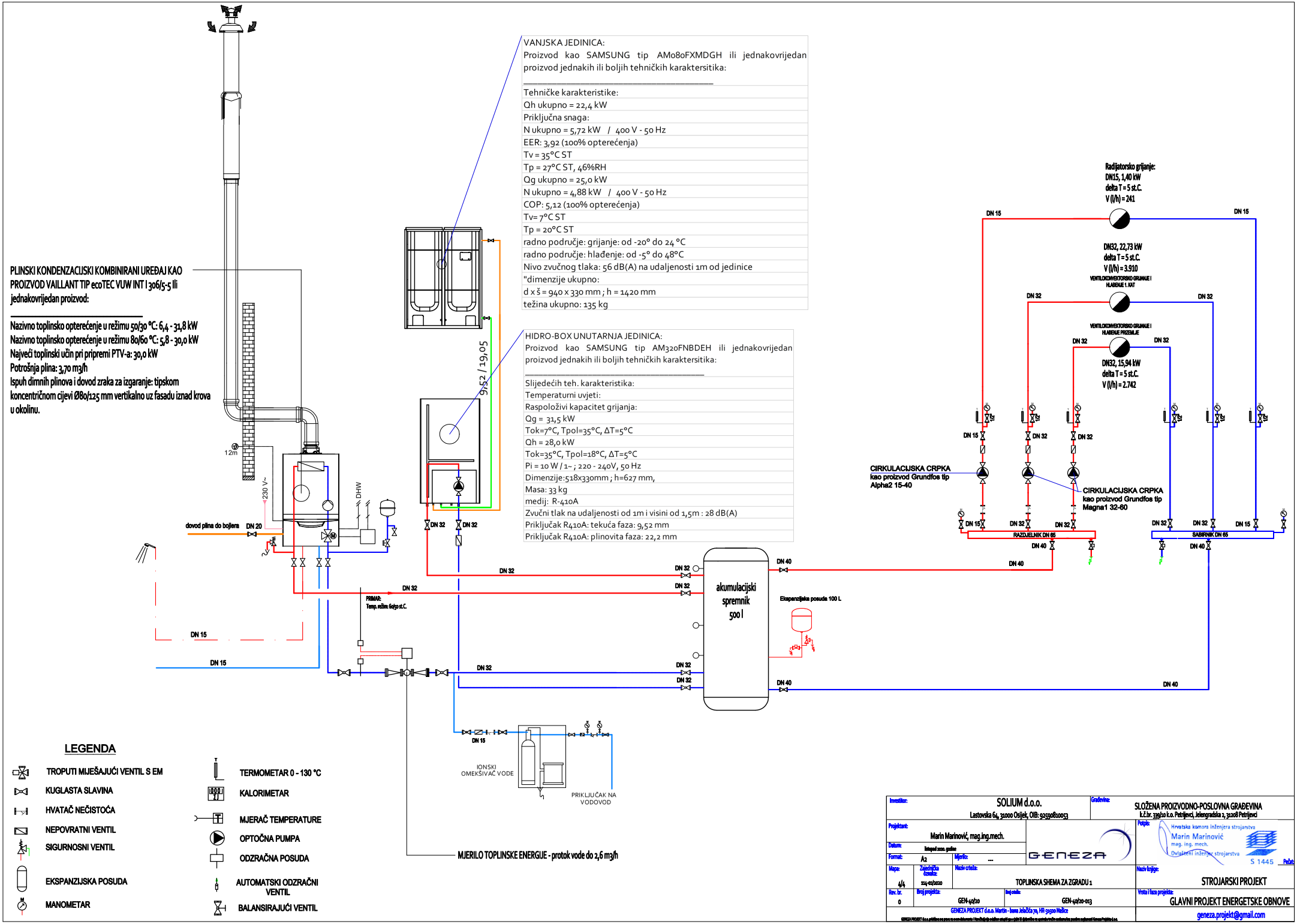


Hidroboks 2(AM320FNBDEH/EU)

Kapacitet hlađenja / grijanja

28.00(24.90)kW / 31.50(17.67)kW

Investitor:	SOLIUM d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek, OIB: 92590810053	Građevina:	SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA k.č.br. 3950 k.o. Petrijevci, Jelengradska 2, 31208 Petrijevci
Projektant:	Marin Marinović, mag.ing.mech.		Potpis: Hrvatska komora inženjera strojarstva Marin Marinović mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1445 Pečat
Datum:	Rujan 2020. godine		
Format: A2	Mjerilo: ---		
Mapa: 4/4	Zajednička oznaka: 214-05/2020	Naziv crteža: SHEMA SUSTAVA DIZALICE TOPLINE ZRAK/VODA ZA ZGRADU 1	Naziv knjige: STROJARSKI PROJEKT
Rev. br.: 0	Broj projekta: GEN-40/20	Broj crteža: GEN-40/20-002	Vrsta i faza projekta: GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
GENEZA PROJEKT d.o.o. Martin - Ivana Jelačića 70, HR-31500 Našice			geneza.projekt@gmail.com



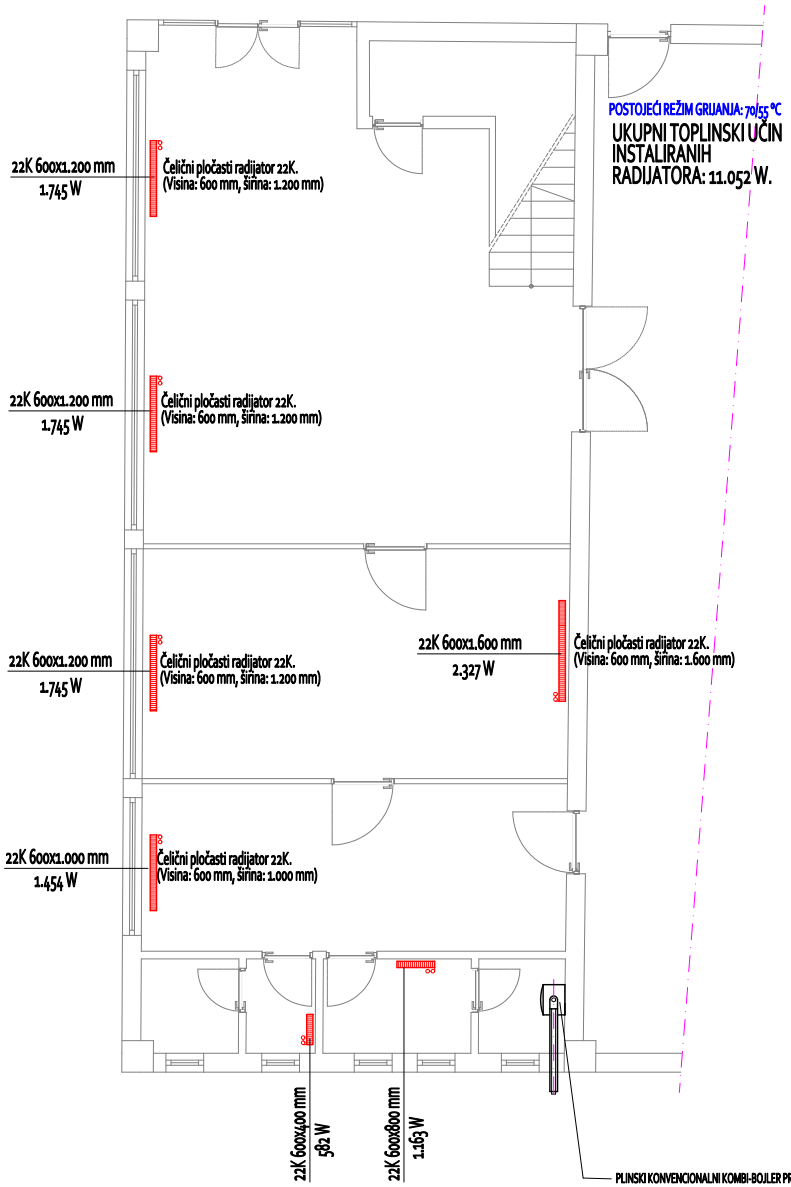
Investitor:	SOLIUM d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek, OIB: 92590810053	Građevina:	SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA k.č.br. 3950 k.o. Petrijevci, Jelengradska 2, 31208 Petrijevci
Projektant:	Marin Marinović, mag.ing.mech.		GENEZA
Datum:	listopad 2020. godine	Mjerilo:	---
Format:	A2		
Mapa:	4/4	Zajednička oznaka:	114-05/2020
Rev. br.:	0	Broj projekta:	GEN-40/20
		Broj crteža:	GEN-40/20-003
		Naziv cjeline:	TOPLINSKA SHEMA ZA ZGRADU 1
		Naziv knjige:	STROJARSKI PROJEKT
		Vrsta i faza projekta:	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE

Potpis: Hrvatska komora inženjera strojarstva, Marin Marinović, mag. ing. mech., Ovlašteni inženjer strojarstva, S 1445, Pečat

GENEZA PROJEKT d.o.o. Martin - Ivana Jelačića 70, HR-31500 Našice
geneza.projekt@gmail.com

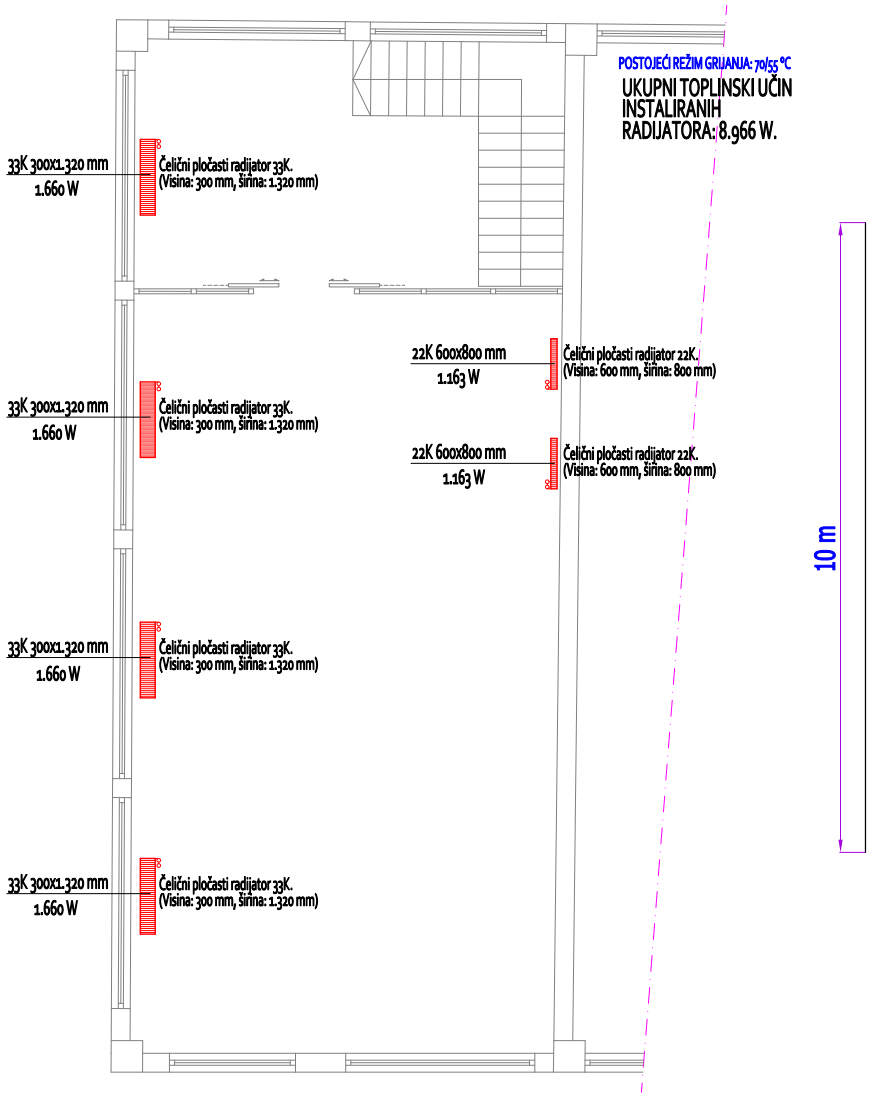
POSTOJEĆE STANJE

TLORIS PRIZEMLJA



PLINSKI KONVENCIONALNI KOMBI-BOJLER PROIZVOD JUNKERS ZWE 28-4 MFA 23 5980
maks. toplinsko opterećenje: 28,1 kW
najveći toplinski učin pri pripremi PTV-a: 28,1 kW
Potrošnja plina: 3,2 m3/h
Temperatura dimnih plinova kod maks. toplinskog opterećenja: 141 °C
Temperatura dimnih plinova kod min. toplinskog opterećenja: 80 °C
Ispuh dimnih plinova i dovod zraka za izgaranje: tipskom koncentričnom cijevi Ø60/100 mm horizontalno na fasadu.

TLORIS 1. KATA

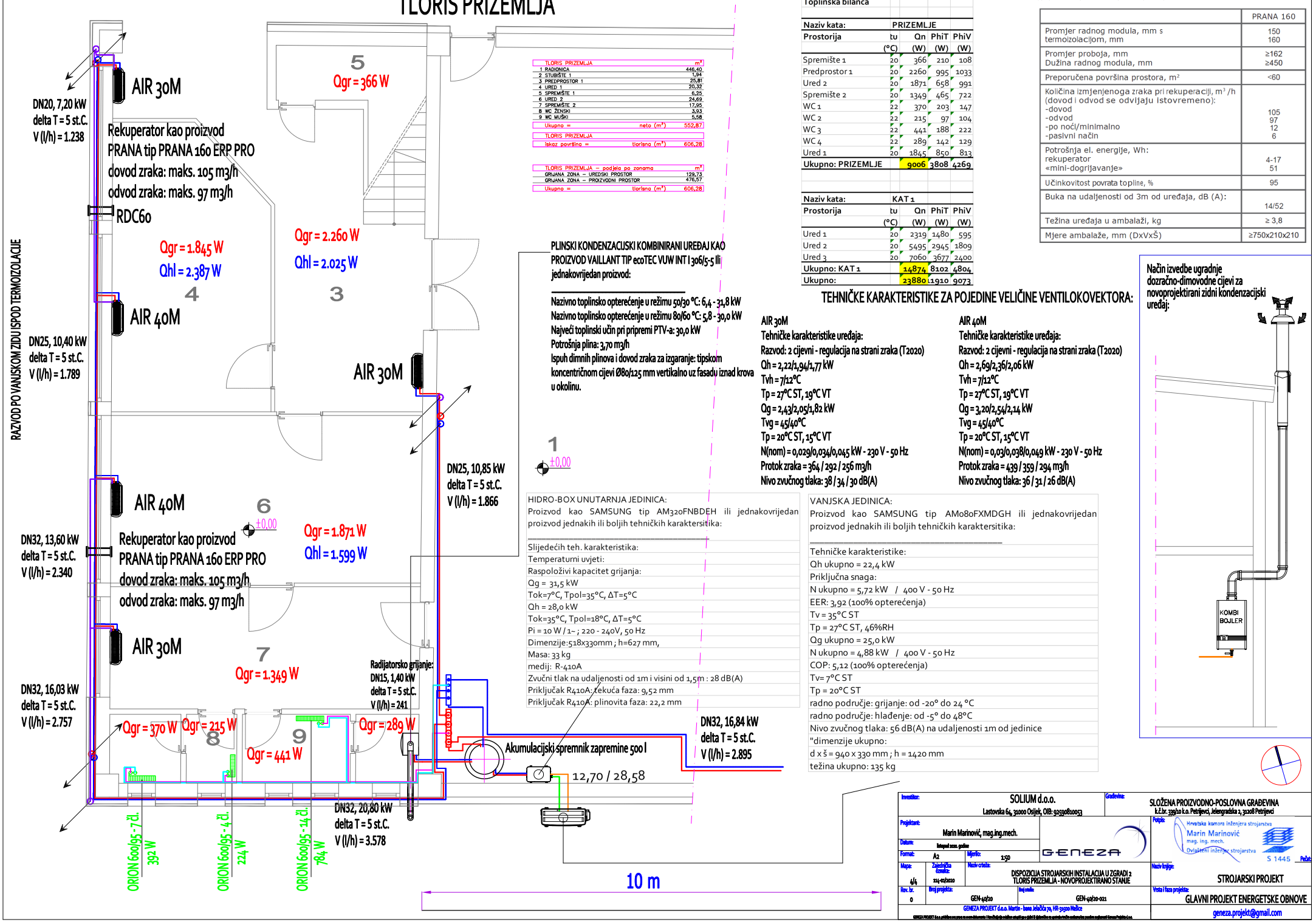


Razvod toplovodnog centralnog radijatorskog grijanja je čeličnim bešavnim cijevima nadžbukno pod stropom prizemlja.

Investitor:	SOLIUM d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek, OIB: 92590810053	Građevina:	SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA k.č.br. 3950 k.o. Petrijevci, Jelengradska 2, 31208 Petrijevci
Projektant:	Marin Marinović, mag.ing.mech.	Potpis:	Hrvatska komora inženjera strojarstva Marin Marinović mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1445
Datum:	listopad 2020. godine		
Format: A2	Mjerilo: 1:60		
Mapa: 4/4	Zajednička oznaka: 214-01/2020	Naziv crteža: DISPOZICIJA CENTRALNOG RADIJATORSKOG GRIJANJA U ZGRADI 2 TLORIS PRIZEMLJA I KATA - POSTOJEĆE STANJE	Naziv knjige: STROJARSKI PROJEKT
Rev. br. 0	Broj projekta: GEN-40/20	Broj crteža: GEN-40/20-020	Vrsta i faza projekta: GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
GENEZA PROJEKT d.o.o. Martin - Ivana Jelačića 70, HR-31500 Našice			geneza.projekt@gmail.com

GENEZA PROJEKT d.o.o. pridržava sva prava na ovom dokumentu i ovaj crtež ne smije se umnožavati niti predavati trećim osobama bez pisanog pristanka.

TLORIS PRIZEMLJA



TLORIS PRIZEMLJA	m²
1 RADIONICA	446,40
2 STUBIŠTE 1	1,94
3 PREDPROSTOR 1	25,81
4 URED 1	20,32
5 SPREMIŠTE 1	6,25
6 URED 2	24,89
7 SPREMIŠTE 2	17,95
8 WC ŽENSKI	3,93
9 WC MUŠKI	5,58
Ukupno = neto (m²)	552,87

TLORIS PRIZEMLJA	
Iskaz površina = tlorisna (m²)	606,28

TLORIS PRIZEMLJA – podjela po zonama	m²
GRIJANA ZONA – UREDSKI PROSTOR	129,73
GRIJANA ZONA – PROIZVODNI PROSTOR	476,57
Ukupno = tlorisna (m²)	606,28

PLINSKI KONDENZACIJSKI KOMBINIRANI UREĐAJ KAO PROIZVOD VAILLANT TIP ecoTEC VUW INT I 306/5-5 Ili jednakovrijedan proizvod:

Nazivno toplinsko opterećenje u režimu 50/30 °C: 6,4 - 31,8 kW
Nazivno toplinsko opterećenje u režimu 80/60 °C: 5,8 - 30,0 kW
Najveći toplinski učin pri pripremi PTV-a: 30,0 kW
Potrošnja plina: 3,70 m3/h
Ispuh dimnih plinova i dovod zraka za izgaranje: tipskom koncentričnom cijevi Ø80/125 mm vertikalno uz fasadu iznad krova u okolinu.

HIDRO-BOX UNUTARNJA JEDINICA:
Proizvod kao SAMSUNG tip AM320FNBDEH ili jednakovrijedan proizvod jednakih ili boljih tehničkih karaktersitika:

Slijedećih teh. karakteristika:
Temperaturni uvjeti:
Raspoloživi kapacitet grijanja:
Qg = 31,5 kW
Tok=7°C, Tpol=35°C, ΔT=5°C
Qh = 28,0 kW
Tok=35°C, Tpol=18°C, ΔT=5°C
Pi = 10 W / 1~ ; 220 - 240V, 50 Hz
Dimenzije:518x330mm ; h=627 mm,
Masa: 33 kg
medij: R-410A
Zvučni tlak na udaljenosti od 1m i visini od 1,5m : 28 dB(A)
Priključak R410A: tekuća faza: 9,52 mm
Priključak R410A: plinovita faza: 22,2 mm

VANJSKA JEDINICA:
Proizvod kao SAMSUNG tip AM080FXMDGH ili jednakovrijedan proizvod jednakih ili boljih tehničkih karaktersitika:

Tehničke karakteristike:
Qh ukupno = 22,4 kW
Priključna snaga:
N ukupno = 5,72 kW / 400 V - 50 Hz
EER: 3,92 (100% opterećenja)
Tv = 35°C ST
Tp = 27°C ST, 46%RH
Qg ukupno = 25,0 kW
N ukupno = 4,88 kW / 400 V - 50 Hz
COP: 5,12 (100% opterećenja)
Tv= 7°C ST
Tp = 20°C ST
radno područje: grijanje: od -20° do 24 °C
radno područje: hlađenje: od -5° do 48°C
Nivo zvučnog tlaka: 56 dB(A) na udaljenosti 1m od jedinice
"dimenzije ukupno:
d x š = 940 x 330 mm ; h = 1420 mm
težina ukupno: 135 kg

Toplinska bilanca

Naziv kata:	PRIZEMLJE			
Prostorija	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
Spremište 1	20	366	210	108
Predprostor 1	20	2260	995	1033
Ured 2	20	1871	658	991
Spremište 2	20	1349	465	722
WC 1	22	370	203	147
WC 2	22	215	97	104
WC 3	22	441	188	222
WC 4	22	289	142	129
Ured 1	20	1845	850	813
Ukupno: PRIZEMLJE		9006	3808	4269

Naziv kata:	KAT 1			
Prostorija	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
Ured 1	20	2319	1480	595
Ured 2	20	5495	2945	1809
Ured 3	20	7060	3677	2400
Ukupno: KAT 1		14874	8102	4804
Ukupno:		23880	11910	9073

OSNOVNE TEHNIČKE KARAKTERISTIKE REKUPERATORA ZRAKA:

	PRANA 160
Promjer radnog modula, mm s termoizolacijom, mm	150 160
Promjer proboja, mm Dužina radnog modula, mm	≥162 ≥450
Preporučena površina prostora, m²	<60
Količina izmjenjenoga zraka pri rekuperaciji, m³/h (dovod i odvod se odvijaju istovremeno): -dovod -odvod -po noći/minimalno -pasivni način	 105 97 12 6
Potrošnja el. energije, Wh: rekuperator «mini-dogrijavanje»	 4-17 51
Učinkovitost povrata topline, %	95
Buka na udaljenosti od 3m od uređaja, dB (A):	14/52
Težina uređaja u ambalaži, kg	≥ 3,8
Mjere ambalaže, mm (DxVxŠ)	≥750x210x210

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE ZA POJEDINE VELIČINE VENTILOKOVEKTORA:

AIR 30M
Tehničke karakteristike uređaja:
Razvod: 2 cijevni - regulacija na strani zraka (T2020)
Qh = 2,22/1,94/1,77 kW
Tvh = 7/12°C
Tp = 27°C ST, 19°C VT
Qg = 2,43/2,05/1,82 kW
Tvg = 45/40°C
Tp = 20°C ST, 15°C VT
N(nom) = 0,029/0,034/0,045 kW - 230 V - 50 Hz
Protok zraka = 364 / 292 / 256 m3/h
Nivo zvučnog tlaka: 38 / 34 / 30 dB(A)

AIR 40M
Tehničke karakteristike uređaja:
Razvod: 2 cijevni - regulacija na strani zraka (T2020)
Qh = 2,69/2,36/2,06 kW
Tvh = 7/12°C
Tp = 27°C ST, 19°C VT
Qg = 3,20/2,54/2,14 kW
Tvg = 45/40°C
Tp = 20°C ST, 15°C VT
N(nom) = 0,03/0,038/0,049 kW - 230 V - 50 Hz
Protok zraka = 439 / 359 / 294 m3/h
Nivo zvučnog tlaka: 36 / 31 / 26 dB(A)

Način izvedbe ugradnje dozračno-dimovodne cijevi za novoprojektirani zidni kondenzacijski uređaj:

Investitor:	SOLIUM d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek, OIB: 92590810053	Gradevina:	SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA k.č.br. 3950 k.o. Petrijevci, Jelengradska 2, 31208 Petrijevci
Projektant:	Marin Marinović, mag.ing.mech.		GENEZA
Datum:	Rujan 2020. godine		
Format:	A2	Mjerilo: 1:50	
Mapa:	4/4	Zajednička oznaka: 214-02/2020	Naziv crteža: DISPOZICIJA STROJARSKIH INSTALACIJA U ZGRADI 2 TLORIS PRIZEMLJA - NOVOPROJEKTIRANO STANJE
Rev. br.	0	Broj projekta: GEN-40/20	Broj crteža: GEN-40/20-021
Naziv knjige:	STROJARSKI PROJEKT		
Vrsta i faza projekta:	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE		
Potpis:	Hrvatska komora inženjera strojarstva Marin Marinović mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1445	Pečat:	

GENEZA PROJEKT d.o.o. Martin - Ivana Jelačića 79, HR-31500 Našice
geneza.projekt@gmail.com

GENEZA PROJEKT d.o.o. zadržava sva prava na ovom dokumentu i ima isključivo pravo umnožavanja ovog dokumenta te njegovog davanja na uporabu trećim osobama bez pisanog dopuštenja tvrtke.

TLORIS 1. KATA

10 m

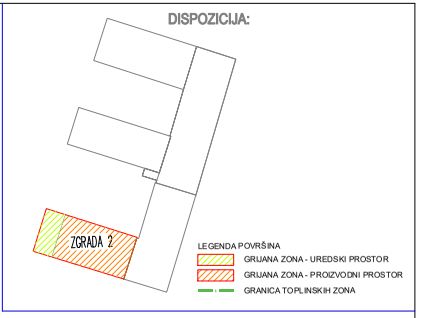
LEGENDA:

- Cu toplovodni razvod radijatorskog grijanja nadžbukno
- Cu ili C-čelik razvod ventilokonvektorskog grijanja i hlađenja
- OZNAKA RADIJATORA
- OZNAKA VENTILOKONVEKTORA
- CIJEVOVOD KONDENZATA - PPR CIJEV, PAD 2 PROMILA

OSNOVNE TEHNIČKE KARAKTERISTIKE REKUPERATORA ZRAKA:

	PRANA 160
Promjer radnog modula, mm s termoizolacijom, mm	150 160
Promjer proboja, mm Dužina radnog modula, mm	≥162 ≥450
Preporučena površina prostora, m²	<60
Količina izmjenjenoga zraka pri rekuperaciji, m³/h (dovod i odvod se odvijaju istovremeno): -dovod -odvod -po noći/minimalno -pasivni način	 105 97 12 6
Potrošnja el. energije, Wh: rekuperator «mini-dogrijavanje»	4-17 51
Učinkovitost povrata topline, %	95
Buka na udaljenosti od 3m od uređaja, dB (A):	14/52
Težina uređaja u ambalaži, kg	≥ 3,8
Mjere ambalaže, mm (DxVxŠ)	≥750x210x210

DISPOZICIJA:



RAZVOD PO VANJSKOM ZIDU ISPOD TERMOIZOLACIJE

DN20, 4,77 kW
delta T = 5 st.C.
V (l/h) = 820

AIR 70M
Qh = 3,84 kW (7/12°C)
Qg = 4,05 kW (45/40°C)

4 +3,16
Qgr = 2.319 W
Qhl = 3.327 W

Rekuperator kao proizvod
PRANA tip PRANA 160 ERP PRO
dovod zraka: maks. 105 m3/h
odvod zraka: maks. 97 m3/h

LIGHT 72
Qh = 6,67 kW (7/12°C)
Qg = 6,00 kW (45/40°C)

razvod u spuštenom stropu

DN25, 8,42 kW
delta T = 5 st.C.
V (l/h) = 1.448

Qgr = 5.495 W

5 +3,16
Qhl = 6,923 W

RAZVOD PO VANJSKOM ZIDU ISPOD TERMOIZOLACIJE

AIR 70M
Qh = 3,84 kW (7/12°C)
Qg = 4,05 kW (45/40°C)

DN32, 16,84 kW
delta T = 5 st.C.
V (l/h) = 2.895

Rekuperator kao proizvod
PRANA tip PRANA 160 ERP PRO
dovod zraka: maks. 105 m3/h
odvod zraka: maks. 97 m3/h

ZRAČNI PROSTOR

Toplinska bilanca

Naziv kata:	PRIZEMLJE			
Prostorija	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
Spremište 1	20	366	210	108
Predprostor 1	20	2260	995	1033
Ured 2	20	1871	658	991
Spremište 2	20	1349	465	722
WC 1	22	370	203	147
WC 2	22	215	97	104
WC 3	22	441	188	222
WC 4	22	289	142	129
Ured 1	20	1845	850	813
Ukupno: PRIZEMLJE		9006	3808	4269

Naziv kata:	KAT 1			
Prostorija	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
Ured 1	20	2319	1480	595
Ured 2	20	5495	2945	1809
Ured 3	20	7060	3677	2400
Ukupno: KAT 1		14874	8102	4804
Ukupno:		23880	1910	9073

Rekuperator kao proizvod
PRANA tip PRANA 160 ERP PRO
dovod zraka: maks. 105 m3/h
odvod zraka: maks. 97 m3/h

LIGHT 72
Qh = 6,67 kW (7/12°C)
Qg = 6,00 kW (45/40°C)

DN25, 8,42 kW
delta T = 5 st.C.
V (l/h) = 1.448

razvod u spuštenom stropu

Qgr = 7.060 W

2 +3,16
Qhl = 4.905 W

1

LIGHT 72
Qh = 6,67 kW (7/12°C)
Qg = 6,00 kW (45/40°C)

razvod u spuštenom stropu

DN32, 16,84 kW
delta T = 5 st.C.
V (l/h) = 2.895

Rekuperator kao proizvod
PRANA tip PRANA 160 ERP PRO
dovod zraka: maks. 105 m3/h
odvod zraka: maks. 97 m3/h

razvod u spuštenom stropu

ZGRADA B

TLORIS 1. KATA	m²
1 STUBIŠTE 1	3,50
2 SPREMIŠTE 3	109,26
3 STUBIŠTE 2	7,68
4 PREDPROSTOR 2	19,14
5 URED 3	81,54
Ukupno = neto (m²)	221,12

TLORIS 1. KATA	
Iskaz površina =	tlorisna (m²) 254,48

TLORIS 1. KATA – podjela po zonama	m²
GRIJANA ZONA – UREDSKI PROSTOR	129,70
GRIJANA ZONA – PROIZVODNI PROSTOR	124,78
Ukupno = tlorisna (m²)	254,48

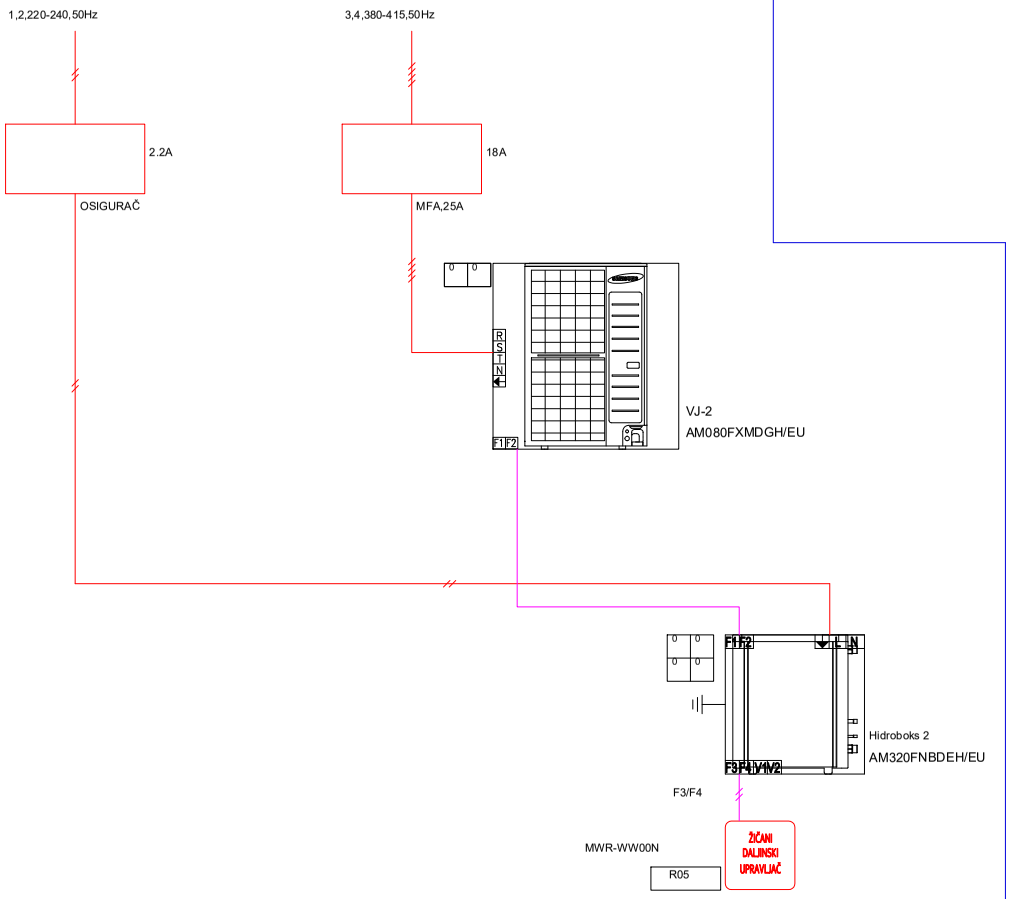
TEHNIČKE KARAKTERISTIKE ZA POJEDINE VELIČINE VENTILOKOVEKTORA:

AIR 70M
Tehničke karakteristike uređaja:
Razvod: 2 cijevni - regulacija na strani zraka (T2020)
Qh = 4,33 / 3,84 / 3,38 kW
Tvh = 7/12°C
Tp = 27°C ST, 19°C VT
Qg = 4,77 / 4,05 / 3,48 kW
Tvg = 45/40°C
Tp = 20°C ST, 15°C VT
N(nom) = 0,052/0,067/0,088 kW - 230 V - 50 Hz
Protok zraka = 753 / 618 / 519 m3/h
Nivo zvučnog tlaka: 43 / 37 / 32 dB(A)

LIGHT 72
Tehničke karakteristike uređaja:
Razvod: 2 cijevni - regulacija na strani zraka (T2020)
Qh = 5,57/6,67/8,65 kW
Tvh = 7/12°C
Qg = 4,66/6,00/8,42 kW
Tvg = 45/40°C
N(nom) = 100 W - 230 V - 50 Hz
Protok zraka = 662 / 858 / 1.270 m3/h
Nivo zvučnog tlaka: 25,4 / 31,4 / 44,4 dB(A)

Investitor:	SOLIUM d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek, OIB: 93750480043	Građevina:	SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA k.č.br. 3396/1 k.o. Petrijevci, Mikanovačka 3, 31208 Petrijevci
Projektant:	Marin Marinović, mag.ing.mech.		
Zajednica projektanata:			
Format:	A1	Mjerilo:	1:50
Mapa:	4/4	Radni nalog:	DISPOZICIJA STROJARSKIH INSTALACIJA U ZGRADI 2 TLORIS 1. KATA - NOVOPROJEKTIRANO STANJE
Broj br.:	0	Bilježnica:	GEN-9060
Projekt:	GEN-9060-022	Faza:	STROJARSKI PROJEKT
Vrsta tehn. projekta:	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE		
GENEZA PROJEKT d.o.o. Marin - Sesvete Kukuljanova 37, HR-10360 Sesvete		geneza.projekt@gmail.com	

SHEMA OŽIČENJA

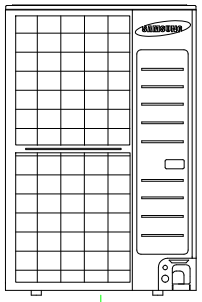


SHEMA CJEVOVODA

VJ-2(AM080FXMDGH/EU)

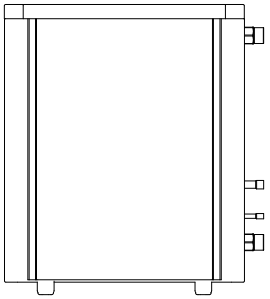
Kapacitet hlađenja / grijanja

22.40(24.90)kW / 25.00(17.67)kW



Promjer cijevi: 9.52 / 19.05

Duljina cijevi:10.00m / 10.00m / 0

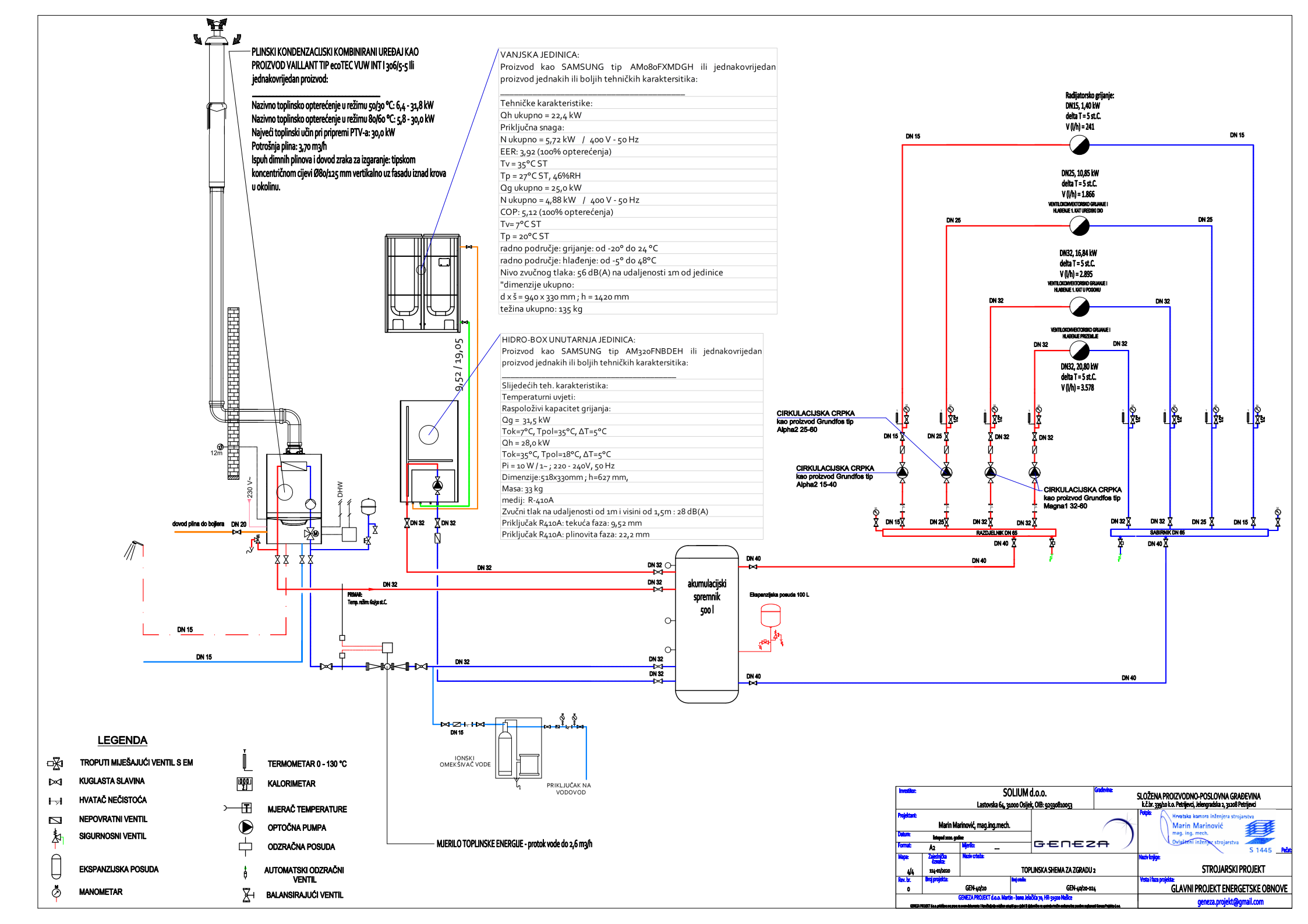


Hidroboks 2(AM320FNBDEH/EU)

Kapacitet hlađenja / grijanja

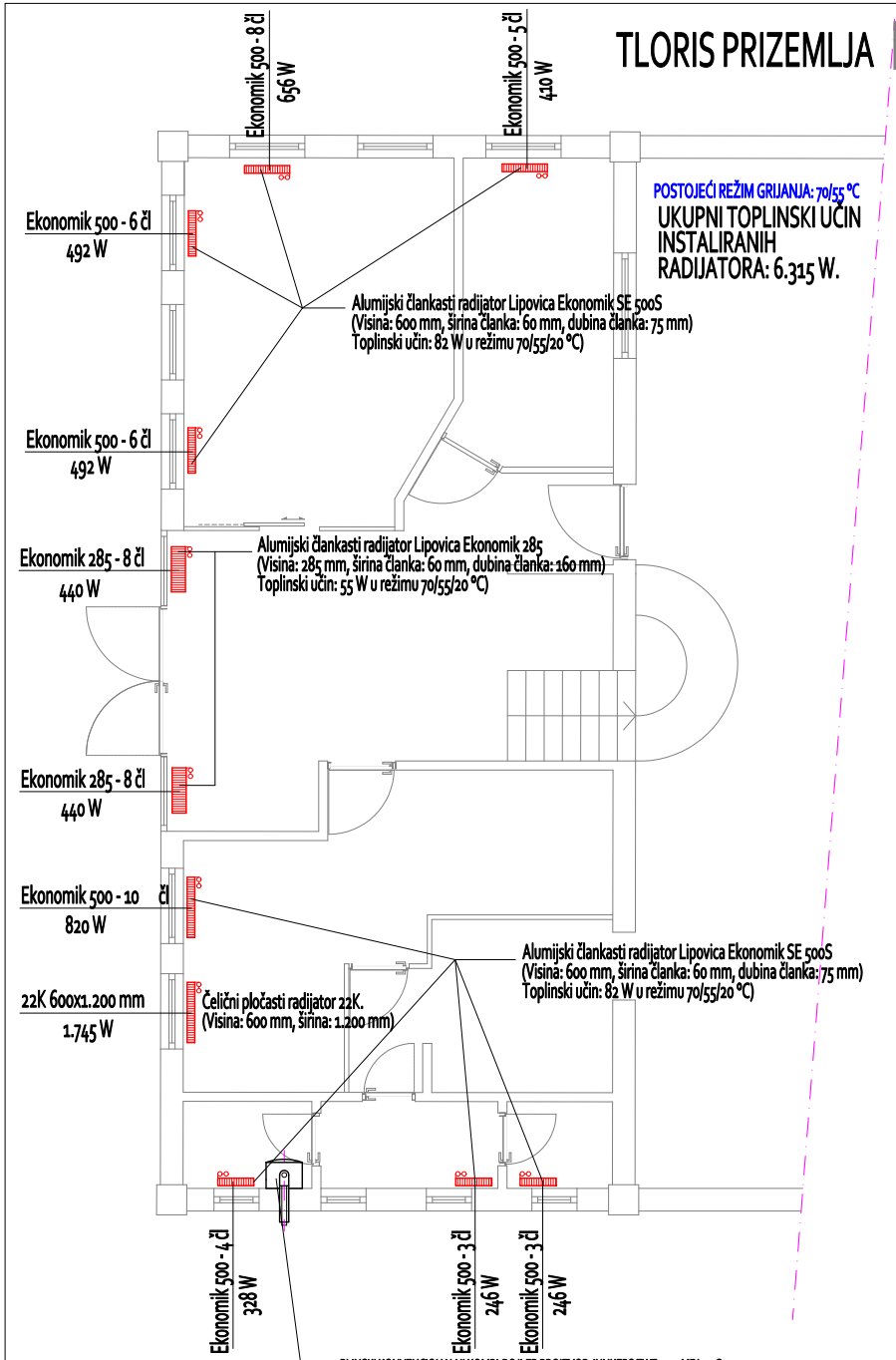
28.00(24.90)kW / 31.50(17.67)kW

Investitor:	SOLIUM d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek, OIB: 92590810053	Građevina:	SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA k.č.br. 3950 k.o. Petrijevci, Jelengradska 2, 31208 Petrijevci
Projektant:	Marin Marinović, mag.ing.mech.		Potpis: Hrvatska komora inženjera strojarstva Marin Marinović mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1445 Pečat
Datum:	listopad 2020. godine		
Format: A2	Mjerilo: ---		
Mapa: 4/4	Zajednička oznaka: 214-05/2020	Naziv crteža: SHEMA SUSTAVA DIZALICE TOPLINE ZRAK/VODA ZA ZGRADU 2	Naziv knjige: STROJARSKI PROJEKT
Rev. br.: 0	Broj projekta: GEN-40/20	Broj crteža: GEN-40/20-023	Vrsta i faza projekta: GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
GENEZA PROJEKT d.o.o. Martin - Ivana Jelačića 70, HR-31500 Našice			geneza.projekt@gmail.com



Investitor:	SOLIUM d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek, OIB: 92590810053	Gradevina:	SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA k.č.br. 3950 k.o. Petrijevci, Jelengradska 2, 31208 Petrijevci
Projektant:	Marin Marinović, mag.ing.mech.		Hrvatska komora inženjera strojarstva Marin Marinović mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1445
Datum:	Rujan 2020. godine		
Format: A2	Mjerilo: ---		
Mapa: 4/4	Zajednička oznaka: 214-02/2020	Naziv crteža: TOPLINSKA SHEMA ZA ZGRADU 2	Naziv knjige: STROJARSKI PROJEKT
Rev. br.: 0	Broj projekta: GEN-40/20	Broj crteža: GEN-40/20-024	Vrsta i faza projekta: GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
GENEZA PROJEKT d.o.o. Martin - Ivana Jelačića 70, HR-31500 Našice			geneza.projekt@gmail.com

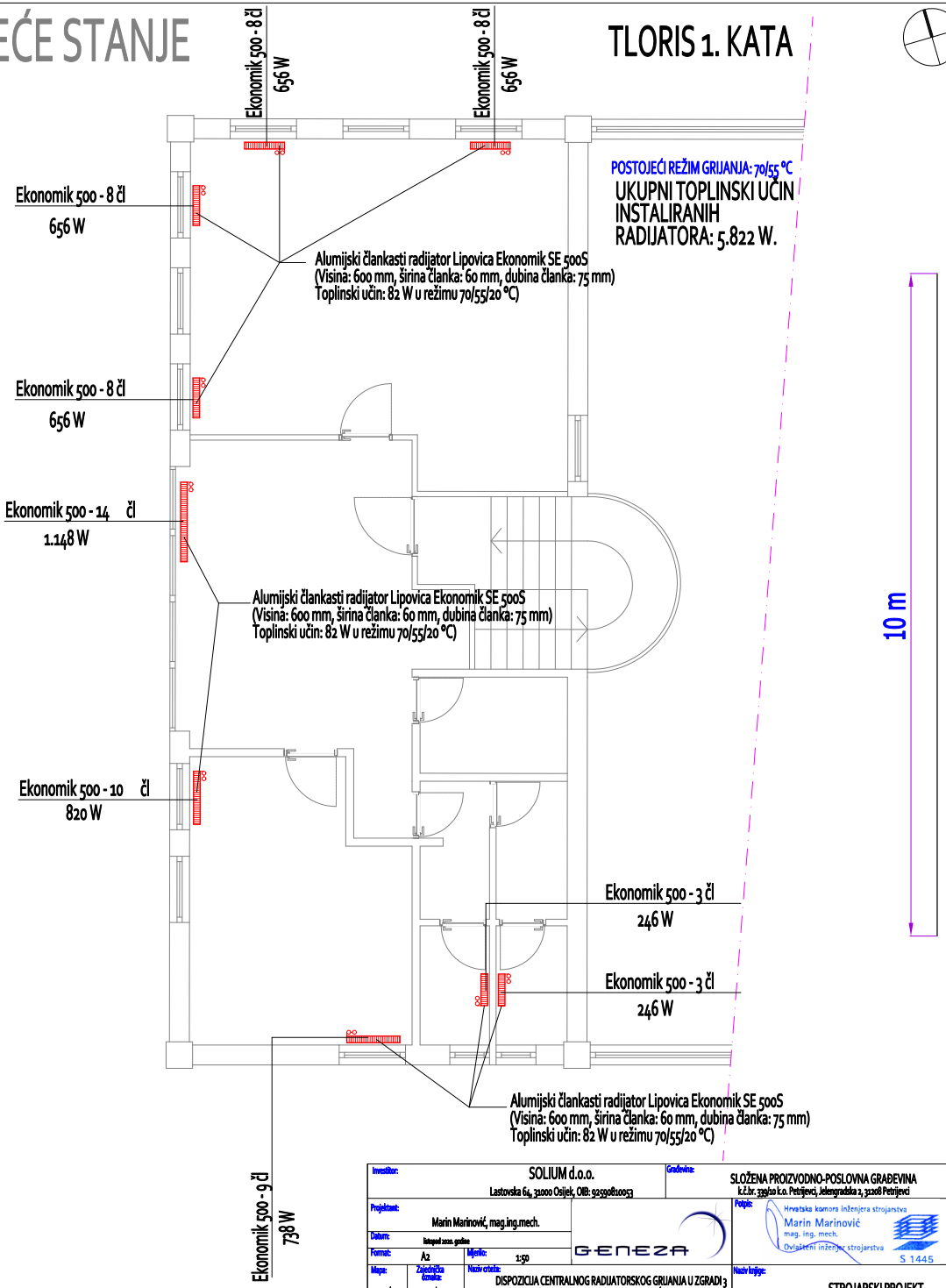
TLORIS PRIZEMLJA POSTOJEĆE STANJE



PLINSKI KONVENCIONALNI KOMBI-BOJLER PROIZVOD JUNKERS ZWE 24-5 MFA 23 S7400
maks. toplinsko opterećenje: 24,0 kW
najveći toplinski učin pri pripremi PTV-a: 24,0 kW
Potrošnja plina: 2,8 m3/h
Temperatura dimnih plinova kod maks. toplinskog opterećenja: 150 °C
Temperatura dimnih plinova kod min. toplinskog opterećenja: 75 °C
Ispuh dimnih plinova i dovod zraka za izgaranje: tipskom koncentričnom cijevi Ø60/100 mm horizontalno na fasadu.

Razvod toplovodnog centralnog radijatorskog grijanja je čeličnim bešavnim cijevima nadžbukno pod stropom prizemlja.

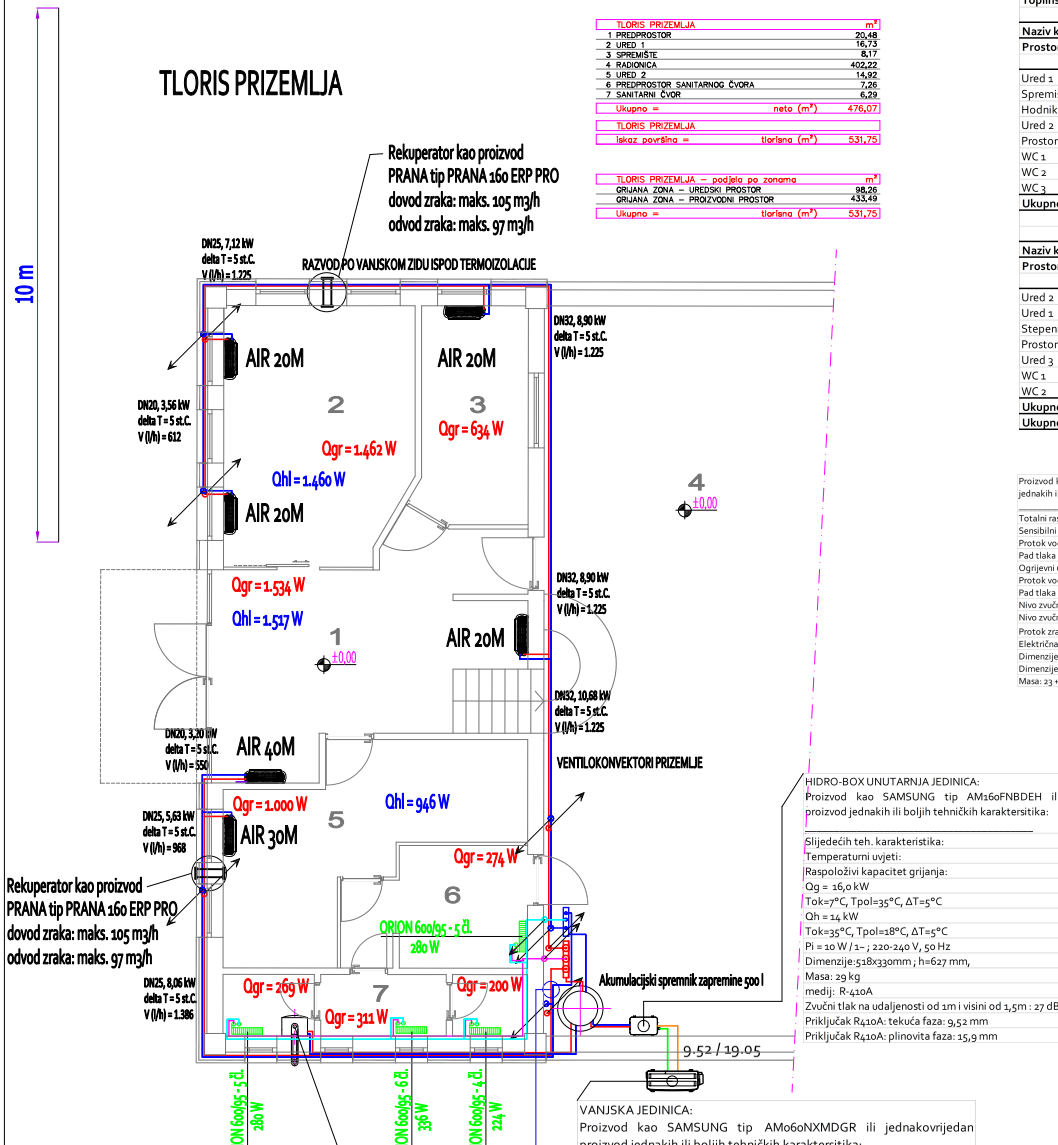
TLORIS 1. KATA



Investitor:	SOLIUM d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek, OIB: 92590810053	Građevina:	SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA k.č.br. 3950 k.o. Petrijevci, Jelengradska 2, 31208 Petrijevci
Projektant:	Marin Marinović, mag.ing.mech.	Potpis:	Hrvatska komora inženjera strojarstva Marin Marinović mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1445
Datum:	listopad 2020. godine		
Format: A2	Mjerilo: 1:50		
Mapa: 4/4	Zajednička oznaka: 214-01/2020	Naziv crteža: DISPOZICIJA CENTRALNOG RADIJATORSKOG GRIJANJA U ZGRADI 3 TLORIS PRIZEMLJA I KATA - POSTOJEĆE STANJE	Naziv knjige: STROJARSKI PROJEKT
Rev. br. 0	Broj projekta: GEN-40/20	Reg.oznaka: GEN-40/20-030	Vrsta i faza projekta: GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
GENEZA PROJEKT d.o.o. Martin - Ivana Jelačića 70, HR-31500 Našice			geneza.projekt@gmail.com

GENEZA PROJEKT d.o.o. pridržava sva prava na ovom dokumentu i ovaj projekt ne smije se umnožavati niti predavati trećim osobama bez pisanog odobrenja autorskog nadzora GENEZA PROJEKT d.o.o.

TLORIS PRIZEMLJA



TLORIS PRIZEMLJA	m²
1 PREDPROSTOR	20,48
2 URED 1	16,73
3 SPREMIŠTE	8,17
4 RADIONICA	402,22
5 URED 2	14,92
6 PREDPROSTOR SANITARNOG ČVORA	7,26
7 SANITARNI ČVOR	6,29
Ukupno = neto (m²)	476,07

TLORIS PRIZEMLJA	
Iskaz površina = tlorisna (m²)	531,75

TLORIS PRIZEMLJA – podjela po zonama	m²
GRIJANA ZONA – UREDSKI PROSTOR	98,26
GRIJANA ZONA – PROIZVODNI PROSTOR	433,49
Ukupno = tlorisna (m²)	531,75

Toplinska bilanca

Naziv kata:	Prizemlje			
Prostorija	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
Ured 1	20	1462	806	506
Spremište	20	634	314	247
Hodnik	18	1534	928	372
Ured 2	20	1000	414	452
Prostorija	20	274	97	111
WC 1	22	311	157	130
WC 2	22	200	109	77
WC 3	22	269	158	94
Ukupno: Prizemlje		5684	2983	1989

Naziv kata:	Kat			
Prostorija	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
Ured 2	20	2573	1264	1062
Ured 1	20	1843	874	800
Stepenište	18	452	202	173
Prostorija	20	158	68	62
Ured 3	20	1283	650	514
WC 1	22	453	159	257
WC 2	22	482	183	261
Ukupno: Kat		7244	3400	3129
Ukupno:		12928	6383	5118

Proizvod kao VENTILCLIMA tip LIGHT 63 ili jednakovrijedan proizvod jednakih ili boljih tehničkih karakteristika:

Totalni rashladni učinak:	2,26 / 3,09 / 3,98 kW
Sensibilni rashladni učinak:	1,56 / 2,22 / 3,00 kW
Protok vode u režimu hlađenja:	529,9 l/h
Pad tlaka na vodenoj strani u režimu hlađenja:	14,6 kPa
Ogrijevni učinak:	2,12 / 2,93 / 3,99 kW
Protok vode u režimu grijanja:	529,9 l/h
Pad tlaka na vodenoj strani u režimu grijanja:	11,9 kPa
Nivo zvučne snage:	34,1 / 44,1 / 52 dB(A)
Nivo zvučnog tlaka:	25,5 / 35,5 / 43,4 dB(A)
Protok zraka:	269 / 398 / 550 m³/h
Električna snaga:	63 W
Dimenzije kućišta DxŠxV:	575x575x285 mm
Dimenzije panela DxŠxV:	680x680x40 mm
Masa:	23 + 3 kg

HIDRO-BOX UNUTARNJA JEDINICA:
Proizvod kao SAMSUNG tip AM160FNBDEH ili jednakovrijedan proizvod jednakih ili boljih tehničkih karakteristika:

Slijedećih teh. karakteristika:	
Temperaturni uvjeti:	
Raspoloživi kapacitet grijanja:	
Qg =	16,0 kW
Tok=7°C, Tpol=35°C, ΔT=5°C	
Qh =	14 kW
Tok=35°C, Tpol=18°C, ΔT=5°C	
Pi =	10 W /1~ ; 220-240 V, 50 Hz
Dimenzije:	518x330mm ; h=627 mm,
Masa:	29 kg
medij:	R-410A
Zvučni tlak na udaljenosti od 1m i visini od 1,5m :	27 dB(A)
Priključak R410A: tekuća faza:	9,52 mm
Priključak R410A: plinovita faza:	15,9 mm

VANJSKA JEDINICA:
Proizvod kao SAMSUNG tip AM060NXMDGR ili jednakovrijedan proizvod jednakih ili boljih tehničkih karakteristika:

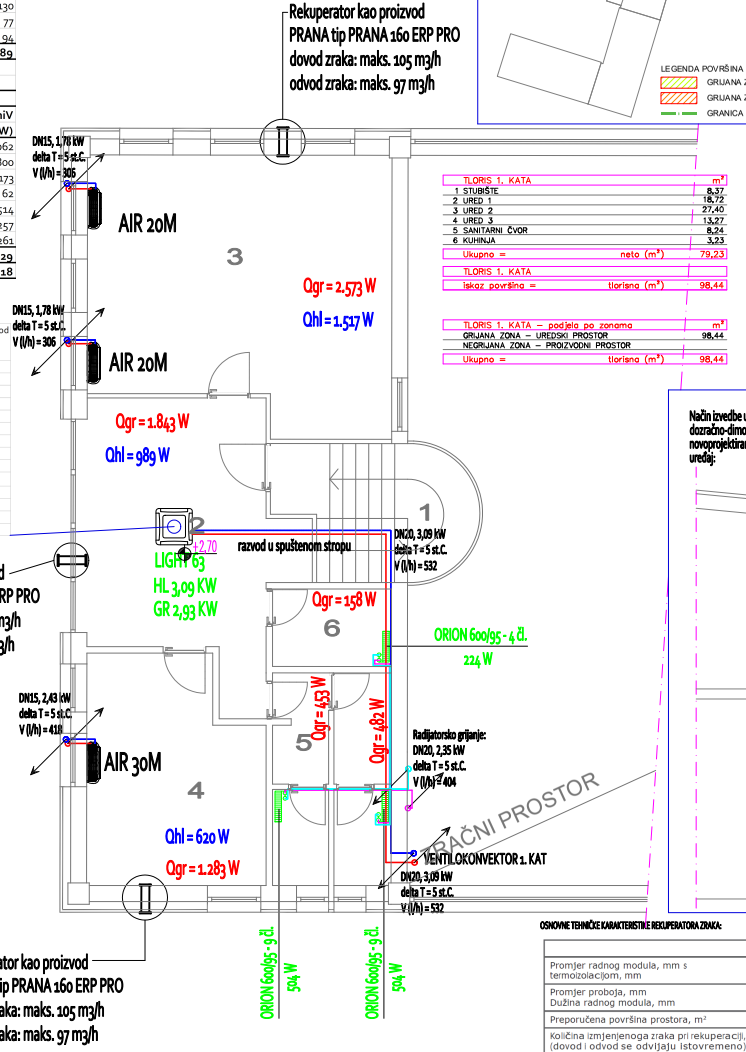
Tehničke karakteristike:	
Qh ukupno =	15,5 kW
Priključna snaga:	
N ukupno =	4,13 kW / 380-415 V, 3F, 50 Hz
EER:	3,75 (100% opterećenja)
Tv =	35°C ST
Tp =	27°C ST, 46%RH
ESEER:	9,5
Qg ukupno =	15,5 kW
N ukupno =	3,48 kW / 380-415 V, 3F, 50 Hz
COP:	4,45
Tv=	7°C ST
Tp =	20°C ST
Ogrjevni učin pri vanjskoj temperaturi od -15 °C:	12,8 kW
radno područje: grijanje: od -25° do	26°C
radno područje: hlađenje: od -5° do	48°C
Nivo zvučnog tlaka:	51 dB(A) na udaljenosti 1 m od jedinice
dimenzije ukupno:	
d x š =	940x330 mm; h = 1210 mm
težina ukupno:	98 kg

PLINSKI KONDENZACIJSKI KOMBINIRANI UREĐAJ KAO PROIZVOD VAILLANT TIP ecoTEC VUW INT I 246/5-3A Ili jednakovrijedan proizvod:

Nazivno toplinsko opterećenje u režimu 50/30 °C: 6,9 - 25,5 kW
Nazivno toplinsko opterećenje u režimu 80/60 °C: 6,2 - 24,0 kW
Najveći toplinski učin pri pripremi PTV-a: 28,0 kW
Potrošnja plina: 3,00 m3/h
Ispuh dimnih plinova i dovod zraka za izgaranje: tipskom koncentričnom cijevi Ø80/125 mm vertikalno uz fasadu iznad krova u okolinu.

LEGENDA:
- Cu toplovodni razvod radijatorskog grijanja nadžbukno
- Cu ili C-čelik razvod ventilokonvektorskog grijanja i hlađenja
- OZNAKA RADIJATORA
- OZNAKA VENTILOKONVEKTORA
- CIJEVOVOD KONDENZATA - PPR CIJEV, PAD 2 PROMILA

TLORIS 1. KATA

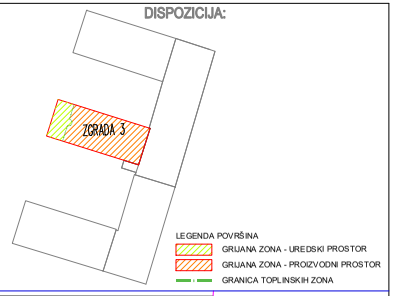


TLORIS 1. KATA	m²
1 STUBIŠTE	8,37
2 URED 1	18,72
3 URED 2	27,40
4 URED 3	13,27
5 SANITARNI ČVOR	8,24
6 KUHINJA	3,23
Ukupno = neto (m²)	79,23

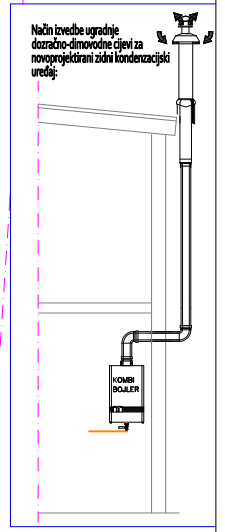
TLORIS 1. KATA	
Iskaz površina = tlorisna (m²)	98,44

TLORIS 1. KATA – podjela po zonama	m²
GRIJANA ZONA – UREDSKI PROSTOR	98,44
NEGRIJANA ZONA – PROIZVODNI PROSTOR	
Ukupno = tlorisna (m²)	98,44

DISPOZICIJA:



Način izvedbe ugradnje dozračno-dimovodne cijevi za novoprojektirani zidni kondenzacijski uređaj:



OSNOVNE TEHNIČKE KARAKTERISTIKE REKUPERATORA ZRAKA:

	PRANA 160
Promjer radnog modula, mm s termoizolacijom, mm	150 160
Promjer proboja, mm Dužina radnog modula, mm	≥162 ≥450
Preporučena površina prostora, m²	<60
Količina izmjenjenoga zraka pri rekuperaciji, m³/h (dovod i odvod se odvijaju istovremeno): -dovod - odvod -po noći/minimalno -pasivni način	 105 97 12 6
Potrošnja el. energije, Wh: rekuperator «mini-dogrijavanje»	 4-17 51
Učinkovitost povrata topline, %	95
Buka na udaljenosti od 3m od uređaja, dB (A):	14/52
Težina uređaja u ambalaži, kg	≥ 3,8
Mjere ambalaže, mm (DxVxŠ)	≥750x210x210

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE ZA POJEDINE VELIČINE PARAPETNIH VENTILOKOVEKTORA:

AIR 20M
Tehničke karakteristike uređaja:
Razvod: 2 cijevni - regulacija na strani zraka (T2020)
Qh = 2,57/1,32/1,21 kW
Tvh = 7/12°C
Tp = 27°C ST, 19°C VT
Qg = 1,78/1,38/1,24 kW
Tvg = 45/40°C
Tp = 20°C ST, 15°C VT
N(nom) = 0,018/0,022/0,035 kW - 230 V - 50 Hz
Protok zraka = 295 / 210 / 184 m3/h
Nivo zvučnog tlaka: 38 / 31 / 27 dB(A)

AIR 30M
Tehničke karakteristike uređaja:
Razvod: 2 cijevni - regulacija na strani zraka (T2020)
Qh = 2,22/1,94/1,77 kW
Tvh = 7/12°C
Tp = 27°C ST, 19°C VT
Qg = 2,43/2,05/1,82 kW
Tvg = 45/40°C
Tp = 20°C ST, 15°C VT
N(nom) = 0,029/0,034/0,045 kW - 230 V - 50 Hz
Protok zraka = 364 / 292 / 256 m3/h
Nivo zvučnog tlaka: 38 / 34 / 30 dB(A)

AIR 40M
Tehničke karakteristike uređaja:
Razvod: 2 cijevni - regulacija na strani zraka (T2020)
Qh = 2,69/2,36/2,06 kW
Tvh = 7/12°C
Tp = 27°C ST, 19°C VT
Qg = 3,20/2,54/2,14 kW
Tvg = 45/40°C
Tp = 20°C ST, 15°C VT
N(nom) = 0,039/0,038/0,049 kW - 230 V - 50 Hz
Protok zraka = 439 / 359 / 294 m3/h
Nivo zvučnog tlaka: 36 / 31 / 26 dB(A)

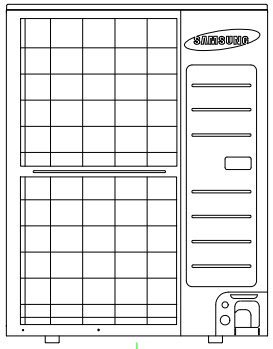
Investitor:	SOLIUM d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek, OIB: 95308180403	Građevina:	SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA k.č.br. 3396/1 k.o. Petrijevci, Mikanovci 9, 31208 Petrijevci
Projektant:	Marin Marinović, mag.ing.mech.		
Zajednički dio:	Ime prezime		
Format:	A1	Mjerilo:	1:50
Mapa:	4/4	Radni nalog:	DISPOZICIJA STROJARSKIH INSTALACIJA U ZGRADI; TLORIS PRIZEMLJA I KATA - NOVOPROJEKTIRANO STANJE
Rev. br.:	0	Datum:	GEN-xx/xx
Projektirao:	GEN-xx/xx	Pregledao:	GEN-xx/xx-ep
Glavni inženjer projekta:		Ime i prezime projektanta:	Marin Marinović, mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1445
Faza:	STROJARSKI PROJEKT		
	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE		geneza.projekt@gmail.com

GENEZA PROJEKT d.o.o. Marina Tartaglie 2, HR-31000 Osijek

VJ-3(AM060NXMDGR/EU)

Kapacitet hlađenja / grijanja

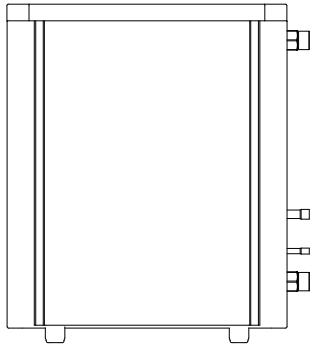
15.50(10.30)kW / 18.00(12.02)kW



SHEMA CJEVOVODA

Promjer cijevi: 9.52 / 19.05

Duljina cijevi: 5.00m / 5.00m / 0

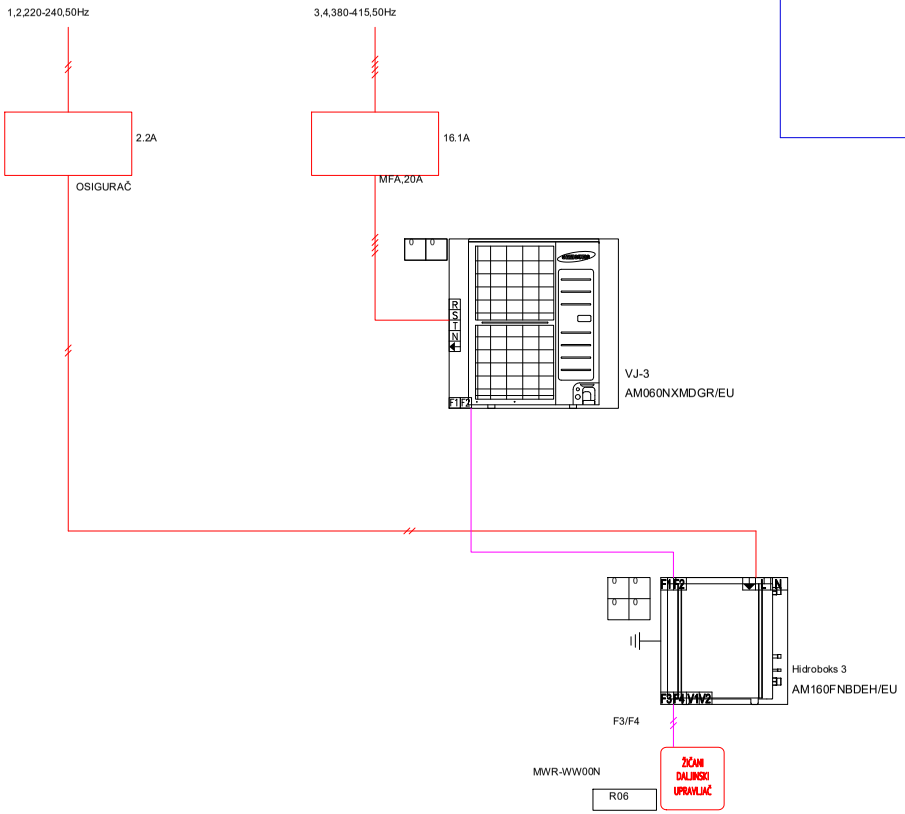


Hidroboks 3(AM160FNBDEH/EU)

Kapacitet hlađenja / grijanja

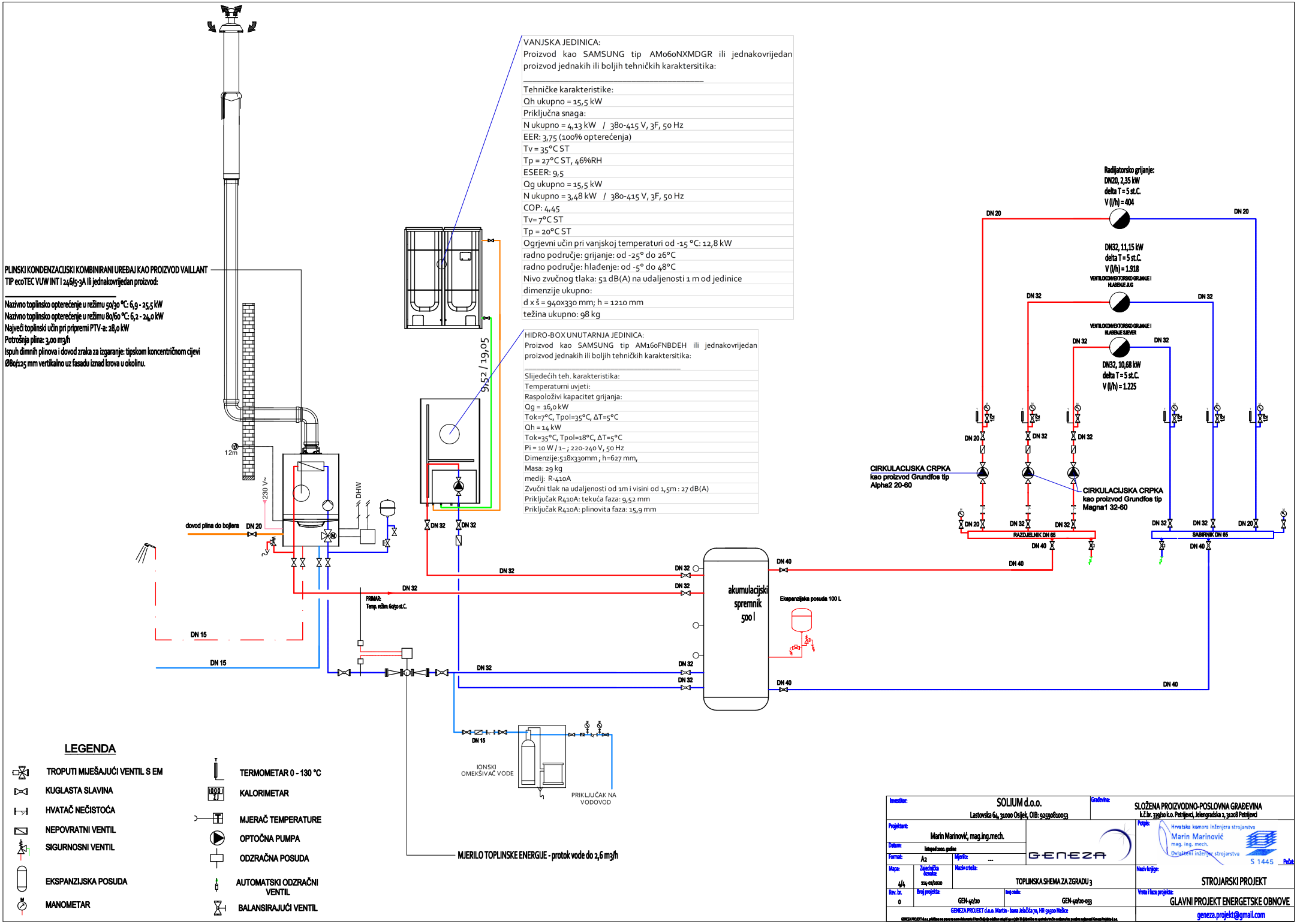
14.00(10.30)kW / 16.00(12.02)kW

SHEMA OŽIČENJA



Investitor:	SOLIUM d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek, OIB: 92590810053	Građevina:	SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA k.č.br. 3950 k.o. Petrijevci, Jelengradska 2, 31208 Petrijevci
Projektant:	Marin Marinović, mag.ing.mech.		Potpis: Hrvatska komora inženjera strojarstva Marin Marinović mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1445 Pečat
Datum:	listopad 2020. godine		
Format: A2	Mjerilo: ---		
Mapa: 4/4	Zajednička oznaka: 214-03/2020	Naziv crteža: SHEMA SUSTAVA DIZALICE TOPLINE ZRAK/VODA ZA ZGRADU 3	Naziv knjige: STROJARSKI PROJEKT
Rev. br.: 0	Broj projekta: GEN-40/20	Broj crteža: GEN-40/20-032	Vrsta i faza projekta: GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
GENEZA PROJEKT d.o.o. Martin - Ivana Jelačića 70, HR-31500 Našice			geneza.projekt@gmail.com

GENEZA PROJEKT d.o.o. zadržava sva prava na ovom dokumentu i ne može ga bez njenog pisanog odobrenja umnožavati niti davati na uvid trećim osobama niti koristiti u bilo kakve druge svrhe.



Investitor:	SOLIUM d.o.o. Lastovska 64, 31000 Osijek, OIB: 92590810053	Gradevina:	SLOŽENA PROIZVODNO-POSLOVNA GRAĐEVINA k.č.br. 3950 k.o. Petrijevci, Jelengradska 2, 31208 Petrijevci
Projektant:	Marin Marinović, mag.ing.mech.		Hrvatska komora inženjera strojarstva Marin Marinović mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1445
Datum:	Rujan 2020. godine		
Format: A2	Mjerilo: ---		
Mapa: 4/4	Zajednička oznaka: 214-02/2020	Naziv crteža: TOPLINSKA SHEMA ZA ZGRADU 3	Naziv knjige: STROJARSKI PROJEKT
Rev. br.: 0	Broj projekta: GEN-40/20	Broj crteža: GEN-40/20-033	Vrsta i faza projekta: GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
GENEZA PROJEKT d.o.o. Martin - Ivana Jelačića 79, HR-31500 Našice			geneza.projekt@gmail.com

10. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE OPREME I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

Da bi se osigurala ispravnost opreme tijekom eksploatacije s aspekta sigurnosti i funkcionalnosti, potrebno je vršiti kontrolne preglede, servise i otklanjanje nedostataka radi dovođenja opreme u stanje ispravnosti.

Oprema u strojarskom dijelu projekta je projektirana za vijek uporabe od:

Instalacija dizalice topline zrak/voda i pripadajuće opreme (ventilokonvektori, cijevni razvod):

od 15 do 20 godina

Zidni kondenzacijski uređaji: **15 godina**

Decentralizirani rekuperatori zraka: **15 godina**

Uređaje održavati prema uputama proizvođača, angažirati ovlaštene servisere.

U Našicama, listopad 2020. godine

Projektant:

Marin Marinović, mag.ing.mech.

Ovo je posljednja stranica ovoga GLAVNOG projekta.

U Našicama, listopad 2020. godine

Projektant:

Marin Marinović, mag.ing.mech.