



## **Pro-Ing d.o.o.**

TVRTKA ZA PROJEKTIRANJE, NADZOR I GRAĐENJE  
HR – ZAGREB, TRAKOŠĆANSKA 6, URED: KRAPINSKA 27  
OIB: 52453063319, IBAN HR9123400091100039119  
e-mail: [pro-ing@pro-ing.hr](mailto:pro-ing@pro-ing.hr); tel: +3851 3017-222; mob: +385 91/2791-555

BROJ PROJEKTA: 20112-S

BROJ MAPE: IV

ZOP: 07-14-H

DATUM: 06. 2020

INVESTITOR: Virovitičko-podravska županija, ,  
Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007

GRAĐEVINA: Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni

LOKACIJA: Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna

FAZA PROJEKTA: Glavni projekt - 2. izmjena i dopuna

SADRŽAJ PROJEKTA: Strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacija i plin)

GLAVNI PROJEKTANT: Davor Mateković, ovl.dipl.ing.arh

PROJEKTANT: Ranko Bihler, ovl.dipl.ing.stroj.  
(OIB 16947627619)

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Ranko Bihler

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 610

SURADNICI: Josip Plechinger, ing.stroj.

DIREKTOR: Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

**Pro-Ing d.o.o.**  
za projektiranje i nadzor  
Zagreb, Trakošćanska 6

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## SADRŽAJ:

### A. Opći dio

- A.1 Popis mapa
- A.2 Izvadak iz sudskog registra
- A.3 Rješenje o upisu u komoru - imenik ovlaštenih inženjera strojarstva
- A.4 Izjava o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa

### B. Tekstualni dio

- B.1 Projektni zadatak
- B.2 Program kontrole i osiguranja kvalitete
- B.3 Prikaz primijenjenih propisa i mjera
  - B.3.1 Prikaz primijenjenih propisa zaštite od požara i na radu
  - B.3.2 Prikaz normi, pravilnika i smjernica za plinske instalacije
  - B.3.3 Prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara
  - B.3.4 Prikaz primijenjenih mjera zaštite na radu
- B.4 Tehnički opis
- B.5 Tehnički proračun
- B.6 Procjena troškova gradnje – strojarske instalacije

### C. Grafički dio

1. Situacija - plin
2. Tlocrt podruma – plin i grijanje
3. Tlocrt prizemlja – plin i grijanje
4. Tlocrt kata - grijanje
5. Tlocrt podruma - VRF
6. Tlocrt prizemlja – VRF
7. Tlocrt kata – VRF
8. Tlocrt podruma - ventilacija
9. Tlocrt prizemlja – ventilacija
10. Tlocrt kata – ventilacija
11. Tlocrt tavana – ventilacija
12. Tlocrt tavana 2 – ventilacija i grijanje
13. Tlocrt krova – ventilacija
14. Shema plina i zrakodimovoda
15. Shema sustava grijanja – vodeni dio
16. Shema VRF sustav 1

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podavska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

17. Shema VRF sustav 2
18. Shema VRF sustav 3 i mono splita

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravaska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## A.1 POPIS MAPA

Mijenjaju se sve mape (i elaborati) važeće po Izmjeni građevinske dozvole (KLASA :UP/I-361-03/15-01/000010, URBROJ: 2189/1-08/1-15-0002) osim:

MAPE VI – Geodetski projekt

Geomehanički elaborat

Elaborat zaštite od buke

Krajobrazni elaborat

Projekt tehnologije kuhinje i praonice rublja se ukida.

### Mape i elaborati koji se mijenjaju:

#### 1. MAPA I – ARHITEKTONSKI PROJEKT

PROARH MATEKOVIĆ d.o.o.

Davor Mateković dipl.ing.arh.

Ovl.arh. A1405

#### 2. MAPA II - GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE

RADIONICA STATIKE d.o.o.

Branko Galić dipl.ing.građ.

Ovl.ing.građ. G3065

#### 3. MAPA III - GRAĐEVINSKI PROJEKT - VODOVOD I KANALIZACIJA

PRO-ING d.o.o

Ranko Bihler dipl.ing.stroj.

Ovl.ing.stroj. S610

#### 4. MAPA IV - STROJARSKI PROJEKT – GRIJANJE, HLAĐENJE, VENTILACIJA I PLIN

PRO-ING d.o.o

Ranko Bihler dipl.ing.stroj.

Ovl.ing.stroj. S610

#### 5. MAPA V - ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

ETS-FARAGO d.o.o.

Alen Farago dipl.ing.el.

Ovl.ing.el. br.2054

#### 6. MAPA VII – ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT SUSTAVA ZA DOJAVU POŽARA

ETS-FARAGO d.o.o.

Alen Farago dipl.ing.el.

Ovl.ing.el. br.2054

#### 6. MAPA VIII – STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT VERTIKALNOG TRANSPORTA

PPN PROJEKT d.o.o.

Rok Pietri, mag.ing.nav.arch.

Ovl.ing.stroj. S1355

### **ELABORATI:**

#### 1. ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA

INŽENJERING KOSOVIĆ d.o.o.

 <b>PR-ING</b>	<i>d.o.o. za projektiranje, nadzor i građenje, OIB: 52453063319  HR - Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27  e-mail: <a href="mailto:pro-ing@pro-ing.hr">pro-ing@pro-ing.hr</a>, tel: 3017-222, mob: 091/2791-555</i>	<b>BP 20112-S</b> dat. 06.2020 Str. 4/67
---	--	--



Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravaska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

Goran Kosović, dipl.ing.stroj.

Ovl. Br: 102

2.ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

INŽENJERING KOSOVIĆ d.o.o.

Goran Kosović, dipl.ing.stroj.

Ovl. Br: 102

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## A.2 IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

### IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

#### SUBJEKT UPISA

MBS:

080212898

OIB:

52453063319

TVRTKA:

- 1 PRO-ING d.o.o. za projektiranje i građenje
- 1 PRO-ING d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 2 Zagreb (Grad Zagreb)
- Trakošćanska 6/IV

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - projektiranje, građenje i nadzor
- 1 \* - uvoz-izvoz

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 1 Ranko Bihler, OIB: 16947627619
- Zagreb, Savska Cesta 155/c
- 1 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Ranko Bihler, OIB: 16947627619
- Zagreb, Savska Cesta 155/c
- 1 - direktor
- 1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno.

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 21.300,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o usklađenju od 06. prosinca 1995. godine.
- 2 Odlukom osnivača društva od 09.06.2004. izmijenjena odredba Izjave o usklađenju od 06.12.1995. o sjedištu društva.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan u Trgovačkom sudu u Zagrebu na reg.ul.1-9710.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

D004, 2015-12-08 10:49:13

Stranica: 1 od 2

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

„PRO-ING” d.o.o.

Zagreb, Trakošćanska 6

Na temelju “Zakona o gradnji” (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) izdaje se

### A.3 RJEŠENJE O IMENOVANJE PROJEKTANTA br. 20111-IM

INVESTITOR: Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007

GRAĐEVINA: Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni

LOKACIJA: Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna

FAZA PROJEKTA: Glavni projekt

SADRŽAJ PROJEKTA: Strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)

BROJ PROJEKTA: 20112-S

PROJEKTANT: Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

Za projektanta je imenovan: Ranko Bihler, dis. (ovl. br. 610 S)  
Rješenje UP/I-310-01/99-01/610  
UR. BR. 314-01-99-1, Zagreb, 09. 09. 1999.  
Redni broj 610, s danom upisa 20. 10. 1999.

Zagreb, 06. 2020.

DIREKTOR :

Ranko Bihler, d.i.s.

**Pro-Ing** d.o.o.  
za projektiranje i nadzor  
Zagreb, Trakošćanska 6

*R. Bihler*

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## A.4 RJEŠENJE O UPISU U KOMORU - IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA STROJARSTVA



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**HRVATSKA KOMORA**  
**INŽENJERA STROJARSTVA**

Klasa: 035-04/18-01/ 610  
Urbroj: 503-351-18-1  
Zagreb, 13. prosinca 2018.

Hrvatska komora inženjera strojarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio **Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.**, Zagreb, Trakošćanska 6, izdaje

### POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera strojarstva razvidno je da je **Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.**, OIB 16947627619, Zagreb, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, s danom upisa **20.10.1999.** godine, pod rednim brojem **610**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer strojarstva**", zaposlen u **PRO-ING d.o.o.**, Zagreb.
2. **Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.**, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, pod rednim brojem **610** nije u statusu mirovanja članstva u Hrvatskoj komori inženjera strojarstva.
3. **Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.**, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, pod rednim brojem **610** 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





Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

UVJERENJE O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

Broj: 07-1408  
Mjesto i datum: Zagreb, 23.IV 1977.  
Red. broj evidencije: 23/77  
Oslobodeno od takse prema članu 20. točka 29. Zakona o administrativnim taksama

Na osnovu člana 3. Pravilnika o stručnoj spremi i praksi osoba koje izrađuju investicionu tehničku dokumentaciju i osoba koje rukovode pojedinim vrstama radova pri izgradnji investicionih objekata (»Službeni list SFRJ«, broj 51 / 1962.) REPUBLIČKI SEKRETARIJAT ZA ENERGETIKU, INDUSTRIJU I ZANATSTVO izdaje (naziv organa koji izdaje uvjerenje)

## UVJERENJE

R a n k o Z v o n k o B I H L E R  
(ime, ime oca i prezime)

diplomirani inženjer strojarstva

polagao je dana 22. travnja 1977. stručni ispit za samostalno izrađivanje tehničke dokumentacije, rukovođenje i nadzor nad izgradnjom objekata iz struke koja odgovara stručnoj spremi imenovanog,

pred ispitnom komisijom ind. tehničke struke - strojarske grane (naziv organa kod koga je osnovana ispitna komisija) Rep. sekretarijata za energetiku, industriju i zanatstvo.

Prema ocjeni ispitne komisije R a n k o Z v o n k o (ime, ime oca i prezime) B I H L E R, dipl. inženjer strojarstva položio je stručni ispit.

Predsjednik ispitne komisije

Ing. Slavko Jenik



Zamjenik sekretara:

Slavko Lukas

(starješina organa)

»Narodne novine«, Zagreb — 1-87

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravaska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

Temeljem članka 70. st.1, točka 2 Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) daje se:

## **A.5 I Z J A V A br. 20112-S-IZ**

o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih Zakona i drugih propisa, odnosno s posebnim uvjetima kada je to izričito propisano posebnim zakonom

INVESTITOR:	Virovitičko-podravaska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
GRAĐEVINA:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
LOKACIJA:	Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna
FAZA PROJEKTA:	Glavni projekt
SADRŽAJ PROJEKTA:	Strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
BROJ PROJEKTA:	20112-S
PROJEKTANT:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

Glavni projekt strojarskih instalacija mapa 5 usklađen je sa:

### **1. Dokumentima prostornog uređnja**

Odlukom o donošenju Prostornim planom uređenja Općine (PPUO) Suhopolje (Sl. Vjesnik 3/05 i 7/07) i posebnim uvjetima

### **2. Zakonima, pravilnicima i propisima**

#### **Zakoni**

- Zakon o gradnji (NN broj 153/13 i 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
- Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (NN 152/08, 49/11, 25/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o zaštiti od buke, (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14 i 154/14)
- Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14)
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14)
- Zakon o zaštiti okoliša (N.N. 80/13, 153/13, 78/15)
- Zakon o normizaciji NN ( 80/13)
- Zakon o građevnim proizvodima NN (76/13)
- Zakon o mjeriteljstvu (NN 163/03,194/03,111/07)

 <b>PR-ING</b>	<i>d.o.o. za projektiranje, nadzor i građenje, OIB: 52453063319</i> <i>HR - Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27</i> <i>e-mail: <a href="mailto:pro-ing@pro-ing.hr">pro-ing@pro-ing.hr</a>, tel: 3017-222, mob: 091/2791-555</i>	<b>BP 20112-S</b> <b>dat. 06.2020</b> <b>Str. 10/67</b>
---	--	---



Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravaska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11)

### **Pravilnici**

- Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN broj 103/08)
- Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN broj 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
- Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN broj 11/08)
- Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske i klimatizacijske sustave (Sl. list br. 38/89) i dopune pravilnika (NN br. 69/96)
- Pravilnik o energetsom pregledu zgrade i energetsom certificiranju (NN broj 48/14, 150/14, 133/15, 22/16)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. list 42/68, 45/68-ispravak)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 56/99)
- Pravilnik o kontroli projekata (NN broj 32/14)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl. list 21/90)
- Pravilnik o održavanju građevina (NN broj 122/14)

### **Tehnički propisi za strojarske instalacije**

- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18 i 73/18-ispravak)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 3/07)
- Tehnički propis za dimnjake u građevinama (NN 3/07)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
- Tehnički propis za dimnjake u građevinama (NN 3/07)
- Tehnička pravila za projektiranje, izvođenje, uporabu i održavanje plinskih instalacija HSUP P 600, 2. izdanje

Projektant: Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

Oznaka rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva:

Klasa: UP/I-310-01/99-01/610

UR. BR. 314-01-99-1, Zagreb, 09.09.1999.

Redni broj S 610, s danom upisa 20.10.1999.

Zagreb, 06. 2020.godine



Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## B.1 PROJEKTNI ZADATAK

Za Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni, Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna potrebno je izraditi glavni projekt strojarskih instalacija grijanja, hlađenja, ventilacije i plina. Kod izrade projekta potrebno je obratiti pažnju na slijedeće:

### Grijanje i hlađenje

Za grijanje i hlađenje prostora za boravak ljudi predvidjet s kazetnim klima jedinicama VRF sustava;

Kao izvor toplinske i rashladne energije za grijanje, hlađenje, ventilaciju i pripremu PTV predvidjeti dizalicu topline zrak/zrak – VRF sustav;

Kao dopunski izvor toplinske energije kod niskih vanjskih temperatura i kao rezervni izvor toplinske energije predvidjeti zidni kondenzacijski plinski kotao;

Cijevni razvod vodenog sustava predvidjeti u spuštenim stropovima tankostjenim čeličnim cijevima, u slojevima podova i zidova PEX cijevima, a za kondenzat tvrdim PP cijevima;

### Ventilacija:

Predvidjeti mehaničku ventilaciju svih prostora za boravak ljudi korištenjem rekuperatorskih ventilacijskih jedinica; s ugrađenim vodenim grijačem zraka

Predvidjeti odsisnu ventilaciju svih sanitarija, te svih prostora bez mogućnosti prirodne ventilacije, koji to svojom namjenom zahtijevaju;

### Plinska instalacija

Za objekt predvidjeti srednjetačni plinski priključak.

Potrebno je riješiti plinifikaciju građevine za potrebe kotlovnice (grijanje i priprema potrošne tople vode).

U tu svrhu instanci su ili će se instalirati će se slijedeća plinska trošila:

- zidni plinski cirko aparat

Za mjerenje potroška plina potrebno je predvidjeti plinomjer;

Projekt izraditi u skladu s važećim normama i propisima;

Projektant:

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
**Ranko Bihler**  
 dipl. ing. stroj.   
 Ovlašteni inženjer strojarstva   
 S 610



Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## B.2 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

### B.2.1 Opći uvjeti

#### Uvodne napomene:

Ovi uvjeti reguliraju i specificiraju

1. prava, dužnosti i obveze investitora, izvođača radova i projektanta ovom projektnom dokumentacijom tretiranog postrojenja ili instalacije
2. izbor, nabavu i izradu opreme specificirane u troškovniku
3. montažu, ispitivanje i preuzimanje projektiranog postrojenja ili instalacije
4. garanciju za kvalitetu i funkcionalnost postrojenja ili instalacije

Stavke iz ovih općih uvjeta treba dosljedno primjenjivati osim:

1. ako nije drugačije precizirano ugovorom između investitora i izvođača radova
2. ako nije drugačije regulirano Zakonom

#### Ugovaranje:

1. Zaključivanjem ugovora o izvođenju postrojenja ili instalacije po ovoj projektnoj dokumentaciji, izvođač radova usvaja sve točke ovih općih uvjeta kao i tehničkih uvjeta koji su dio ove dokumentacije i isti se tretiraju kao dio ugovora o izvođenju radova.
2. Sukladno važećim zakonskim propisima investitor može na osnovi ove projektne dokumentacije, kada je ista revidirana i odobrena od nadležne službe, zaključiti i ugovor o isporuci i montaži opreme i materijala pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu radova.
3. Investitor može zaključiti ugovor samo sa onim izvođačem radova koji je registriran za izvođenje radova specificiranih troškovnikom ove projektne dokumentacije, te da ima odgovarajuće reference.
4. Prije sklapanja ugovora izvođač radova dužan je proučiti projektnu dokumentaciju, provjeriti istu u kvantitativnom i kvalitativnom smislu, provjeriti rokove i mogućnost nabavke opreme i materijala, mogućnost transporta, unošenja i montaže opreme, naročito opreme većih gabarita i specijalnih zahtjeva.
5. U slučaju bilo kakvih primjedbi i-ili nejasnoća u smislu prethodno navedenih, izvođač radova je dužan iste, prije sklapanja ugovora, razriješiti s projektantom ili investitorom i sukladno svom nahođenju o tome se pismeno obratiti investitoru. U protivnom se smatra da nema primjedbi niti bilo kakvih naknadnih potraživanja s naslova opisanih radnji.
6. U slučaju potrebe za bilo kakvim promjenama u projektnoj dokumentaciji izvođač radova je dužan za to ishoditi pismenu suglasnost projektanta i investitora.
7. Radovi se ugovaraju po sistemu definiranim ugovorom, a sukladno tehničkim normama, propisima i standardima važećim za predmetne radove. Svaka izmjena i nadopuna opsega radova iz ugovora nakon stupanja na snagu istog, sporazumno se utvrđuje u pismenom obliku u pogledu cijena i rokova, te potpisuje od strane investitora i izvođača radova.

#### Priprema radova

1. Izvođač radova je obavezan po potpisu ugovora imenovati za rukovoditelja radova na građevini osobu u skladu sa zakonskim propisima i o tome pismeno obavijestiti investitora.

 <b>PR-ING</b>	<i>d.o.o. za projektiranje, nadzor i građenje, OIB: 52453063319  HR - Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27  e-mail: <a href="mailto:pro-ing@pro-ing.hr">pro-ing@pro-ing.hr</a>, tel: 3017-222, mob: 091/2791-555</i>	<b>BP 20112-S</b> dat. 06.2020 Str. 13/67
---	--	---

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

2. Izvođač radova je obavezan dostaviti investitoru usuglašenu dinamiku izvođenja radova od početka do završetka istih, sa spiskom radnika na građevini. Usuglašena dinamika radova treba biti izrađena na način da ista ne remeti kontinuitet proizvodnje ili investitora.
3. Investitor je dužan prije početka izvođenja radova osigurati izvođaču projektnu dokumentaciju za izvođenje istih u dva primjerka, slobodan prostor za smještaj opreme, materijala i alata, čuvarsku službu, vatrogasnu službu na mjestima gdje može doći do požara, te priključak električne energije i vode na mjestu radova, bez naknade.
4. Prije početka radova izvođač radova dužan je detaljno proučiti i provjeriti projektnu dokumentaciju, kontrolirati kompletnost dokumentacije te predložiti eventualno potrebne izmjene i dopune iz naknadnih razloga, više sile ili sl. i o tome pismeno zatražiti suglasnost projektanta i investitora.
5. Izvođač radova je dužan provjeriti na građevini da li se radovi mogu izvesti prema projektnoj dokumentaciji, da li na mjestu gdje je predviđeno postavljanje projektiranog postrojenja i instalacije već postoji neko drugo postrojenje ili instalacije koje ne dopuštaju da se radovi izvedu prema projektnoj dokumentaciji.
6. Također je izvođač radova dužan prije početka radova provjeriti stanje građevinskih i drugih radova (stupanj izvedenosti) kao i građevinske mjere vezane za postavljanje strojarskog postrojenja i instalacije. Pri tom je bitno sagledati raspoloživ prostor, kote, mogućnost unašanja opreme i sve ostale relevantne čimbenike.

### Oprema

1. U projektirano postrojenje ili instalaciju izvođač radova dužan je ugraditi opremu specificiranu projektnom dokumentacijom ili neku drugu, ali karakteristike koje odgovaraju zahtjevima navedenim u istoj.
2. Kompletnu opremu i materijal neophodan za izvođenje predmetnih radova koji treba ugraditi, osim materijala koji je dužan nabaviti i dopremiti investitor, izvođač radova treba dopremiti na mjesto ugradnje.
3. Sva oprema i materijal moraju biti kvalitetni, odgovarati odgovarajućem standardu (HR standard, a ako nema odgovarajućeg HR standarda moraju odgovarati nekom priznatom svjetskom standardu) i biti propisano označeni.
4. Za svu ugrađenu opremu izvođač treba pribaviti izjave o sukladnosti, kojim proizvođač ili njegov ovlašteni predstavnik registriran u Republici Hrvatskoj izjavljuje da oprema (stroj) stavljen na tržište zadovoljava sve bitne zdravstvene i sigurnosne zahtjeve, koji se na njega primjenjuju. Za ugrađene materijale trebaju biti pribavljeni certifikati kojima se garantiraju deklarirane tehničke karakteristike i kvalitet upotrijebljenih komponenti.
5. Za svu opremu i materijale izvođač treba od proizvođača pribaviti upute za instaliranje i korištenje na hrvatskom jeziku i sukladni njima izvesti montažne radove i priložiti dokumentaciju za održavanje koje predaje investitoru po završetku izvođenja radova
6. Prilikom utovara, istovara, manipulacije na građevini, opremom i materijalima treba pažljivo manipulirati, kako ne bi došlo do onečišćenja i oštećenja istih.
7. Također treba obratiti pažnju na zaštitu opreme i materijala od nepovoljnih vremenskih utjecaja.
8. Ugrađivati se smije samo ispravna oprema. Kod zaprimanja opreme obavlja se vizualna kontrola iste. O uočenim nedostacima sastavlja se zapisnik koji potpisuje izvođač radova i prijevoznik. O tome se obavještava investitor i isporučitelj opreme.
9. Nije dozvoljena ugradnja neispravne opreme, osim ako se popravak može obaviti i onda kada je ista već ugrađena i ako to ne ide na uštrb održavanja roka za montažu i kvalitete postrojenja ili instalacije.


Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## Izvođenje radova

1. Radove treba izvoditi pod stručnom kontrolom rukovoditelja gradilišta koji će zastupati izvođača radova, obavljati svu potrebnu koordinaciju s investitorom, te rješavati aktualnu tehničku problematiku na građevini. Izvođač radova postrojenja ili instalacije dužan je isto izvesti tako da bude funkcionalno, trajno i kvalitetno. Radovi se moraju izvoditi sukladno postojećim tehničkim propisima, normativima, standardima.
2. Ukoliko izvođač radova utvrdi da se uslijed eventualno naknadno utvrđenih grešaka u projektnoj dokumentaciji ili pogrešnih uputa od strane investitora, odnosno njegove nadzorne službe radovi bili izvedeni na uštrb trajnosti, kvalitete ili funkcionalnosti postrojenja ili instalacije, dužan je o tome pismeno izvijestiti investitora, da ovaj prekine započete radove. Ako investitor to ne učini, snosi punu odgovornost za nastalu štetu.
3. Ako izvođač radova odstupi od projektne dokumentacije bez pismene suglasnosti projektanta ili nadzorne službe, isti snosi punu odgovornost za funkcioniranje i trajnost postrojenja ili instalacije.
4. Pri ugradnji, puštanju u pogon kao i eksploataciji pojedine tehnološke cjeline postrojenja potrebno je strogo se pridržavati uputa proizvođača ugrađene opreme.
5. Izvođač radova je dužan prilikom izvođenja radova voditi montažni dnevnik koji mora kontrolirati i potpisivati nadzorna služba investitora. U montažni dnevnik unosit će se svi podaci o građevini, kao: opis radova koji se izvode, broj radne snage, poteškoće u radu kao i sve izmjene koje se ukažu tijekom izvođenja radova u odnosu na tehničku dokumentaciju. Svi podaci uneseni u montažni dnevnik, potpisani od strane nadzorne službe investitora i rukovoditelja radova izvođača, obvezni su za obje strane.
6. Izvođač radova je dužan prilikom izvođenja radova voditi i građevinsku knjigu u koju unosi sve izvedene radove, isporučenu opremu i materijal. Građevinska knjiga služi kao baza za sastavljanje situacije za isplatu, kao dokument pri tehničkom pregledu i konačnom obračunu. Ista se potpisana od njega i nadzorne službe predaje investitoru.
7. U slučaju da tijekom izvođenja radova dođe do zastoja ili prekida istih zbog razloga za koje nije kriv izvođač radova, nadzorna služba investitora je dužna vrijeme prekida ili zastoja radova upisati u građevinsku knjigu ili montažni dnevnik. Vrijeme zastoja ili prekida obračunava se vrijednošću režijskog sata izvođača radova po prisutnom radniku.
8. U slučaju nastupa više sile koja se zapisnički obostrano konstatira, izvođač radova nema pravo na naknadu za vrijeme trajanja prekida radova. Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran izvođač radova, ili ako isti učini materijalnu štetu na građevini ili uređajima investitora, dužan je učinjenu štetu u potpunosti nadoknaditi investitoru. Šteta se mora utvrditi zapisnički između zainteresiranih strana.
9. Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran investitor ili ako isti odustane od ugovora, investitor je dužan isplatiti do tada obavljene radove, kao i svaku započetu fazu radova kao završenu.
10. Ukoliko izvođač radova ne izvodi radove solidno i sukladno pravilima struke investitor ima pravo radove prekinuti i povjeriti ih drugom izvođaču radova, a na teret izvođača radova potpisnika ugovora, neovisno o opsegu neizvedenih radova i cijeni koju će postići investitor s drugim izvođačem radova.
11. Za izvođenje naknadnih radova koji nisu obuhvaćeni ugovorom izvođač radova je dužan investitoru podnijeti pismeni zahtjev, uz koji prilaže odgovarajuću dokumentaciju kojom se ti radovi specificiraju.
12. Po završetku radova investitor je dužan u roku najviše 15 dana dati svoje primjedbe na izvedene radove, a po otklanjanju istih preuzeti instalaciju.

## Dokumentacija

1. Radioničku dokumentaciju, ukoliko je ista potrebna, izrađuje i isporučuje izvođač radova.

	<p>d.o.o. za projektiranje, nadzor i građenje, OIB: 52453063319  HR - Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27  e-mail: <a href="mailto:pro-ing@pro-ing.hr">pro-ing@pro-ing.hr</a>, tel: 3017-222, mob: 091/2791-555</p>	<p>BP 20112-S  dat. 06.2020  Str. 15/67</p>
---	--	---

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

- Izvođač radova dužan je u projektnu dokumentaciju unijeti sve izmjene i dopune na postrojenju ili instalaciji nastale tijekom izvođenja radova u odnosu na istu, te u vidu projektne dokumentacije izvedenog stanja isporučiti investitoru u dva primjerka.
- Izvođač radova dužan je izraditi upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom u dva primjerka. Upute se sastoje od tekstualnog i grafičkog dijela te zasebne ostakljene i uokvirene funkcijske sheme.

#### Nadzor nad izvedbom radova

- Investitor je obavezan po potpisu ugovora imenovati nadzornu službu koja će pratiti radove i o tome pismeno obavijestiti izvođača radova.
- Nadzorna služba ovlaštena je da zastupa investitora u svim pitanjima vezanim za izvođenje ugovorenih radova kao njegov opunomoćenik.

#### Preuzimanje instalacija

- Po završetku svih radova i instalacija na zgradi izvođač je dužan ukloniti privremene objekte i priključke, zajedno sa svim alatom, inventarom i skelama, da očisti gradilište i da sva ostala prekopavanja dovede u prvobitno stanje, da u svom trošku, odgovarajućim sredstvima čišćenjem, pranjem, i sl. dovede cijeli pogođeni objekt sa instalacijama u potpuno čisto i ispravno stanje i da ih u tom stanju održava do predaje na korištenje. Čišćenja u toku izrade objekta, kao i završno čišćenje ulaze u cijenu rada.
- Nakon obavljene montaže, obavljenih ispitivanja, balansiranja i reguliranja postrojenja ili instalacije, te obavljenog probnog pogona, izvođač radova daje investitoru zahtjev za primopredaju postrojenja ili instalacije.
- Investitor je dužan u roku od 8 dana od dobivanja zahtjeva (s priloženim kopijama zapisnika o obavljenim ispitivanjima) imenovati komisiju koja će u njegovo ime od izvođača radova preuzeti postrojenje - instalaciju.
- Izvođač radova je dužan prilikom primopredaje radova uručiti investitoru svu relevantnu dokumentaciju, postaviti upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom na pogodno mjesto u prostoriji iz koje se rukuje istima.
- Na zahtjev investitora izvođač radova je dužan obučiti osoblje koje će rukovati postrojenjem kad ga investitor preuzme, a troškovi obuke padaju na teret investitora. Troškove pogonskog medija i energije za potrebe ispitivanja, regulacije i probnog pogona snosi investitor.
- Troškove primopredajne komisije u cjelosti snosi investitor.

#### Garancija

- Projektant garantira za funkcionalnost i ostvarenje projektiranih parametara postrojenja ili instalacije pod uvjetom da se radovi izvode kvantitativno i kvalitativno kako je predviđeno projektnom dokumentacijom, odnosno pravilima struke.
- Izvođač radova daje garanciju na izvedene radove od dana primopredaje radova za period preciziran ugovorom. Ako garantni rok nije preciziran ugovorom smatrat će se iznosi od dvije godine .
- Izvođač radova daje garanciju za kvalitetu radova, trajnost postrojenja ili instalacije, te ugrađenu opremu i materijal koji nije certificiran (atestiran) ili nije pod garancijom proizvođača. Za ugrađeni materijal i opremu koju ne proizvodi izvođač radova vrijede tvorničke garancije proizvođača istih. Garancija ne vrijedi za one dijelove opreme koja bi postala neupotrebjiva nestručnim rukovanjem i održavanjem od strane investitora ili pak uslijed više sile.
- Izvođač radova je dužan u garantnom roku otkloniti o svom trošku sve nedostatke na postrojenju ili instalaciji odnosno njegovim dijelovima za koji daje garanciju, a po pozivu investitora u zakonskom

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

roku. Ukoliko izvođač radova to ne učini u vremenu koje je prema naravi nedostatka potrebno da se otkloni, investitor mora otklanjanje nedostataka povjeriti nekoj drugoj ovlaštenoj organizaciji, a na trošak izvođača radova.

### Završni račun

1. Nikakve režijske sate neće biti moguće priznati jer sve otežavajuće okolnosti moraju biti ukalkulirane u ponudi uz radove kojima pripadaju.
2. Rizik nekvalitetno izvedenih radova snosi isključivo izvoditelj i dužan je otkloniti nedostatke (izmjene materijala, ponovljen rad i slično).
3. Tehnički uvjeti za grupe radova, bilo građevinskih ili obrtničkih, dani su posebno uz svaku grupu gdje su naznačeni uvjeti za nuđenje i izradu propisanih radova u troškovniku.
4. Obračun količina radova vrši se na način opisan u svakoj poziciji troškovnika, predviđen za taj rad u prosječnim građevinskim i obrtničkim normama.
5. Ni jedan rad se ne može dva puta platiti, ukoliko nije dva puta rađen bez krivice izvođača, što se utvrđuje arbitražno, a na zahtjev jedne strane. Troškove arbitraže plaća strana koja nije bila u pravu.
6. Sve obaveze i izdatke, te troškove po odredbama ovih uvjeta dužan je izvođač ukalkulirati u ponuđene jedinične cijene za sve radove na objektu i ne može zahtijevati da se ti radovi posebno naplaćuju.
7. Iz prethodno navedenog slijedi da jedinične cijene obuhvaćaju sve potrebne radove, pribor, vezna sredstva, brtvila, sav okov i pribor, te ugradbeni materijal. Jedinična cijena po jedinici mjere obuhvaća:
  - dobavu, odnosno izradu na gradilištu ili radionici
  - transport vanjski i na gradilištu
  - ugradnju i testiranje
  - preuzimanje od strane nadzora

### Sporovi

1. U slučaju spora, koji bi proizašao iz općih uvjeta, a koji bi nastao za vrijeme izvođenja radova ili unutar garantnog roka, sporazumno rješenje donosi se komisijski. U toj komisiji obavezno treba da su zastupani predstavnik investitora i izvoditelja.
2. Za slučaj spora, koji se ne može riješiti komisijski, rješenje se treba tražiti kroz arbitražu vještaka, odnosno pred nadležnim sudom.

### B.2.2 Tehnički uvjeti za isporuku i montažu cjevovoda i sustava grijanja

općenito, oprema, ugradnja, ispitivanje i puštanje u pogon

Sve montažne i instalaterske radove na instalaciji preporučuje se povjeriti specijaliziranom izvođaču radova koji posjeduje svu potrebnu opremu, alat, pribor i naprave za izvođenje radova i koji ima vještu i iskusnu radnu snagu za stručno, kvalitetno i brzo izvođenje radova.

Izrada predmetne instalacije mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikaciji i navedenim uvjetima o važećim tehničkim propisima.

Tijekom same eksploatacije instalacije treba se pridržavati propisa o evidentiranju i periodičnim pregledima.

Ispitivanje instalacije mora se obaviti sukladno važećim tehničkim propisima.

 <b>PR-ING</b>	<i>d.o.o. za projektiranje, nadzor i građenje, OIB: 52453063319</i> <i>HR - Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27</i> <i>e-mail: <a href="mailto:pro-ing@pro-ing.hr">pro-ing@pro-ing.hr</a>, tel: 3017-222, mob: 091/2791-555</i>	<b>BP 20112-S</b> <b>dat. 06.2020</b> <b>Str. 17/67</b>
---	--	---



Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravsko županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

Rad instalacije predviđen je automatski pa nije neophodno stalno prisustvo rukovatelja istog, osim u slučajevima koji bi mogli dovesti do poremećaja u radu i oštećenja istog.

Na svim posudama pod tlakom i kompletnom opremom koja je primljena i atestirana od strane ovlaštene inspekcije strogo se zabranjuju bilo kakvi naknadni radovi i dorade na istima.

Ogrijevna tijela (radijatori), na građevinu se isporučuju kompletni, prema tipu, veličini i opsegu opreme definirano u specifikaciji i ostalim dijelovima projektne dokumentacije. Prije same ugradnje izvođač je dužan pregledati svako ogrijevno tijelo. Ugraditi se mogu samo tehnički ispravna i u skladu sa dokumentacijom opremljena ogrijevna tijela.

Ogrijevna tijela (radijatori), ukoliko na građevinu ne dođu formirani u baterije s određenim brojem članaka prema projektnoj dokumentaciji, izvođač radova dužan je stručno i kvalitetno formirati prije samog postavljanja.

Oslonci i držači samih ogrijevnih tijela dati su projektnom dokumentacijom, a odabrani prema katalogu proizvođača i to tipski. Klasificirani za određenu vrstu ogrijevnih tijela u ovisnosti o građevinskoj konstrukciji u koju se ugrađuju.

Spajanje ogrijevnih tijela obavlja se na cijevni razvod.

Cjevovod temeljnog grijanja polaže se na cijevne oslonce ili zavješuje o građevinsku konstrukciju s propisanim nagibom koji je definiran u nacrtima projektne dokumentacije.

Cijevni lukovi moraju biti blagi, kako se ne bi stvorili dodatni otpori pri distribuciji medija i da ne bi došlo do neželjenog pucanja cjevovoda na zavarima.

Cijevni oslonci ili zavješjenja mogu biti čvrsti (ČT), klizni (KT) ili klizni s vođenjem (KTV), u ovisnosti o načinu rješenja kompenzacije toplinskih dilatacija cjevovoda i njihov raspored se mora striktno poštivati kako je predviđeno projektnim rješenjem.

Razmak između cijevnih oslonaca ili zavješjenja u funkciji je o promjeru i vrsti cijevi, temperaturnom nivou toplinskog medija, te vrsti toplinske izolacije, kako ne bi došlo do ugibanja cjevovoda između dva oslonca. Taj razmak može se izvesti samo manji, ali ni u kojem slučaju veći nego što je detaljno dato i razrađeno projektnom dokumentacijom.

U slučaju da se vode dvije ili više cijevi različitih dimenzija paralelno, za maksimalan razmak dvaju cijevnih oslonaca mjerodavna je cijev manjeg promjera.

Kompenzacija toplinskih dilatacija cjevovoda temeljnog grijanja izvodi se ugradnjom kompenzatora i prirodnom kompenzacijom. Kod ugradnje kompenzatora ili kod prirodne kompenzacije strogo se držati izbora i načina ugradnje prema projektnoj dokumentaciji. Naročitu pažnju obratiti pri izvođenju prednapona.

Odzračivanje i pražnjenje cjevovoda temeljnog grijanja izvodi se na mjestima određenim projektnom dokumentacijom. Odzračivanje i pražnjenje ogrijevnih tijela predviđeno je odgovarajućom armaturom na istima.

Bušenje armirano-betonskih stupova, greda, zidova i svih konstruktivnih elemenata građevine za prolaz cijevnih vodova smije se obaviti samo prema uputama i odobrenju nadzorne službe za građevinske radove.

Na mjestima prodora cjevovoda kroz građevinsko konstruktivne elemente obvezno se ugrađuju proturne cijevi koje omogućuju slobodne toplinske dilatacije cjevovoda i štite građevinsku konstrukciju od pucanja.

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

Spajanje cjevovoda obavlja se zavarivanjem, a na mjestima gdje dolazi armatura ista se ugrađuje prirubničkim ili vijčanim spojem već prema namjeni ili korištenju medija.

Zavarena mjesta moraju biti čvrsta i pouzdana s propisanom debljinom zavara koji ne smije smanjiti svijetli presjek cjevovoda. Kao materijal za izradu prirubničkih brtvi koristiti klingerit kvalitete It-200, ili tesnit 25.

Prije zavarivanja moraju se izvesti sljedeći pripremni radovi: vizualnim pregledom kontrolira se stanje cijevi, oštećenja u transportu, promjer i savinutost cijevi. Cijevi treba iznutra temeljito očistiti od hrđe i nečistoća, a krajevi cijevi se obrađuju skošenjem (ako je potrebno). Na svaku otvorenu cijev treba postaviti kapu, koja se ne smije skidati do ponovnog početka radova.

Cijevi s debljinom stijenke do 3 mm zavaruju se bez skošenja krajeva, dok cijevi s debljinom stijenke većom od 3 mm moraju imati obrađene krajeve pod kutom 60-70 stupnjeva i treba ih zavarivati u 2 ili više slojeva prema debljini stijenke.

Zavarivanje obavlja atestirani zavarivač s ocjenom najmanje 0,8.

Za zavarivanje treba koristiti atestiranu žicu ili elektrode pogodne za zavarivanje osnovnog materijala.

Po obavljenom postavljanju i zavarivanju cjevovoda temeljnog grijanja, a prije puštanja u probni pogon moraju se obaviti ispitivanja koja moraju pokazati da je montirana oprema ispravna te se takva može koristiti bez opasnosti za rukovatelje, korisnike i građevinu.

Sva ispitivanja obavljaju se prije završnih radova, tj. ličenja i izolacije, kako bi se mogla točno utvrditi mjesta neispravnosti.

Preporuča se obaviti i prethodna djelomična ispitivanja pojedinih dijelova instalacije, kako bi se utvrdila ispravnost prije povezivanja u cjeloviti sustav.

Ispitivanje zavara obavlja se tijekom izvedbe cjevovoda vizualno.

Hladna proba instalacije centralnog grijanja obavlja se nakon montaže cjevovoda, a prije izoliranja i ličenja istog. Prije same probe instalacije centralnog grijanja cjevovod treba, nakon što je napunjen vodom, temeljito odzračiti na za to predviđenim mjestima.

Cjevovod se ispituje hladnom (tlačnom) probom s tlakom 50% većim od maksimalnog radnog tlaka. Probni tlak ne može biti manji od 6 bara bez obzira na maksimalni radni tlak.

Hladna proba instalacije centralnog grijanja je uspješna ako na kraju ispitivanja probni tlak ne padne više od 5% od početne vrijednosti (početna vrijednost se očitava 5 min. nakon početka stavljanja instalacije pod probni tlak) i ako se nigdje ne pokaže propuštanje cjevovoda.

Vrijeme tlačne probe za instalaciju (cjevovodi, posude i armatura) pod visokim tlakom određuje se propisima nadležne komisije, a za niske tlakove ne smije biti manje od 2 sata.

Istovremeno dok je instalacija temeljnog grijanja pod probnim tlakom potrebno je obaviti sljedeće: vizualni pregled nepropusnosti zavarenih, vijčanih i ostalih spojeva, kontrolu zadanog nagiba cjevovoda, provjeru položaja i prednapona kompenzatora.

Ispitivanju instalacije temeljnog grijanja mora prisustvovati nadzorna služba investitora, te o rezultatima ispitivanja čini zapisnik zajedno s ovlaštenim predstavnikom izvođača radova.

Zapisnički se konstatira ispravnost cjelokupne instalacije temeljnog grijanja, tako da ista bude spremna za toplu probu i podešavanje. Primijećene nedostatke izvođač radova dužan je otkloniti o svom trošku.

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podavska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

Nakon hladne probe potrebno je obaviti čišćenje cijevi i armature. Prije tople probe i podešavanja potrebno je obaviti završne radove kao što su: antikorozivna zaštita, ličenje, izolacija i sl.

Topla proba mora pokazati da oslonci cijevi i izolacija ne pucaju kad je instalacija pod radnim tlakom i radnom temperaturom. Za vrijeme trajanja tople probe potrebno je obaviti: kontrolu slobodnog gibanja svih oslonaca, kontrolu čvrstih točaka i sl.

Po uspješno obavljenoj hladnoj i toploj probi pristupa se podešavanju i balansiranju cijevne mreže temeljnog grijanja. Podešavanje i balansiranje mora se obaviti pri takvim klimatskim uvjetima da bi rezultati bili trajni i pouzdani.

Regulacija je uspješno obavljena kada se u sredini svake prostorije (na 1,5 m visine od poda) postigne temperatura označena projektnom dokumentacijom za dotičan prostor.

Ukoliko se tijekom obavljanja tople probe i podešavanja pokažu nedostaci, isti se moraju otkloniti, a neispravna oprema zamijeniti. Na kraju tople probe i podešavanja cjelokupno postrojenje mora biti spremno za probni pogon. Probni pogon treba biti minimalno 30 dana, ukoliko nije drugačije definirano projektnom dokumentacijom.

Uspješnost tople tlačne probe, podešavanja i probnog pogona konstatira se zapisnički od strane nadzorne službe investitora i predstavnika izvođača radova.

Po uspješnosti izvođenja instalacije temeljnog grijanja i hladne probe, kao i uklonjenim nedostacima, pristupa se temeljitom čišćenju cjevovoda, armature i oslonaca od hrđe, ostataka zavarivanja (šljaka) i masnoće. Odmaščivanje površina mora se primijeniti ako su površine tijekom ugradnje bile u dodiru s asfaltom, bitumenom, uljem i sličnim materijalima.

Ličenje svih dijelova cjevovoda i oslonaca sastoji se od dva premaza temeljnom bojom (u dvije nijanse), nakon čega se pristupa ličenju lakom otpornim na radnu temperaturu, u boji prema važećem standardu za bojanje cjevovoda ovisno o radnom mediju (DIN 2403).

Upotrijebljena sredstva za ličenje moraju biti otporna na temperaturu za 20°C višu od maksimalne radne temperature površine. Ukoliko se cjevovodi izoliraju nije ih potrebno ličiti završnim slojem laka.

Izolacija cjevovoda izvodi se obično mineralnom vunom ili staklenom vunom, u oblozi od Al-lima ili pocinčanog lima, a mora biti izvedena ravnomjerno i pri toplinskom rastezanju ne smije pucati niti se oštetiti.

Na ovakvu izolaciju ne nanosi se nikakva boja nego se samo kod samog izvora tehnološkog medija stavljaju oznake (prsteni) prema važećem standardu za označavanje (DIN 2403).

Cjevovodi se mogu izolirati još i materijalom kao Armaflex ili sličnim, te takvu izolaciju ličimo specijalnim lakom koji ne razara istu, u boji propisanoj projektnom dokumentacijom ili važećim propisima.

Kod prije navedenih izbora izolacije cjevovoda naročitu pažnju pri izvođenju treba obratiti na vrstu izolacije predviđenu tehničkim opisom, proračunom i specifikacijom projektne dokumentacije te se treba strogo držati tih odrednica i preporuka.



Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

### B.2.3 Tehnički uvjeti za isporuku i montažu dizalica topline

općenito, oprema, ugradnja, ispitivanje i puštanje u pogon

Ovi tehnički uvjeti obuhvaćaju uvjete isporuke i montaže postrojenja klimatizacije. Ukoliko se u njima nalaze i uvjeti koji se ne odnose na predmetno postrojenje ili instalaciju tretiranu ovom projektnom dokumentacijom, ti se uvjeti ne primjenjuju.

Sve montažne i instalaterske radove na postrojenju i instalaciji preporučuje se povjeriti specijaliziranom izvođaču radova koji posjeduje svu potrebnu opremu, alat, pribor i naprave za izvođenje radova i koji ima vještu i iskusnu radnu snagu za stručno, kvalitetno i brzo izvođenje radova.

Izrada predmetnog postrojenja i instalacije mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikaciji i navedenim uvjetima o važećim tehničkim propisima.

Tijekom same eksploatacije postrojenja treba se pridržavati propisa o evidentiranju i periodičnim pregledima postrojenja.

Ispitivanje postrojenja mora se obaviti sukladno važećim tehničkim propisima.

Rad postrojenja predviđen je automatski pa nije neophodno stalno prisustvo rukovatelja istog, osim u slučajevima koji bi mogli dovesti do poremećaja u radu i oštećenja.

Ukoliko vibracije nije proizvođač eliminirao svojom konstrukcijom, tada se navedena oprema na temelj ili konzole učvršćuje preko antivibratora ili specijalnog antivibracijskog tepiha.

Elementi automatske regulacije ugrađuju se prema shemi proizvođača/isporučitelja automatske regulacije i odgovarajućim dispozicijskim nacrtima.

Spajanje izmjenjivača topline (hladnjak, grijač) s priključnim cjevovodom, obavlja se od strane kvalificirane radne strukture koja mora stručno izvesti navedene radove.

Za transport vanjskih jedinica koristiti odgovarajuću opremu respektirajući upute proizvođača opreme. Pri transportu i dizanju istih koristiti zaštitne mjere kako ne bi došlo do oštećenja.

Izvođenje radova na VRF sustavu potrebno je izvesti sukladno dobroj izvođačkoj praksi za sustave sa direktnom ekspanzijom radnog medija (posvetiti pažnju čistoći cjevovoda i nepropusnosti spojeva).

Unutarnje i vanjske jedinice VRF/SPLIT sustava ugrađuju se prema dispozicijskom nacrtu u projektnoj dokumentaciji.


Vanjske jedinice moraju biti izdignute od poda minimalno 300 mm.

Cijevne razvode radnog medija (R410A) izvesti iz bakra, a spajanje izvesti lemljenjem. Koristiti bakrene predizolirane cijevi namijenjene za radni medij R410A. Kod lemljenja koristiti zaštitnu atmosferu neutralnog plina u svrhu izbjegavanja oksidacije unutarnjih površina cijevi. Za cijevne razvode uvijek koristiti nove i čiste cijevi, prije ugradnje potrebno je provjeriti da nisu masne, prašnjave ili vlažne. Za vrijeme transporta i skladištenja cijevi potrebno je krajeve istih držati zatvorene čepovima, u svrhu osiguranja od kontaminacije unutrašnjosti cijevi vlagom i prašinom.

Kod izvođenja cijevne instalacije radnog medija R410A potrebno je koristiti odgovarajuću opremu (predviđenu za rad s predmetnim medijem).

Kod spajanja cjevovoda na vanjske jedinice osigurati odgovarajući slobodni servisni prostor.

Tijekom izvođenja cjevovoda potrebno je držati zatvorene priključke radnog medija na vanjskim jedinicama što dulje (čepove skinuti prije samog spajanja na cijevni razvod). Isto je potrebno zbog

 <b>PR-ING</b>	<i>d.o.o. za projektiranje, nadzor i građenje, OIB: 52453063319  HR - Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27  e-mail: <a href="mailto:pro-ing@pro-ing.hr">pro-ing@pro-ing.hr</a>, tel: 3017-222, mob: 091/2791-555</i>	<b>BP 20112-S</b> dat. 06.2020 Str. 21/67
---	--	---

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravsko županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

sintetskog ulja koje je vrlo higroskopno i vrlo brzo veže vlagu iz atmosfere (može rezultirati ozbiljnim problemima u radu kompresora).

Kako napreduje izvođenje cijevnih razvoda iste je potrebno propuhivati dušikom (OFN - "oxygen free nitrogen") u svrhu zaštite od oksidacije unutrašnje stijenke cjevovoda.

Svaki novi sustav je isporučen s tvornički napunjenim radnim medijem (R410A) u vanjskoj jedinici. Sve unutarnje jedinice se isporučuju napunjene dušikom (OFN - "oxygen free nitrogen"), pod tlakom, koji se nakon spajanja unutarnje jedinice na cijevni razvod ispušta u instalaciju. U slučaju da neka od unutarnjih jedinica nije pod tlakom potrebno je provjeriti da nije došlo do procurijevanja plina tijekom transporta.

Oslonci cjevovoda moraju se izvesti prema preporukama proizvođača. Raspon oslonaca ne smije se izvesti manji od propisanog.

Na prolazu cjevovoda kroz zidove treba ugraditi proturne cijevi da se omoguće toplinske dilatacije.

Cjevovode voditi prema prikazu u grafičkom dijelu dokumentacije.

Sve površine na koje se nanosi temeljna boja moraju se prije ličenja očistiti od hrđe i masnoće. Temeljna boja nanosi se u dva sloja i dvije nijanse.

Toplinska izolacija mora se izvesti debljinom i vrstom materijala kako je projektnom dokumentacijom određeno te se pri tom mora paziti da se omoguće slobodne toplinske dilatacije.

Prije puštanja u pogon moraju se obaviti sva potrebna ispitivanja i mjerenja.

Ispitivanje spojnih mjesta cjevovoda i cjevovoda i fittinga obavlja se vizualno tijekom izvedbe cjevovoda.

Kada je cijela cijevna instalacija spojena i zalemljena potrebno je ponovno očistiti cijeli cjevovod i unutarnje jedinice s dušikom (OFN – "oxygen free nitrogen") i to prije završnog spajanja na vanjske jedinice (uklanjanje zraka iz instalacije).

Nakon ugradnje i spajanja svih elemenata cijevnog razvoda i izvedenog propuhivanja pristupa se tlačnoj probi. Tlačnu probu izvesti korištenjem dušika (OFN – "oxygen free nitrogen").

Prije početka tlačne probe potrebno je zatvoriti ventile na plinskoj fazi i tekućoj fazi, zatim spojiti dušik iz boce na testne priključke vanjske jedinice. Za nadgledanje iste potrebno je koristiti i baždarene manometre za praćenje tlaka u mreži (visokog i niskog), kao i reducir ventil s mogućnošću podešavanja izlaznog tlaka. Kod tlačne probe ne smije se koristiti kisik ili bilo koji drugi škodljivi plin.

Tlačnu probu je potrebno izvesti u tri koraka i to kako slijedi:

- 1. korak:** polako povećati tlak dušika do 10,3 bar i provjeriti sve spojeve
- 2. korak:** nakon uspješno provedenog prvog koraka (nema propuštanja), polako povećati tlak do 21,5 bar i provjeriti sve spojeve, ako se pojavi propuštanje potrebno je popraviti mjesto propuštanja i ponoviti tlačnu probu
- 3. korak:** nakon uspješno provedenog 2. koraka, povećati tlak do 38,0 bar i ponoviti isti test.

Nakon što se utvrdi da nema propuštanja potrebno je zabilježiti dostignuti tlak u sustavu i nakon toga nastaviti tlačnu probu u trajanju od 24 sata (minimalno 12 sati). Tlačna proba je uspješna ako na kraju ispitivanja ne dođe do promjene tlaka što znači da nije došlo do propuštanja.

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

Nakon tlačne probe iz sustava je potrebno ispustiti dušik korištenjem vakuum crpke. Na servisne priključke tekuće faze i plinske faze potrebno je spojiti vakuum crpku s mjernom armaturom. Za vakuumiranje koristiti dvostupanjsku vakuum crpku s mogućnošću ostvarivanja vakuuma do -755 mmHg.

Ako za vrijeme trajanja vakumiranja (2 sata ili više) vakuum ne dostigne potrebnu razinu (prema preporuci proizvođača opreme) potrebno je vakumiranje produljiti za još jedan sat. Ako i nakon produženog trajanja vakumiranja ne postignemo zadanu vrijednost vakuuma potrebno je provjeriti sustav i pronaći mjesto propuštanja.

Kad vakuum dosegne potrebnu razinu (prema preporuci proizvođača opreme), potrebno je odvojiti vakuum crpku od sustava zatvaranjem ventila i nakon toga isključiti istu iz pogona. Cijelu mrežu je potrebno ostaviti u zatečenom stanju 3 sata. Vakumiranje je uspješno ako se provjerom nakon 3 sata utvrdi da je razina vakuuma ostala ista. Ako je došlo do promjene razine vakuuma u sustavu to znači da postoji propuštanje i isto je potrebno otkloniti.

Uspješnost tlačne probe i vakumiranja mora se zapisnički konstatirati i ovjeriti od strane izvođača i nadzornog inženjera.

Nakon uspješno provedenog vakumiranja pristupa se punjenju sustava radnim sredstvom (R410A). Vanjske jedinice su tvornički prednapunjene radnim sredstvom. Potreba za dodatnim punjenjem sustava ovisi o ugrađenoj duljini cjevovoda (mjeri se samo cjevovod tekuće faze). Ukupna dodatna količina određuje se prema smjernicama proizvođača opreme. Dodatno punjenje iz boce mora biti izvedeno na način da se osigura punjenje sustava tekućom fazom radnog sredstva (okretanje boce ili korištenje boce sa sifonom). Dodatnu količinu radnog sredstva potrebno je zabilježiti na pripadajućoj vanjskoj jedinici radi budućeg održavanja.

Ako specificiranu količinu medija ne možemo napuniti u sustav (ostaje višak) potrebno je uključiti kompresor (mod hlađenja) i "povući" ostatak radnog medija.

Kada se kod punjenja postigne ukupna količina radnog medija  $\pm 50$  g punjenje je završeno. Ukupna količina predstavlja prednapunjena + dodatna količina (izračunato prema duljini cijevi).

Po obavljenoj kompletnoj montaži postrojenja pristupa se finoj regulaciji i balansiranju postrojenja, probnom pogonu i potrebnim mjerenjima kapaciteta postrojenja, brzina strujanja zraka u prostoru, temperatura, vlage, nivoa buke i ostalim relevantnim mjerenjima prema zahtjevnostima koje postrojenje mora ostvariti prema projektnoj dokumentaciji.

Preporuča se obaviti i prethodna djelomična ispitivanja pojedinih dijelova postrojenja, kako bi se utvrdila ispravnost prije povezivanja u cjeloviti sustav.

Prije navedene radove izvođač radova dužan je izvesti o svom trošku u suradnji s ovlaštenom organizacijom registriranom za izdavanje atesta o funkcionalnosti postrojenja. Ispitivanjima je dužna prisustvovati i nadzorna služba investitora te o obavljanju ispitivanja načiniti zapisnik zajedno s ovlaštenim predstavnikom izvođača radova i izdati potrebna uvjerenja.

Zapisnički se konstatira ujedno i ispravnost cjelokupnog postrojenja. Primijećene nedostatke izvođač radova dužan je otkloniti o svom trošku.

Probni pogon postrojenja treba biti minimalno 30 dana, ukoliko nije drugačije definirano projektnom dokumentacijom.

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podavska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## B.2.4 Tehnički uvjeti za isporuku i montažu kanala i sustava ventilacije i klimatizacije

### Materijal:

- Svi kanali pravokutni i okrugli trebaju uglavnom biti izrađeni od pocinčanog čeličnog lima,
- Pocinčani čelični lim za ručnu i strojnu izradu kanala treba imati vlačnu čvrstoću od 500 MPa i svojstvo savijanja za 180° oko trna promjera 0 mm, a u slučaju primjene džepnog (schnapp) šava za limove debljine 1.0 i više mm, vlačnu čvrstoću 420 MPa, izduženje min 24% i svojstvo savijanja za 180° oko trna promjera 0 mm.
- Svi nepocinčani čelični dijelovi limenih kanala (kutnici, prirubnice, ukrućenja) kao i njihovi nosači trebaju biti zaštićeni od korozije prije polaganja kanala.

### Izrada:

- Svi kanali trebaju biti izrađeni, odnosno nabavljeni (okrugli spiro kanali dimenzionalno, sa debljinom lima, razmakom između prirubnica, odnosno ukrućenja i veličinom kutnih profila prirubnica ili ukrućenja (ukoliko se ne koriste predfabricirani kutnici) prema podacima iz nacrtnog dijela projekta.
- Mjere spojnih komada limenih kanala na priključke elemenata opreme (jedinice klimata, izmjenjivače topline, ventilatore, protupožarne klapne itd.) i građevinski izvedene okvire treba prije izrade prekontrolirati i po potrebi uskladiti sa priključcima isporučenih elemenata opreme.
- Koljena, račve i prijelazni komadi trebaju se izvoditi tipom i dimenzionalno kako je to navedeno u nacrtnom dijelu projekta.
- Suženja kanala ne smiju biti veća od 45°, a proširenja kanala od 30°.
- Ako raspoloživi prostor ne omogućava navedene vrijednosti, odnosno zahtijeva veće vrijednosti i u prijelazne komade potrebno je ugraditi smjerne limove kojima će se podijeliti kutevi između simetrala i stranice prijelaznog komada, kako je to naznačeno u konkretnim slučajevima na nacrtnom dijelu projekta.
- Svi kanali trebaju zadovoljiti klasu brtvljenja II prema DIN-u.
- Za pravokutne kanale klase brtvljenja II dopušta se koristiti za poprečni sustav kanala slijedeće spojeve: prirubnički sastav, stojeći šav, ojačani stojeći šav, stojeća "S" letvica i ojačana stojeća "S" letvica i ojačana stojeća "S" letvica ili "T" letvica za sve dimenzije stranice kanala, a "C" i "S" letvica samostalno ili u kombinaciji za kraće stranice kanala do 500 mm.
- Za kanale klase brtvljenja II, uzdužni šav treba izvesti kao "Pittsburgh" šav, džepni (schapp) šav ili ležeći šav.
- Prirubnički spojevi izrađeni iz ravnih čeličnih profila trebaju imati pocinčani vijčani spoj na najvećem razmaku od 150 mm.
- Pri pričvršćivanjima čeličnih profila na lim kod prirubnica potrebno je izvesti najmanje 3 pričvršćenja po stranici. Ukoliko se pričvršćenje izvodi sa punim zakovicama ili vijcima s maticama najveći razmak smije biti 150 mm, a ukoliko se izvodi sa slijepim (POP) zakovicama najveći razmak smije biti 100 mm.

### Protupožarne zaklopke i obujmice

- Na granicama požarnih sektora na kanalima i cjevovodima predvidjeti ugradnju protupožarnih zaklopki EI90, ili protupožarnih obujmica kako ne bi došlo do širenja požara i dima, prema normi HRN DIN 4102 dio 11. u skladu s čl. 9 i 10 Tehničkih propisa o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN br. 3/07) i čl. 18. Pravilnika o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN br. 29/13, 87/15).

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

- Projektom predviđene protupožarne zaklopke za toplinsko i elektromotorno aktiviranje, vatrootpornosti od 90 min, za što moraju imati ateste.
- Protupožarne zaklopke koje nije moguće ugraditi neposredno u protupožarni zid treba ugraditi u limeni kanal van zida u svemu prema detaljima datim na posebnom nacrtu, tako da limeni kanal između zida i protupožarne zaklopke ima istu vatrootpornost kao i sama zaklopka.
- Ukoliko nije moguć pristup kontrolnom otvoru protupožarne zaklopke, onda se neposredno uz nju na najpristupačnijem mjestu u kanalu treba izvesti kontrolni otvor.
- Izolaciju ventilacijskih kanala koji prolaze kroz evakuacijske puteve izvesti iz negorive izolacije klase A sukladno odredbama čl. 30. Pravilnika o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (SI 38/89)

### Otvori za mjerne instrumente

- Otvore za mjerne instrumente (protoka i pritiska) treba izvesti položajno i veličinom prema uputstvu vršioća regulacije kanalske mreže kako bi se ona mogla valjano izregulirati, odnosno prema uputstvu nadzornog inženjera.
- Svi otvori za mjerne instrumente po izvršenom mjerenju trebaju se nepropusno zatvoriti sa gumenim, odnosno plutanim čepovima.
- Svi poklopci, vrata i čepovi na kanalima moraju osigurati pouzdanu nepropusnost kanala na mjestima njihove montaže solidnom izvedbom i primjenom adekvatnog brtvenog materijala.

### Gibljivi nastavci i cijevi

- Gibljivim nastavcima (elastičnim vezama) trebaju biti odvojeni ventilatori, odnosno "klimati" od kanalske mreže i protupožarne klapne ugrađene van zida od kanalske mreže štice prostorije.
- Gibljivi nastavci ne bi trebali biti kraći od 50 mm, a niti duži od 250 mm.
- Gibljivi nastavci trebaju biti izvedeni od jedrenog platna.
- Savitljive cijevi treba koristiti samo za spajanje istrujnih elemenata (rešetki i anemostata) koji se montiraju nad spuštenu strop. Duljina im treba biti što je moguće kraća da se izbjegnu nepotrebni progibi i lukovi, a nikako veći od 6 promjera cijevi. Na limene cijevi obavezno se pritežu objumicama.

### Brtveni materijal

Sav brtveni materijal treba biti otporan na temperaturu u području od -40 do + 75°C.

Poprečne spojeve kanala sa prirubnicama treba brtviti pomoću odgovarajuće brtvene vrpce debljine (3-10) mm koja se prethodno nalijepi na temeljito očišćenu prirubnicu. Pri montaži brtvena vrpca ne smije se ni u kojem slučaju istisnuti u unutrašnjost limenih kanala.

Kutevi poprečnih spojeva kanala sa prirubnicama trebaju obavezno biti brtvljeni sa samoljepivim trakama (sa unutrašnje strane) ili kitom na kanalima klase brtvljenja II.


Poprečni spojevi okruglih pravokutnih kanala trebaju biti brtvljeni s vanjske strane samoljepivom trakom a kutevi pravokutnih kanala po potrebi i sa unutrašnje strane.

Površine prije ljepljenja trebaju biti očišćene i suhe.

Samoljepiva traka treba biti dovoljne širine (50-150) mm da prikrije šav i zakovice, odnosno vijke.

### Toplinska izolacija

Toplinska izolacija limenih kanala koja ujedno služi za sprečavanje orošavanja istih kad kroz njih struji ohlađeni zrak, treba izvesti izolacionim (armaflex) pločama uz upotrebu neoprenskog kontakt ljepila

 <b>PR-ING</b>	<i>d.o.o. za projektiranje, nadzor i građenje, OIB: 52453063319</i> <i>HR - Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27</i> <i>e-mail: <a href="mailto:pro-ing@pro-ing.hr">pro-ing@pro-ing.hr</a>, tel: 3017-222, mob: 091/2791-555</i>	<b>BP 20112-S</b> <b>dat. 06.2020</b> <b>Str. 25/67</b>
---	--	---



Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

(ARMNSTRONG 580).

Ljepilo se prvo nanosi na hrapavu stranu izolacionih (armaflex) ploča, a potom na očišćenu, odnosno čistu površinu limenih kanala. Po sušenju ljepila (2-10 min) kratkim i snažnim pritiskom treba izvršiti ljepljenje ploča na limeni kanal. Ljepljenjem treba obavezno izvršiti i spajanje ploča međusobno.

Uzdužne i poprečne spojeve treba također zatvoriti i samoljepivom izolacionom trakom (armaflex debljine 3 mm),

Poprečni prirubnički spojevi trebaju također biti izolirani sa svih strana upotrebom izolacionih ploča i samoljepive izolacione trake.

Pri pričvršćenju čeličnih profila na lim kod ukrućenja koji se ne izvode dijagonalnim savijanjem, potrebna su najmanje tri pričvršćenja s tim da je dopušten najveći razmak do 300 mm pri pričvršćenju sa punim zakovicama ili vijčanim spojevima, a 150 mm pri pričvršćenju sa slijepim (POP) zakovicama.

Kod pričvršćenja lima na lim dozvoljava se najveći razmak od 60 mm pri pričvršćenju sa punim ili slijepim zakovicama.

### Ovjesi i nosači

Ovjesi i nosači trebaju biti izvedeni od čeličnih profila, šipki, sajla, lanaca ili perforiranih čeličnih traka u skladu sa podacima iz tabele datim u nacrtom dijelu projekta.

Kanali trebaju biti zavješeni za čelične kutnike, kutne profile prirubnica ili ukrućenja, a ako je to nemoguće, noseće profile treba pričvrstiti za kanal.

Oblik nosača okomito postavljenih kanala, ukoliko nije pobliže definiran nacrtim dijelom projekta treba izvesti zavisno o uvjetima montaže na gradilištu, sa razmakom nosača koji ne može biti veći od onog u tablicama nacrtog dijela projekta, koje se odnose prvenstveno na vodoravne pravokutne kanale.

Nosači kanala ne smiju se postaviti neposredno ispod kanala, prirubnica ili ukrućenja, kad se zahtjeva da je parna brana neprekinuta, nego trebaju biti odjeljeni izolatorom (tvrdo drvo, impregnirano meko drvo ili drugi nestišljivi materijal).

Izolacija i parna brana trebaju završiti na izolatoru učvršćenom za nosač kanala.

Udaljenost točke ovješnja od spoja okruglih cijevi i njihovih spojnih komada treba iznositi max 1 m.

Ovjesi i nosači trebaju biti antikoroziono zaštićeni.

### Regulacione klapne i žaluzije

Regulacione klapne (jedna lopatica) i regulacione žaluzije (dvije ili više lopatica) treba montirati brojčano i položajno u skladu s nacrtim dijelom projekta.

Kod odvodnih kanala postavljaju se principijelno u ograncima na udaljenosti od minimalno deset promjera odnosno širine kanala računajući od simetrale kanala, kada to konstrukcija dozvoljava. Kod dovodnih kanala postavljaju se principijelno u ograncima na udaljenosti od minimalno deset promjera, odnosno širine kanala računajući od prvog slijedećeg ogranka ili rešetke gledano u smjeru strujanja zraka, kada to konstrukcija kanala dozvoljava. Odstupanje od navedenih principa dozvoljeno je u slučaju osiguravanja zadovoljavajuće pristupačnosti klapnama ili žaluzijama.

Za pravokutne kanale s kraćom stranicom do 355 mm upotrebljavaju se regulacione klapne, a za kanale s kraćom stranicom višom od 355 mm u principu koriste se regulacione žaluzije. Za okrugle kanale s promjerom do 450 mm koriste se regulacione klapne.

Lopaticice klapni i žaluzija moraju biti krute i bez oštih rubova. Osovine im moraju biti jake, a sastav s lopaticom mora biti takav da ne dolazi do iskrivljenja, progibanja i ukljuštenja.

Ručka klapni i žaluzija koja se nalazi izvan kućišta mora biti usporedna s lopaticom i mora imati spravu za fiksiranje. Osovina izvučena izvan kanala mora imati urezanu jasnu oznaku smjera lopatica.

Ležajevi klapni žaluzija trebaju biti od plastičnog materijala.

 <b>PR-ING</b>	<i>d.o.o. za projektiranje, nadzor i građenje, OIB: 52453063319</i> <i>HR - Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27</i> <i>e-mail: <a href="mailto:pro-ing@pro-ing.hr">pro-ing@pro-ing.hr</a>, tel: 3017-222, mob: 091/2791-555</i>	<b>BP 20112-S</b> <b>dat. 06.2020</b> <b>Str. 26/67</b>
---	--	---

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

### Odvajanje limenih kanala od konstrukcije zgrade

Svi limeni kanali na prolazu kroz konstrukciju zgrade trebaju biti obavijeni slojem zvučno-toplinske izolacije (armaflex, plamaflex, mineralna vuna i sl.) debljine cca 50 mm.

Vidljive prodore limenih kanala kroz konstrukcije zgrade treba po omatanju kanala sa zvučno-toplinskom izolacijom zatvoriti i zagladiti sa trajnoplastičnim kitom

### Galvansko povezivanje kanala

Svi dijelovi kanala trebaju biti galvanski povezani na poprečnim spojevima.

Izvođač strojarske struke dužan je:

- kod prirubničkih spojeva primjeniti bar jedan spoj sa nazubljenom podloškom,
- kod poprečnog spajanja okruglih kanala primjeniti min. dvije zakovice,
- upozoriti izvođača elektro struke na sve gibljive (nemetalne) veze kako bi one bile galvanski premoštene sa tzv. "pletenicom".

### Održavanje čistoće kanala –revizioni otvori s poklopcem (okna i vrata)

Prije prvog stavljanja u upotrebu i načelno svake godine kanali se trebaju očistiti i dezinficirati. Potreba i uspješnost čišćenja i dezinfekcije utvrđuje se uzorkovanjem - brisevima i analizom po ovlaštenim laboratorijima (na parametre aerobne mezofilne bakterije i ukupne plijesni ili i količinu prašine po dokumentacijom.

## B.2.5 Tehnički uvjeti za isporuku i montažu plinske instalacije

### Podaci o prirodnom plinu

Protočni medij je prirodni plin sa cca 98 % CH<sub>4</sub>

Tlak plina u srednjetačnoj distributivnoj mreži je 2÷4 bar

### Karakteristike prirodnog plina:

- |  |   |
|--|---|
| - granica eksplozivnosti u zraku                         | 5 - 15 % vol  |
| - gustoća  | 0.691   |
| - relativna gustoća ( zrak = 1)                          | 0.564   |
| - donja ogrijevna vrijednost                             | 33.338 MJ/m <sup>3</sup> (9,39 kWh/m <sup>3</sup> ) |
| - klasifikacija eksplozivnosti plina prema HRN N.S.8.003 |   |
| - temperaturni razred                                    | T1  |
| - grupa plinova  | A   |
| - kategorija opasnosti prema HRN Z.00.010                |   |
| - zdravstvena opasnost                                   | 1 ( mala)   |
| - opasnost od požara i eksplozije                        | 4 ( vrlo velika)                                    |
| - reaktivnost  | 0 ( nikakva)  |

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravaska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## Opće mjere zaštite

Kućni priključak i unutarnju plinsku instalaciju izvode samo ovlaštteni izvođači (upisani u registar ovlaštenih izvoditelja lokalnog distributera plina).

Izvoditelj radova dužan je prije početka radova urediti radilište i osigurati da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu. Prije izvođenja radova gradilište mora biti propisno označeno i ograđeno.

Kod izvođenja radova treba voditi računa o udaljenosti kućnog priključaka od komunalnih instalacija i objekata pri čemu se treba držati općih uvjeta pojedinih komunalnih poduzeća kao i distributera plina.

Srednjetačni kućni priključak plina polaže se u zaštitne cijevi na mjestima gdje se ne može ispuniti zahtjev udaljenosti od ostalih komunalnih instalacija. Zaštitne cijevi mogu biti obična mehanička zaštita (u blizini vodovodnih i električnih instalacija) ili zaštita od eventualnog izlaza plina i ulaska u druge komunalne instalacije (plinovod ispod kanalizacije, blizu šahta i HT vodova). Neposredno iznad PE cjevovoda postavlja se traka za detekciju a na dubini cca 50 cm ispod nivelete terena postavlja se polietilenska traka za obilježavanje priključka.

Cjevovod se zatrpava pijeskom i šljunkom u slojevima uz sabijanje svakog sloja u asfaltnoj i uređenoj površini, a u zelenoj površini pijeskom i iskopanim materijalom. Čelični cjevovod i armatura u zemlji moraju biti odmašteni, očišćeni od korozije i antikorozivno zaštićeni.

Osobito pažljivo treba popraviti izolaciju na mjestima oštećenim kod prespajanja. Zaštititi se moraju i sve čelične zaštitne cijevi. Antikorozivna zaštita svih vijaka u zemlji radi se sa zaštitnim anodama (protektor kopicama).

Ispred objekta mora biti ugrađen trajno dostupni zaporni element za zatvaranje plina.

Prodori kroz zidove izvode se u zaštitnim cijevima za dva nazivna promjera većim od plinske cijevi, koja sprječava dodir plinske cijevi s materijalima za površinsku obradu zida. Međuprostor se brtvi trajno elastičnim sredstvom radi osiguranja plinonepropusnosti i osiguranja toplinske dilatacije cijevi.

Ovješene cijevi, prodori kroz zidove i podove, te oslonci trebaju biti riješeni tako da ne dolazi do progiba cijevi i da se kompenziraju toplinske dilatacije.

Instalaciju mjerenog plina čine vodovi od plinomjera do trošila. Izvedena je iz istog materijala i istom tehnikom kao instalacija nemjerenog plina. Položena je cijelom trasom vidljivo pod stropom. Završno bojanje plinskog cjevovoda izvodi se žutom bojom.

Cjevovodi plina se prije bojenja ispituju na nepropusnost. Sve metalne dijelove treba očistiti i odmastiti te premazati sa dva sloja temeljne boje i jednim slojem završnog laka. Plinska instalacija unutar objekta mora biti spojena na spojnice za izjednačenje potencijala.

Podzemni i nadzemni plinovod izvode isključivo ovlaštteni izvođači od strane distributera plina.

Antikorozivna zaštita:

Čelični dijelovi priključaka i podzemno izvedenog plinskog cjevovoda iz bešavnih čeličnih cijevi moraju imati odgovarajuću antikorozivnu zaštitu. Na očišćene i suhe dijelove cjevovoda nanosi se osnovni premaz (primer) i nakon toga se izvodi izolacija odgovarajućim izolacijskim materijalima. Minimalni preklap izolacije mora biti 50 % na katodno šticeu cjevovodu, a na ostalim cjevovodima i na prolazima plinske cijevi kroz zaštitnu cijev 100%.

Izolacijski sustav podzemne antikorozivne zaštite izvesti prema normi HRN EN 12068 odnosno DIN 30672, kao sustav tvrtke POLYKEN koji se sastoji od 3 komponente redom:

1. Osnovni premaz PRIMER nanosi se na očišćenu površinu cijevi; - PRIMER 1027 za ručno nanošenje - PRIMER 1019 za strojno nanošenje
2. Polietilenska samoljepljiva traka za antikorozivnu zaštitu ukopanih čeličnih cjevovoda; - troslojna traka 942-30 (DIN 30672 / EN 12068 standard)
3. Polietilenska samoljepljiva traka za mehaničku zaštitu antikorozivno izoliranih čeličnih cjevovoda; - traka 955-28 EN (DIN 30672 / EN 12068 standard)

Svi metalni dijelovi plinskog cjevovoda izvedeni van zemlje moraju prije nanošenja zaštitnog sredstva biti



Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

odmašćeni, očišćeni i osušeni. Ukupna debljina boje mora biti 100 do 120  $\mu\text{m}$  a nanosi se na sljedeći način: - 2 sloja Temeljna boja u sloju debljine 30 - 40  $\mu\text{m}$  - 2 sloja Završni sloj pokrovnog premaza 2  $\times$  30  $\mu\text{m}$  Navedeni dio treba ispitati na čvrstoću i nepropusnost prema zahtjevima navedenim u Tehničkom propisu Kućni plinski priključci za radne tlakove do 4 bar DVGW G 459-1, postupkom mjerenja tlaka zrakom - postupkom B3

## Posebne mjere zaštite

Plinska trošila za zagrijavanje prostora su:

Za podršku grijanju ugrađuje se u strojarnici zidni kondenzacijski kotao 45 kW;

Svaki uređaj ima svu sigurnosnu opremu koja kontrolira parametre dima, plina i zraka za izgaranje i čine od uređaja cjelinu u sigurnosnom i radnom smislu.

Tlak plina i parametri mjerenja kontrolirani su drugim stupnjem regulacije: na regulatoru na priključku.

Unutarnju plinsku instalaciju spojiti na izjednačenje potencijala i uzemljiti.

Potrebno je periodičko ispitivanje nepropusnosti plinske instalacije prema trenutno važećem pravilniku.

Ispitivanje provode ovlaštene tvrtke za ispitivanje plinskih instalacija na distributivnom području lokalnog distributera plina (upisane u registar ovlaštenih izvoditelja).

## Općenite napomene za program kontrole i osiguranja kvalitete

- Kućni priključak i unutarnju plinsku instalaciju izvode samo ovlaštene izvođači (upisani u registar ovlaštenih izvoditelja lokalnog distributera plina) i to prema važećoj tehničkoj smjernici
- Za eventualne izmjene u projektnoj dokumentaciji tijekom građenja potrebna je pismena suglasnost projektanta i investitora uz odobrenje lokalnog distributera plina
- Potrebno je periodičko ispitivanje ispravnosti i nepropusnosti plinske instalacije:  
Prema trenutno važećem pravilniku rok ispitivanja za industrijske kuhinje s prisilnom ventilacijom je 1 godina, a za kuhinje s prirodnom ventilacijom i snagom trošila do 50 kW je 2 godine;
- Ispitivanje provode ovlaštene tvrtke za ispitivanje plinskih instalacija na distributivnom području lokalnog distributera plina (upisane u registar ovlaštenih izvoditelja lokalnog distributera plina)
- Potrebna su ispitivanja kod puštanja u rad i obveze investitora/vlasnika tijekom uporabe su periodički pregled dimnjaka, servis plinskih trošila, ispitivanja plinske instalacije i čišćenja ventilacije
- Prije izoliranja i podžbuknog zatvaranja plinske cijevne instalacije, ista mora biti vizualno pregledana od strane ovlaštene osobe operatora distribucijskog sustava, pravilno uzemljena spajanjem na instalaciju za izjednačenje potencijala i ispitana na čvrstoću i nepropusnost.

### B.2.6 Atesti, mjerenja i ispitivanja potrebna uz zahtjev za primopredaju postrojenja

1. Atesti ugrađene opreme i materijala.
2. Zapisnik o tlačnoj probi cijevnih sustava.
3. Atest o obavljenom mjerenju buke u prostorima te utjecaju buke na okolinu.
4. Atest o obavljenom mjerenju izmjene zraka u prostorima koji prema propisima moraju imati izmjenu istog.
5. Atest o obavljenom mjerenju mikroklimatskih stanja u prostorima za ZIMSKI i LJETNI režim.
6. Mjerenje o postignutim parametrima postrojenja: tlakovi, temperature.
7. Atest o obavljenom ispitivanju učinkovitosti sustava ventilacije.

 <b>PR-ING</b>	<i>d.o.o. za projektiranje, nadzor i građenje, OIB: 52453063319</i> <i>HR - Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27</i> <i>e-mail: <a href="mailto:pro-ing@pro-ing.hr">pro-ing@pro-ing.hr</a>, tel: 3017-222, mob: 091/2791-555</i>	<b>BP 20112-S</b> <b>dat. 06.2020</b> <b>Str. 29/67</b>
---	--	---

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

8. Atest o obavljenom funkcijskom ispitivanju postrojenja i instalacija.
10. Dokaznica o postignutom kapacitetu postrojenja i instalacija.
11. Atest zavarivača

### B.2.7 Mjerenja i kontrolni pregledi

Najmanje jednom godišnje treba obaviti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja.

Kontrolu uređaja i opreme kao što su filteri, mjerni uređaji i slično obavlja se više puta u godini, prema potrebi i tehničkim zahtjevima

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.

Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu obavljati samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.

Rok za mjerenja i kontrolne preglede vezano za ispitivanje plinskih instalacija je prema trenutno važećem pravilniku MCP-P 001/2009 za industrijske kuhinje s prisilnom ventilacijom je 1 godina, a za kuhinje s prirodnom ventilacijom i snagom trošila do 50 kW je 2 godine;

### B.2.8 Projektirani vijek građevine

Strojarske instalacije grijanja, hlađenja, ventilacije i plina na građevini projektirane su tako, da je tijekom korištenja, a uz uvjet da su izvedene prema predviđenim karakteristikama, kvaliteti i iz predviđenog materijala, te uz propisano redovito održavanje, predviđeni vijek trajanja 20 godina.

Uvjeti za održavanje instalacija grijanja, ventilacije i plina propisani su "Programom kontrole i osiguranja kvalitete".

Na predmetnoj instalaciji potrebno je provoditi redoviti pregled i to minimalno jednom godišnje, obavljati redoviti servis i zamjenu potrošnih dijelova u skladu sa uputama proizvođača.

### B.2.9 Uvjeti za održavanje građevine

Na temelju članka 152. stavka 1. Zakona o gradnji („Narodne novine“, broj 153/13) donesen je pravilnik o održavanju građevine:

Održavanje građevine podrazumijeva: – redovite preglede građevine odnosno njezinih dijelova, u razmacima i na način određen projektom građevine i pisanom izjavom izvođača o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine, ovim Pravilnikom i/ili posebnim propisom donesenim u skladu s odredbama Zakona o gradnji, a u slučaju ugrađene opreme, uređaja i instalacija i drugog i s planom servisiranja u rokovima propisanim u jamstvima proizvođača ugrađenih proizvoda, – izvanredne preglede građevine odnosno njezinih dijelova nakon kakvog izvanrednog događaja ili po inspekcijskom nadzoru, – izvođenje radova kojima se građevina odnosno njezin dio zadržava ili se vraća u tehničko i/ili funkcionalno stanje određeno projektom građevine odnosno propisima te aktima za građenje u skladu s kojima je građevina izgrađena, - vođenje i čuvanje dokumentacije o održavanju građevine: u kontinuitetu rednih brojeva navedeni i danom nastanka sastavljeni zapisnici s priložima o redovitim i izvanrednim pregledima te izvedenim radovima u svrhu očuvanja projektiranih temeljnih zahtjeva za građevinu, funkcionalnosti i sigurnosti građevine u uporabi.

Redoviti pregledi i izvanredni pregledi uključuju osobito: - utvrđivanje je li građevina odnosno jesu li njezini dijelovi u ispravnom stanju (deformacije, položaj i veličine napuklina i pukotina te druga oštećenja vezana za očuvanje tehničkih svojstava građevine), - utvrđivanje stanja zaštitnih slojeva odnosno sustava zaštite građevine, ako postoje, - utvrđivanje veličine geometrijskih odstupanja od projektiranog stanja, ako se na temelju vizualnog pregleda sumnja u geometrijska odstupanja koja su veća od dopuštenih odnosno izvan granica tolerancije, - utvrđivanje ispunjava li građevina u cjelini odnosno njezin dio zahtjeve određene projektom građevine, - utvrđivanje usklađenosti uređaja i opreme sa projektom građevine.

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

Utvrđivanje činjenica provodi se vizualnim pregledima, mjerenjima, ispitivanjima, uvidom u dokumentaciju građevine (nacrti, troškovnici, građevinski dnevnik, izjave, potvrde, izvješća, fotodokumentacija, nalozi, zapisnici i sl.), uređaja, opreme, instalacija te na drugi prikladan način.

Održavanje građevine se, u cilju održavanja ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, energetskih svojstava zgrada i pristupačnosti te nesmetanog pristupa i kretanja, provodi putem redovitog i izvanrednog održavanja

Redovito održavanje građevine obuhvaća provođenje skupa preventivnih mjera koje se provode prema prethodno utvrđenom planu i programu kako bi se trajno zadržala primjerena uporabljivost građevine tijekom njezina trajanja, te skup preventivnih ili interventnih mjera koje obuhvaćaju zamjenu, dopunu i/ili popunu dijelova građevine i ugrađene opreme u razmacima i opsegu određenim projektom građevine, odnosno u slučaju kada dio građevine više nije uporabljiv a ta neuporabljivost nije posljedica kakvog izvanrednog događaja.

Redovito održavanje obuhvaća osobito: - praćenje i kontrolu stanja građevine odnosno njezinog dijela radi uočavanja ili utvrđivanja nedostataka na njoj tijekom uporabe, a koji mogu ugroziti stabilnost građevine ili susjednih građevina, njezine funkcije, zdravlje ljudi i okoliš, - otklanjanje nedostataka na način i u opsegu potrebnom da se zatečeno stanje građevine uskladi s projektiranim stanjem građevine.

Ovisno o vrsti građevine, skup preventivnih mjera koje se provode u okviru redovitog održavanja prema prethodno utvrđenom planu i programu kako bi se trajno zadržala primjerena uporabljivost građevine tijekom njezina trajanja, može obuhvatiti: - održavanje čistim i prohodnim dijelova građevine u slučajevima u kojima o čistoći i prohodnosti tih dijelova ovisi ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu ili trajnost građevine, - popravak dijelova građevine koji su oštećeni redovitim uporabom građevine, a kojima ovisi ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu ili trajnost građevine, - obnova zaštitnih slojeva odnosno sustava zaštite građevine, - ugađanje, čišćenje, podmazivanje, servisiranje ugrađene opreme i uređaja, provjera razine tekućina i druge aktivnosti koji su predviđeni projektom građevine i dokumentacijom te opreme, uređaja i instalacija


Ovisno o vrsti građevine, skup preventivnih ili interventnih mjera koje se provode u okviru redovitog održavanja, a koje uključuju zamjenu, dopunu i/ili popunu dijelova građevine i ugrađene opreme u razmacima i opsegu određenim projektom građevine, odnosno u slučaju kada dio građevine više nije uporabljiv a ta neuporabljivost nije posljedica kakvog izvanrednog događaja, može obuhvatiti: - zamjenu dijelova građevine i opreme, uređaja i instalacija za koje je istekao rok trajanja ili je dotrajala tijekom uporabe, odgovarajućim ispravnim dijelovima, - otklanjanje posljedica erozije okolnog tla, neposrednog djelovanja vode ili djelovanja atmosferilija na građevinu, - dodavanje zgradi elemenata vanjske ovojnice u svrhu unapređenja energetske učinkovitosti u skladu s posebnim propisom koji dopušta izvođenje tih radova bez građevinske dozvole, - nužne popravke na zgradama u smislu posebnog propisa kojim je uređeno vlasništvo i druga stvarna prava osim sanacije klizišta.

Za građevine skupine I, II i III vlasnik je dužan izraditi plan i program održavanja koji sadržava koje će se radnje redovitog održavanja provoditi u razdoblju od pet godina. Izvanredno održavanje podrazumijeva skup mjera koje se provode kako bi se uklonile posljedice izvanrednih djelovanja i okolnosti koje su umanjile ili ugrozile uporabljivost građevine te kako bi se građevina obnovila u prvobitno tehničko i/ili funkcionalno stanje ili dovela u stanje usklađeno s projektiranim stanjem građevine.

Ovisno o vrsti građevine, skup mjera može obuhvatiti: - zamjenu dijelova građevine i opreme, uređaja i instalacija koja je oštećena izvanrednim događajem, odgovarajućim ispravnim jednakovrijednim dijelovima, - otklanjanje posljedica erozije okolnog tla, neposrednog djelovanja vode ili djelovanja atmosferilija na građevinu, - hitne popravke na zgradama u smislu posebnog propisa kojim je uređeno vlasništvo i druga stvarna prava. Pri održavanju građevina dopušteno je upotrijebiti samo građevne i druge proizvode.

Projektant: R. Bihler, d.i.s.

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
**Ranko Bihler**  
 dipl. ing. stroj.  
 Ovlašteni inženjer strojarstva  
  
 S 610

	<p>d.o.o. za projektiranje, nadzor i građenje, OIB: 52453063319          HR - Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27          e-mail: <a href="mailto:pro-ing@pro-ing.hr">pro-ing@pro-ing.hr</a>, tel: 3017-222, mob: 091/2791-555</p>	<p>BP 20112-S          dat. 06.2020          Str. 31/67</p>
---	--	---

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podavska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

### B.3 PRIKAZ PROPISA I MJERA ZAŠTITE OD POŽARA I NA RADU

Na osnovu Zakona o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10) i Zakona o normizaciji (NN br. 80/13) daje se sljedeći prikaz primjenjenih pravila zaštite od požara.

#### B.3.1 Prikaz primijenjenih propisa zaštite od požara i na radu

1. Zakon o gradnji (NN broj 153/13 i 20/17, 39/19 i 125/19)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN broj 153/13, 65/17, 114/18, 39/19 i 98/19)
3. Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)
4. Zakon o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118/14 i 154/14)
5. Zakon o zaštiti od buke (NN RH br. 30/09, 55/13 i 153/13)
6. Zakon o normizaciji (NN RH br. 80/13)
7. Zakon o zaštiti prirode (NN RH br. 80/13)
8. Zakon o zaštiti okoliša (NN RH br. 80/13)
9. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN br. 108/95 i izmjene i dopune NN br. 56/10)
10. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18 i 73/18-ispravak);
11. Normativ za proračun gubitaka topline u zgradama EN 12831
12. Normativ za proračun dobitaka topline u zgradama VDI 2078
13. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18 i 73/18-ispravak)
14. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredinama u kojoj ljudi rade i borave (NN RH br. 145/04)
15. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (N.N. br. 29/13)
16. Pravilnik o mjerama i normativima zaštite na radu na oruđu za rad (NN RH br. 18/91)
17. Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske i klimatizacijske sustave (Sl. list br. 38/89) i dopune pravilnika (NN br. 69/96);
18. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN br. 3/2007);
19. Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica (Sl. list 10/90)
20. Tehnička pravila za projektiranje, izvođenje, uporabu i održavanje plinskih instalacija HSUP P 600, 2. izdanje
21. Pravilnik o ispitivanju ispravnosti i nepropusnosti plinskih instalacija prirodnog plina (Montcogim-Plinara d.o.o.) MCP-P 0001/2009;
22. Tehnička smjernica: Izvedba priključaka na plinski distribucijski sustav MCP-TS 0001/2018
23. Tehnički propis za ugradnju plinskih aparata u tvorničkim kuhinjama i zgradama DVGW G 634;
24. Tehnički propis za dimnjake u građevinama (NN 3/07)
25. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

### **B.3.2 Prikaz normi, pravilnika i smjernica za plinske instalacije**

#### **Norme**

- HRN EN 12007-1 Plinski opskrbeni sustavi – Cjevovodi za maksimalni radni tlak do uključivo 16bar – 1. dio: Opće funkcionalne preporuke
- HRN EN 12007-1 Plinski opskrbeni sustavi – Cjevovodi za maksimalni radni tlak do uključivo 16bar – 2. dio: Posebne funkcionalne preporuke za polietilen (MRT do i uključivo 10bar)
- HRN EN 12007-1 Plinski opskrbeni sustavi – Cjevovodi za maksimalni radni tlak do uključivo 16bar – 3. dio: Posebne funkcionalne preporuke za čelik
- HRN EN 1555 Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima – Polietilen
- HRN EN 13774 Armature za plinske distribucijske sustave sa dopuštenim pogonskim tlakovima manjima ili jednakima 16bar – Zahtjevi za uporabu

#### **Pravilnici**

- Opći uvjeti za opskrbu prirodnim plinom (NN158/13)
- Mrežna pravila plinskog distribucijskog sustava (NN155/14)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN. 56/99.)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica (NN 10/90, 52/90)
- Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske i klimatizacijske sisteme (SL. 38/89., NN. 69/97.)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN. 23/07., 111/07.)
- Pravilnik o hrvatskim normama (NN. 22/96.)
- Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN. 6/84., 42/04., 113/06.)

#### **Smjernice, odluke, uredbe i sl.**

Prihvaćena pravila tehničke prakse:

- HSUP P-600
- HSUP P-601.111/II. izdanje (ispitivanje ispravnosti i nepropusnosti) sa dopunama
- EVN CRO-E3 – za kućne priključke
- EVN CRO-E2 – polaganje PE plinovoda
- Tehnička rješenja, preporuke i propisi navedeni u priručniku Recknagel – Sprenger
- SR-Gas: Sigurnosna tehničkauputstva za plinska ložišta na parnim kotlovima

#### **Norme za distributivne plinovode**

- DIN 2440 srednje teške čelične cijevi
- DIN 2441 teške čelične navojne cijevi
- DIN 2442 navojne čelične cijevi
- DIN 247 T1 čelične cijevi za plinovode
- DIN 8074 cijevi od polietilena PE-HD



Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

- DIN 8075 cijevi od polietilena PE-HD
- DIN 4102 zaštitni plašt protiv korozije
- HRN EN 12007-1 Plinski opskrbeni sustavi- Cjevovodi za maksimalni radni tlak do uključivo 16 bar – 1.dio:Opće funkcionalne preporuke
- HRN EN 12007-2 Plinski opskrbeni sustavi- Cjevovodi za maksimalni radni tlak do uključivo 16 bar – 2.dio:Posebne funkcionalne preporuke za polietilen (MRT do i uključivo 10 bar)
- HRN EN 12007-3 Plinski opskrbeni sustavi- Cjevovodi za maksimalni radni tlak do uključivo 16 bar – 3.dio:Posebne funkcionalne preporuke za čelik
- HRN EN 12007-4 Plinski opskrbeni sustavi- Cjevovodi za maksimalni radni tlak do uključivo 16 bar – 4.dio:Posebne funkcionalne preporuke za renoviranje
- HRN EN 1555 Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima -- Polietilen
- HRN EN 13774 Armature za plinske distribucijske sustave sa dopuštenim pogonskim tlakovima manjima ili jednakima 16 bar – Zahtjevi za uporabu - HRN EN 10204 Metalni proizvodi
- HRN EN 1092-1 Prirubnice i njihovi spojevi -- Kružne prirubnice za cijevi, ventile, spojne dijelove i pribor, označene PN oznakom - 1. dio: Čelične prirubnice
- HRN EN 682 Elastomeri-Brtve - Plastika-Zahtjevi za brtvljenje distribucijskih plinovoda i dijelova za plin i tekuće ugljikovodike (konsolidirana kaptaža)
- HRN EN ISO 1167-1 Cijevi, fazonski komadi i sklopovi izraneni od termoplastičnih materijala za transport tekućina - Odrenivanje otpornosti prema unutarnjem tlaku - Dio 1: Opće metode ispitivanja
- HRN EN ISO 1167-2 Cijevi, fazonski komadi i sklopovi izraneni od termoplastičnih materijala za transport tekućina - Odrenivanje otpornosti prema unutarnjem tlaku - Dio 2: Priprema za ispitivanje komada cijevi
- HRN EN 12814-1 Ispitivanje zavarenih spojeva od termoplastičnih materijala -- 1. dio: Ispitivanje savijanjem
- HRN EN 18214-4 Ispitivanje zavarnih spojeva od termoplastičnih materijala - Dio 4: Razdvajanje
- ÖVGW GW 52 Izgradnja plinovoda od plastike
- ÖVGW PG 392/3 Plinski sustavi od PE 80 i PE 100; Dio 3 – Fazonski dijelovi
- ÖVGW PG 392/4 Plinski sustavi od PE 80 i PE 100 Dio 4: Armature
- ÖVGW PG 492 PE-prijelazni spojevi – plastični prijelazni spojevi za plinovode od polietilena i čelika
- DVGW GW 330 Zavarivanje cijevi i cjevovoda od polietilena (PE 80, PE 100 i PEXa) za plinovode i cijevi vode; Instrukcijski i ispitni plan
- DVGW VP 600 Plastični prijelazni komad od metala za cijevi i polietilan (PE 80, PE 100) kao i umreženi polietilen (PE-Xa) za plinovode i cjevovode

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

### **B.3.3 Prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara**

Instalacija plina, instalacija dizalice topline sustav zrak/voda, sustavi grijanja, hlađenja i ventilacije predstavljaju opasnost od izbijanja požara pa se razmatraju mjere zaštite od požara.

Da bi strojarske instalacije nakon dovršenja građevine u cjelini zadovoljile zahtjevima što ih utvrđuju Pravila zaštite od požara, projektant je usvojio slijedeća tehnička rješenja, kojih se izvođač radova tijekom izgradnje građevine treba strogo pridržavati.

#### **Opis sustava:**

Transmisijski i ventilacijski gubici zgrade proračunati su prema HRN EN ISO 13790, a dobici topline prema VDI 2078 u skladu s važećim standardima (EN 12831);

Za grijanje, hlađenje, ventilaciju i pripremu PTV predviđeni su slijedeći sustavi:

- VRF sustavi – 3 dizalice topline zrak/zrak za hlađenje, grijanje i pripremu PTV
- Grijanje pomoćnih prostorija i sanitarija radijatorima;
- Grijanje i hlađenje klima jedinica VRF sustava;
- Ventilacija rekuperatorskim jedinica;
- Odsisna ventilacija sanitarija

#### **Opis primijenjenih mjera:**

Sva oprema i materijal primijenjeni u projektu, koji se ugrađuju, trebaju imati propisane ateste i po svojim karakteristikama mogu se primjenjivati za ovakvu vrstu instalacije;

Osiguranje od povećanja temperature i pritiska riješeno je tlačnim ekspanzijskim posudama i sigurnosnim elementima u sklopu sustava;

Sva oprema, uređaji i izolacija su od negorivog materijala,

Ogrijevni medij je voda 60/50°C u sistemu centralnog grijanja, pa ne predstavlja izvor zapaljenja

Zapaljenje od trenja i el. energije u pogonskim jedinica (gorači, pumpe i ventilatori s pripadajućim elektromotorima) ograničava se na njihovu lokaciju, jer za daljnji prijenos požara nedostaje gorivi materijal u okolišu tih jedinica, isto se odnosi i na klima jedinice;

Instalacija je antikorozivno zaštićena i uzemljena po propisima;

Svi predviđeni uređaji koji se ugrađuju trebaju imati odgovarajuće ateste, te ih treba ispravno spojiti na instalaciju uz izdavanje potvrde o ispravnosti rada uređaja i puštanja u pogon od strane ovlaštenog servisera uređaja;

Potrebno je investitora upoznati sa načinom rada pojedinih uređaja i uz uređaje priložiti uputstva tiskana na hrvatskom jeziku;

Spajanje uređaja za grijanje i za hlađenje na naponsku mrežu obrađeno je u elektro-projektu;

Objekt glede zaštite od požara treba izvesti prema važećim zakonima i pravilnicima propisanim u elaboratu zaštite od požara;

Strojarske instalacije izvedene su uz primjenu mjera i propisa propisanih elaboratom zaštite od požara, tako da ne predstavljaju opasnost od požara i opremljene sustavom zaštite od požara;

Za odvođenje dimnih plinova kondenzacijskog plinskog aparta predviđena je zrako-dimovod, svijetlog promjera Ø 125/80 mm, požarno obložen, radne visine cca 9 m;

U teh. prostoriji imamo osiguranu prirodnu (prozor) i mehaničku ventilaciju (odsisnim ventilatorom).

U teh. prostoriji je kraj ulaza predviđen hidrant, vindabona i elektro komandni ormar.

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podavska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

Na prodorima ventilacionih kanala kroz granice požarnih sektora predviđena je ugradnja protupožarnih objumica ili zaklopki s elektromotornim pogonom i signalizacijom otvorenosti, vatrootpornost EI 90;

Na prodorima cjevovoda kroz granice požarnih sektora predviđeno je brtvljenje prodora oko cjevovoda negorivim ekspanzirajućim materijalom vatrootpornosti EI 90;

Proradom vatrodajnog sustava isključuju se preko centralnog nadzornog sustava svi ventilatori ventilacionih sustava u požarnoj zoni u kojoj je registriran požar;

U pasivne sustave ubrajaju se primjena negorivih i nesamozapaljivih materijala, pravilna izvedba instalacija, primjena atestirane opreme i slično;

Aktivna zaštita vrši se ugradnjom hidranata i aparata za gašenje požara, a to su aparati za početno gašenje požara. Mjesto, vrsta i broj aparata za početno gašenje požara propisani su elaboratom zaštite od požara;

Ugrađena oprema (cirko aparati, crpke, motori ventilatora) opremljena je vlastitom zaštitom koja mogućnost nastanka požara svodi na najmanju moguću mjeru;

Kao osnovna mjera zaštite od požara zadržava se mjera hidrantima i aparatima za početno gašenje požara koja se, sukladno Pravilniku o vatrogasnim aparatima, (NN br. 101/11) i Pravilniku o izmjenama i dopunama pravilnika o vatrogasnim aparatima (NN br. 074/13) određuje požarnim elaboratom obzirom na površinu građevine i požarno opterećenje.

Osim predviđenih mjera gašenja požara hidrantima i aparatima za početno gašenje požara, u slučaju pojave većeg požara koristiti će se javna vatrogasna postrojba koja se može priključiti na vanjske hidrante u blizini građevine.

### Plinske instalacije:

Dobava plina se izvodi iz plinske polietilenske bešavne cijevi izrađene od polietilena PE 100 SDR 11

Za priključak na uličnu mrežu koristi se nadžbukni priključni ormar s ventilom, regulatorom tlaka i plinomjerom, koji se smješta na fasadu građevine.

U priključnom ormariću i ispred plinskog brojila nalazi se ventil za brzo zatvaranje dotoka u slučaju potrebe.

U slučaju požara potrebno je zatvoriti sve dostupne brzozatvarajuće ventile i obavijestiti dežurnu službu za gašenje požara.

Kao osnovna mjera zaštite od požara zadržava se mjera aparatima za početno gašenje požara gdje se sukladno Pravilniku o vatrogasnim aparatima, (NN br. 101/11) i Pravilnika o izmjenama i dopunama pravilnika o vatrogasnim aparatima (NN br. 074/13) određuje s obzirom na površinu stambenog prostora i požarnog opterećenja.

Osim predviđenih mjera gašenja požara aparatima za početno gašenje požara, u slučaju pojave većeg požara koristit će se javna vatrogasna postrojba grada Zagreba koja se može priključiti na vanjske hidrante u blizini građevine.

1. Nepropusnost čeličnih cijevi osigurana je korištenjem atestiranih varioca za varenje čeličnih cijevi
2. Cjevovod i armatura ugrađuje se nadžbukno, trase se ne vode kroz dilatacije građevine, prodori kroz zidove odnosno podove izvedeni su u proturnoj cijevi, a međuprostor je popunjen vatrootpornim kitom;
3. Na ulazu u objekt je glavni zapor – brzozatvarajući plinski zasun u fasadnom ormariću;
4. Sva plinska trošila imaju tvorničke ateste i garantne listove, a opremljena su osiguračem od nestašice plina, koji u slučaju pada tlaka u mreži zatvara dotok plina;
5. Poštivani su zahtjevi za minimalne volumene i zračnost prostorija propisani Tehničkim pravila za projektiranje, izvođenje, uporabu i održavanje plinskih instalacija HSUP P 600, 2. izdanje
6. Produkti izgaranja odvođe se u atmosferu odgovarajućim dimovodnim uređajima propisanim



Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podavska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

smjernicama proizvođača zidnih kotlova

7. Na svim potrebnim mjestima (u fasadnom ormariću na ulazu plina u objekt, ispred plinomjera i ispred zidih kotlova) ugrađeni su zaporni ventili koji omogućuju brzo zatvaranje dotoka plina u slučaju propuštanja, te ako je potrebna intervencija na potrošačima;
8. Sva ugrađena armatura i cjevovodi imaju tvorničke ateste i ispituju se prije ugradbe i prije puštanja instalacije u pogon
9. Rad na instalaciji i uređajima pod plinom dozvoljen je samo radnicima distributera plina i stručnim osobama sa licencom lokalnog distributera plina;
10. Rukovanje plinskim uređajima uvjetovano je propisima distributera i proizvođača

Projektant: R. Bihler, d.i.s.

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Ranko Bihler  
dipl. ing. stroj.   
Ovlašteni inženjer strojarstva   
S 610

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

### **B.3.4 Prikaz primijenjenih mjera zaštite na radu**

#### **Opis sustava:**

Transmisijski i ventilacijski gubici zgrade proračunati su prema HRN EN ISO 13790, a dobici topline prema VDI 2078 u skladu s važećim standardima (EN 12831);

Za grijanje, hlađenje, ventilaciju i pripremu PTV predviđeni su slijedeći sustavi:

- VRF sustavi – 3 dizalice topline zrak/zrak za hlađenje, grijanje i pripremu PTV
- Grijanje pomoćnih prostorija i sanitarija radijatorima;
- Grijanje i hlađenje klima jedinicama VRF sustava;
- Ventilacija rekuperatorskim jedinicama;
- Odsisna ventilacija sanitarija
  
- Plinski priključak i instalacija plina;
- izvodi se priključak za teh. prostoriju sa zidnim kotlom 45 kW;
- U teh. prostoriji sa kotlom 45 kW loženim zemnim plinom izveden je zrakodimovodni sustav u skladu sa propisima;
- Opasnost od propuštanja plina i stvaranja eksplozivne smjese u teh. prostoriji riješena je prirodnom i mehaničkom ventilacijom;
- U teh. prostoriju je kraj ulaza predviđen hidrant, vindabona i elektro komandni ormar za kotlovnice.
- Ventilacija prostra za boravak ljudi riješena je svježim zrakom preko rekuperatora topline. Ventilacija ostvaruje 30 m<sup>3</sup>/h; po osobi
- Za odsisnu ventilaciju sanitarnih čvorova predviđeni su neovisni sustavi mehaničke odsisne ventilacije sa cijevnim i kupaonskim ventilatorima. Odsisna ventilacija sanitarija ostvaruje 5 do 8 izmjena zraka u satu. Otpadni zrak odvodi se ventilacionim kanalima iznad krova i na fasadu građevine;
- Na prodorima ventilacionih kanala kroz granice požarnih sektora predviđena je ugradnja protupožarnih obujmica ili protupožarnih zaklopki s elektromotornim pogonom i signalizacijom otvorenosti, vatrootpornost EI 90;

#### **Potencijalne opasnosti na objektu su:**

- lomovi i ozljede udarom zbog nepažljivog rukovanja uređajima koji rotiraju ili se kreću
- opekline ili smrzotine uslijed puknuća cjevovoda ili armature sa vodom i rashladnom tvari R410
- strujni udari uslijed polijevanja instalacija kod prsnuća cjevovoda ili uređaja
- prehlade uslijed preniske temperature zraka u prostoru
- sva predviđena oprema posjeduje ateste i certifikate te odgovara priznatim standardima. Sav predviđeni materijal posjeduje ateste glede kvalitete i postojanosti pri predviđenim pogonskim uvjetima
- Primijenjenim instalacijama odsisne ventilacije, temeljnog grijanja/hlađenja osigurani su potrebni mikrolimatski uvjeti u tretiranim prostorima.
- U ljetnom periodu pri korištenju klima uređaja, temperaturna razlika između vanjske i unutarnje temperature prostora iznosi do 7K.

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

- Brzine zraka u kanalima za razvod i na elementima za distribuciju zraka su odabrane tako da se u istima ne generira buka veća od dozvoljene.
- Sva oprema strojarskih instalacija locirana je tako da ne predstavlja problem od generiranja buke veće od one koja je dozvoljena pripadajućom zakonskom regulativom.
- Predviđena temperatura ogrijevnog medija (topla voda) za ogrijevna tijela temeljnog grijanja iznosi do 70°C i kao takva ne predstavlja opasnost od opekotina na dodirnim površinama instalacije.
- Što se tiče nekontroliranog porasta temperature, sustav je zaštićen automatskom regulacijom unutar postojeće toplinske stanice zgrade, koja održava unaprijed namještenu vrijednost ograničavanjem postavljenih vrijednosti.
- Vruće površine opreme i cjevovoda toplinski su izolirane te je tako spriječena mogućnost nastajanja opekotina slučajnim dodiranjem. Površine koje moraju odavati toplinu, održavaju se u dozvoljenim granicama temperature.
- Nekontrolirani porast tlaka u sklopu instalacije toplovodnog uređaja spriječen je odgovarajućim ekspanzijskim sustavom, te sigurnosnim ventilom u sklopu postojeće toplinske stanice zgrade. Uz navedeno sva oprema, uređaji i materijal posjeduju odgovarajuće ateste glede kvalitete i izdržljivosti na potrebnu čvrstoću za predviđene radne tlakove i temperature.
- Sigurnost protiv pucanja cjevovoda uslijed unutarnjeg tlaka osigurana je projektiranjem atestirane opreme i materijala koji odgovaraju najnepovoljnijim uvjetima.
- Kompenzacija toplinskih dilatacija riješena je na odgovarajući način i tako je izbjegnuta opasnost od pucanja cjevovoda. Pomicanje cjevovoda uslijed toplinskih dilatacija omogućeno je ugradnjom odgovarajućih tipskih kliznih i čvrstih točaka.
- Na mjestima prodora cjevovoda kroz zidove ugrađuju se proturne cijevi koje omogućuju slobodno toplinsko dilatiranje cjevovoda i štite pri tom zidove od pucanja.
- Razmak između pojedinih oslonaca usvojen je prema važećim preporukama proizvođača cijevi i oslonaca. Dimenzioniranje cjevovoda bazirano je na brzinama medija koje ne generiraju šumove i buku pri protoku.
- Sva armatura i kontrolni instrumenti lako su dostupni za rukovanje i održavanje.
- Rotirajući dijelovi na uređajima su zaštićeni od slučajnog dodira
- Dio opreme predviđen je da se postavi preko antivibratora na nosivu konstrukciju i odgovarajuće izdigne od okolne podloge.
- Sva oprema i materijal primijenjeni u projektu, koji se ugrađuju, trebaju imati propisane ateste i po svojim karakteristikama mogu se primjenjivati za ovakvu vrstu instalacije;
- Osiguranje od povećanja temperature i pritiska riješeno je tlačnim ekspanzijskim posudama i sigurnosnim elementima u sklopu kotlovnice i sustava;
- Ogrijevni medij je voda 60/50 °C u sistemu centralnog grijanja, pa ne predstavlja opasnost od opekotina;
- Svi predviđeni uređaji koji se ugrađuju trebaju imati odgovarajuće ateste, te ih treba ispravno spojiti na instalaciju uz izdavanje potvrde o ispravnosti rada uređaja i puštanja u pogon od strane ovlaštenog servisera uređaja;
- Udar električne struje onemogućen je predviđenom zaštitom pripadnim elektro projektom.

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

- Zapaljenje od trenja i el. energije u pogonskim jedinicama (rashladni agregati, crpke s pripadajućim elektromotorima, ventilatori) ograničava se na njihovu lokaciju, jer za daljnji prijenos požara nedostaje gorivi materijal u okolini tih jedinica

Projektant: R. Bihler, d.i.s.

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Ranko Bihler  
dipl. ing. stroj.   
Ovlašteni inženjer strojarstva   
S 610

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## B.4 TEHNIČKI OPIS

### B.4.1 Općenito

Za rekonstrukciju centara za kulturu zdravlja/Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna, potrebno je izraditi glavni projekt strojarskih instalacija grijanja, hlađenja, ventilacije i plina. Kod izrade projekta predviđeni su slijedeći sustavi:

- VRF sustavi – 3 dizalice topline zrak/zrak za hlađenje, grijanje i propremu PTV
- Grijanje sanitarija i pomičnih prostora radijatorima;
- Grijanje/hlađenje unutarnjim kazetnim jedinicama VRF sustava;
- Ventilacija rekuperatorskim jedinicama;
- Odsisna ventilacija sanitarija

### B.4.2 Strojarnica za pripremu ogrjevne vode i PTV-a

Za potrebe grijanja dijela prostora (sanitarije i pomoćne prostorije) proračunati ogrjevni tereti prema EN 12831 za minimalnu vanjsku temperaturu - 18°C iznose 14,4 kW.

Toplinska energija potrebna za pripremu PTV iznosi cca 15,0 kW.

Toplinska energija potrebna za grijanje izmjenjivača rekuperatora iznosi cca 37,0 kW.

Za ogrjevne vode vode za radijatorsko grijanje, izmjenjivače rekuperatora i grijanje PTV-a predviđen je hidrobox od 25 kW spojena na VRF sustav (izmjenjivač voda/freon) i plinski kondenzacijski zidni kotao.

Kondenzacijski kotao je snage 45 kW, grupa aparata C<sub>3.1</sub> (neovisan o zraku iz prostora), kao tip Vitodens 200-W, proizvod Viessmann, kao podrška grijanju ogrjevnog medija.

Projektiran je dvocijevni toplovodni sustav grijanja 60/50°C.

U strojarnici će se ugraditi akumulator topline, stojeći toplinski izoliran spremnik vode volumena 600 lit. Akumulator topline služi za pohranu energije iz hidroboxova dizalice topline.

U strojarnici je smješten sustav za ekspanziju vodenog sustava grijanja s membranskom ekspanzijskom posudom zapremine 150 lit, kao proizvod „FLAMCO“.

Hidrobox zagrijava vodu u akumulatoru koji ujedno služi kao hidraulička skretnica.

Spremnik je spojen sa polazno povratnim razdjelnikom na kojem su predviđene 3 grupe grijanja:

1. Grijanje izmjenjivača rekuperatora 37,0 kW
2. Radijatorsko grijanje 17,3 kW
3. Priprema PTV-a, spremnik 200 lit., Q = 15 kW

Pumpne grupe sastoje se iz elektronski reguliranih cirkulacionih crpki i armature.

DDC upravljački ormar ima predviđenu mogućnost regulacije i nadzora nad vođenjem konstantne polazne temperature kotlova i svih sekundarnih krugova grijanja prema namještenoj krivulji.

Cjevovod u teh. prostoriji i vidljiv cjevovod u objektu izvodi se tankostijenim čeličnim cijevima, a cijevni razvod u estrihu ili podžbukni je iz umreženih polietilenskih Pex-Al-Pex toplinski predizoliranih cijevi za tu namjenu.

Nakon završene montaže instalacije treba izvesti tlačnu probu, zatim kompletnu instalaciju očistiti od hrđe, minimirati, cjevovode u strojarnici toplinski izolirati mineralnom vunom u aluminijskom plaštu ili izolacijom kao „Armaflex AF“, proizvod „Armacell“ za temperaturu do 90°C u al. plaštu, a neizolirane dijelove oličiti lakom otpornim na višu temperaturu.



Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

### **B.4.3 Radijatorsko grijanje**

Radijatorsko grijanje predviđeno je za manje pomoćne prostorije i sanitarije za koje je predviđeno samo grijanje. Projektirani su čelični pločasti radijatori kao tip Integra, proizvod Radson.

Svaki radijator opremljen je radijatorskim ventilom sa termostatskom glavom, radijatorskim prigušnim ventilom i odzračnim pipcem.

Cjevovod u spušenom stropu predviđen je iz tankostijenih čeličnih toplinski izoliranih cijevi, a u podu iz toplinski predizoliranih PEX cijevi.

Hladnu tlačnu probu cijevne mreže izvršiti na pritisak 5 bar u trajanju od minimalno 8 sati. Dobru protočnost instalacije provjeriti prije polaganja završnog sloja poda preko cijevi.

### **B.4.4 VRF sustav-dizalica topline**

Proračunati ogrjevni tereti prema EN 12831 za minimalnu vanjsku temperaturu - 18°C iznose 103,9 kW.

Proračunati rashladni tereti prema VDI 2078 za maksimalnu vanjsku temperaturu +33°C iznose 97,6 kW.

Za potrebe grijanja i hlađenja građevine primijenjen je u projektu moderni energetski, visoko učinkovit sustav, jednostavan za ugradnju, fleksibilan i pouzdan, te praktičan za korisnike, pod imenom VRF, proizvođača kao Samsung ili odgovarajući.

VRF sustav se sastoji iz vanjskih jedinica (dizalice topline zrak/freon), pripadajućih unutarnjih jedinica kazetne izvedbe i hidroboxa – izmjenjivača za zagrijavanje ogrjevnog medija – vode za podno i radijatorsko grijanje i pripremu PTV.

Smještaj vanjskih jedinica VRF-a predviđen je u instalacijskom šahtu s nagaznom rešetkom uz objekt. Vanjske jedinice su izdignute iznad dna šahta min 30 cm na betonskom ili čeličnom postolju na elastičnim antivibracionim podloškama.

Unutarnje jedinice u objektu su kazetne četverosmjerne i kazetne jednosmjerne za ugradnju u spušteni strop.

Radni medij unutar VRF sustava koristi se ekološki prihvatljiva radna tvar R 410 A. Za transport medija predviđene se specijalne bakrene odmaštene predizolirane (izvana) cijevi u kolutu (vakumirane prije upotrebe), koje se ovisno o potrebi postavljaju u zidu (podžbukno), podu (podnom estrihu) ili spušenom stropu objekta. Za spojeve se koriste specijalni razdjelivači i sabirnici.

Učinkovitost predmetnog sustava je i u tome, što se sve unutarnje jedinice uz upravljački uređaj dodatno opremaju sa centralnim upravljačkim komponentama na kojima se može izvršiti glavno isključenje ili uključanje pojedine jedinice u svakom predviđenom vremenskom intervalu, čime se može dodatno štediti energija, tako da se prostorije koje nije potrebno uvijek hladiti ili grijati, isključe iz pogona. Na glavnom upravljačkom uređaju moguće je izvršiti vremensko programiranje rada svake pojedine unutarnje jedinice.

VRF sustav 3 je izveden kao trocijevni sustav s rekuperacijom. Ovaj sustav koristi otpadnu toplinu hlađenje ljeti i transferira je u hidrobox koji njome zagrijava spremnik PTV-a

Za potrebe odvoda kondenzata koriste se PP tvrde cijevi koje se spajaju varenjem ili press spojnica te se iste spajaju preko sifona s kuglom u sustav oborinske odvodnje, ili ako drugačije nije moguće u sustav fekalne odvodnje koja mora imati obvezno načinjen sustav odzračivanja (vidi pripadni projekt ViK).

### **B.4.5 Ventilacija**

U cijelom objektu u prostorima za boravak ljudi predviđena je mehanička ventilacija, svježim, zimi temperiranim i dogrijanim zrakom preko rekuperatorskih ventilacijskih jedinica, smještenih u podkrovlju objekta. Rekuperatorske jedinice su izvedbe s vodenim grijačem.

Ventilacija ostvaruje 30 m<sup>3</sup>/h po osobi.

	<p>d.o.o. za projektiranje, nadzor i građenje, OIB: 52453063319  HR - Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27  e-mail: <a href="mailto:pro-ing@pro-ing.hr">pro-ing@pro-ing.hr</a>, tel: 3017-222, mob: 091/2791-555</p>	<p>BP 20112-S  dat. 06.2020  Str. 42/67</p>
---	--	---

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

Za distribuciju svježeg i odsis otpadnog zraka predviđeni su ventilacijski kanali iz pocinčanog lima i „spiro“ okrugli kanali iz pocinčanog lima.

Za istrujavanje i odsis zraka predviđeni su stropni vrtložni distributeri sa mogućnošću regulacije protoka i ugradnju u spuštenu strop.

Upravljanje ventilacijom i količinom zraka vrši se pomoću senzora CO<sub>2</sub> i el. motornih zaklopki. Senzor mjeri količinu CO<sub>2</sub> u prostoriji i prema tim vrijednostima regulira protok (smanjuje ili povećava) zraka na motronoj klapni. Time ostvarujemo velike uštede jer ventilacija radi prema potrebi tj. prema broju ljudi koji borave u objektu.

Svi ventilatori predviđeni su sa regulatorom kapaciteta pa omogućuju podešavanje i balansiranje instalacije. Instalaciju ventilacije potrebno je po završenoj montaži balansirati tako da se u sanitarijama osigura potlak koji će spriječiti širenje neugodnih mirisa u ostale prostore.

Za odsisnu ventilaciju sanitarnih čvorova i pomoćnih prostorija predviđeni su neovisni sustavi mehaničke odsisne ventilacije sa kanalskim ventilatorima . Odsisna ventilacija sanitarija radi preko prekidača ili kontinuirano i ostvaruje 5 do 8 izmjena zraka u satu. Otpadni zrak odvodi se ventilacionim kanalima iznad krova. Za odsis zraka iz sanitarija i pom. prostorija predviđeni su zračni ventili sa mogućnošću regulacije protoka za ugradnju u spuštenu strop i prestrujne rešetke u vratima.

## **B.4.6 Instalacija plina**

### **B.4.6.1 Vrsta plina**

Objekt će se priključiti na ulični ST plinovod prema energetske uvjetima. Plin u distributivnoj mreži je slijedećih karakteristika:

$$H_d = 33,338 \text{ MJ/nm}^3$$

$$s = 0,69 \text{ kg/m}^3$$

$$P = 1\div 4 \text{ bar}$$

### **B.4.6.2 Stupanj plinifikacije**

U građevini će se instalirati slijedeća trošila:

- zidni kondenzacijski kotao instaliranog kapaciteta 45 kW, maksimalne potrošnje 4,8 m<sup>3</sup>/h kom 1

Priključna vrijednost plinskih trošila iznosi bez faktora istovremenosti 4,8 m<sup>3</sup>/h zemnog plina  $H_d = 33,338 \text{ MJ/nm}^3/\text{h}$

### **B.4.6.3 Kućni priključak**


Projektom je predviđeno priključenje građevine na srednjetlačnu distributivnu mrežu prirodnog plina pomoću kućnog priključka d32 PE dužine cca 60 m. Spoj na ulični plinovod izvodi se sedlom.

Na granici parcele ugrađuje se sigurnosni „stop“ ventil DN25, koji automatski zatvara dotok plina u slučaju naglog pada tlaka plina iza ventila.

Neposredno prije objekta treba na K.P. ugraditi prelaznik d32/DN25 i taj dio priključka izvesti do glavnog zapora i PRU u nazidnom ormariću iz bešavne čelične cijevi DN25.

PRU se sastoji iz plinskog zapora DN25 i regulatora M2R 25F, sve u nazidnom limenom ormariću.

Prema «Odluci o minimalnim sigurnosnim udaljenostima za plinovodne i kućne plinovodne priključke» od Službe investicija GPZ od 27.4.1998. pri projektiranju i izgradnji VTP (do 6 bar), STP te NTP i kućnih priključaka moraju se poštivati minimalne sigurnosne udaljenosti (svijetli razmak) od postojećih i

	<p>d.o.o. za projektiranje, nadzor i građenje, OIB: 52453063319  HR - Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27  e-mail: <a href="mailto:pro-ing@pro-ing.hr">pro-ing@pro-ing.hr</a>, tel: 3017-222, mob: 091/2791-555</p>	<p>BP 20112-S  dat. 06.2020  Str. 43/67</p>
---	--	---

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

projektiranih instalacija i objekata:

- po vertikali kod križanja s ostalim instalacijama s time da se pri križanju s vrelovodima i parovodima, ukoliko je svijetli razmak manji od 0,7 m dodatno primijeni zaštitna čelična cijev na jednoj od instalacija 0,5 m
- po horizontali pri paralelnom polaganju instalacije 1,0 m
  - stupovi (HPT, javna rasvjeta elektra)
    - 1. do 6 m visine 1,0 m
    - 26. preko 6 m visine 1,5 m
- kanalska okna (HPT, kanalizacija, vodovod)
  - za NTP i STP 1,0 m
  - za VTP 2,0 m
- debla, visoko raslinje 1,5 m
- obod grmolikog raslinja 0,5 m
- transformatorske stanice, potencijalna mjesta istjecanja tekućih ugljikovodika, otapala i ostalih agresivnih tekućina 5,0 m
- zgrade i ostali objekti
  - 1. za NTP 1,0 m
  - za STP 2,0 m
  - za VTP 10,0 m

Za kućne priključke uz NTP i STP vrijedi isto što i za pripadajuće plinovode s time da je kod paralelnog vođenja uz zgrade minimalna sigurnosna udaljenost 1 m.

Iznimno kod križanja STP, NTP i kućnih priključaka s ostalim instalacijama (osim vrelovoda i parovoda) dozvoljeno je da po vertikali (svijetli razmak) bude minimalno 0,15 m, a za VTP 0,3 m, ali uz primjenu zaštite jedne od instalacija zavisno o vrsti instalacije (plastična ili čelična zaštitna cijev, barijera od cigla ili betonskih cijevi ili polucijeve) i uz suglasnost vlasnika druge instalacije.

Iznimno na dionicama do cca 5-10 m dozvoljeno je pri paralelnom polaganju da horizontalna udaljenost (svijetli razmak) VTP, STP, NTP i kućnih priključaka od drugih instalacija i kanalskih okana bude minimalno 0,5 m, ali uz posebne mjere zaštite jedne od instalacija zavisno o vrsti instalacije (plastična ili čelična zaštitna cijev, barijera od cigla ili betonskih cijevi ili polucijeve) i uz suglasnost vlasnika druge instalacije.

Iznimno kad nema drugog rješenja, minimalna udaljenost pri prolazu uz objekte može biti za

- STP uz posebne mjere zaštite (plastična ili čelična zaštitna cijev) 1,0 m

#### B.4.6.4 Instalacija nemjerenog plina


Instalacija nemjerenog plina u ovom objektu položena je od glavnog zapora kao horizontalni razvod vidljivo pod stropom podruma.

Instalacija nemjerenog plina izvodi se iz plinske navojne bešavne čelične cijevi prema HRN C.B5.225 iz materijala Č.0000, odnosno bešavne cijevi prema HRN C.B5.221 iz materijala Č.0000 u varenoj izvedbi.

#### B.4.6.5 Plinomjer i spojevi plinomjera

S obzirom na ugrađene potrošače predviđen je ugradnja plinomjera G-6, DN25.

Plinomjer treba biti u izvedbi s mogućnošću ugradnje modula za radijsko daljinsko očitavanje.

	<i>d.o.o. za projektiranje, nadzor i građenje, OIB: 52453063319</i> <i>HR - Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27</i> <i>e-mail: <a href="mailto:pro-ing@pro-ing.hr">pro-ing@pro-ing.hr</a>, tel: 3017-222, mob: 091/2791-555</i>	BP 20112-S dat. 06.2020 Str. 44/67
---	--	--

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

Smještaj plinomjera predviđen je plinskom nazidnom ormariću.

#### B.4.6.6 Instalacija mjenog plina

Instalaciju mjenog plina čine vodovi od plinomjera do trošila. Izvedena je iz istog materijala i istom tehnikom kao instalacija nemjenog plina, položena cijelom trasom nadžbukno.

Prodori kroz stropne deke izvode se u proturnoj cijevi, a međuprostor se brtvi vatrootpornim kitom.

Spojevi plinskih trošila izvode se na visini:

- za cirko aparat i plinski protočni grijač cca 1400 mm iznad poda

Ispred svakog trošila ugraditi će se kuglasta plinska slavina odgovarajućeg promjera.

#### B.4.6.7 Materijal

Za izvedbu plinske instalacije predviđene ovim projektom koristiti materijale slijedeće kvalitete:

- navojna poluteška čelična cijev prema HRN C.B5.225 iz materijala Č.0000,
- bešavna čelična cijev prema HRN C.B5.221 iz materijala Č.0000,
- spojnice s navojem iz temper-lijeva,
- standardna plinska armatura za zemni plin,
- čelična cijev odgovarajućeg promjera
- antikorozivna izolacijska traka na bazi polikena, te drugi izolacioni materijal.

#### B.4.6.8 Prostorija za postavljanje plinskih naprava

U predmetnoj građevini predviđena je ugradnja plinskog aparata za centralno grijanje, grupa aparata C<sub>3.2</sub>, toplinskog kapaciteta 45 kW sa zrakodimovodnim sustavom iz PP cijevi i uzimanje zraka za izgaranje sa krova. Aparat za izgaranje ne troši kisik iz prostorije, pa za veličinu i ventilaciju prostorije nema uvjeta.

#### B.4.6.9 Ispitivanje plinske instalacije

Plinska instalacija se smije izvoditi samo po dokumentaciji na osnovi koje poduzeće MCP d.o.o. izdaje svoju konačnu potvrdu za upotrebu plina odgovarajućoj građevini, ai dokumentacija je sastavni dio te potvrde.

S obzirom da češće dolazi do izvjesnih manjih izmjena u projektnoj građevinskoj dokumentaciji, a često nije moguće pri projektiranju niti izvršiti manje korekture na dokumentaciji plinske instalacije i to najčešće prilikom izvođenja iste, ovu korekturu pozvan je i ovlašten vršiti isključivo projektant plinske instalacije, a nikako izvođač ili investitor.

Ako su korekture znatnije, potrebno je iste ispraviti na svim postojećim primjercima ove dokumentacije, a bezuvjetno na pohranjenom primjerku u arhivi distributera plina.

Polaganje uličnog priključka do uključivo glavnog zapornog elementa, te izvođenje plinske instalacije u objektu do plinomjera (nemjerni plin), montažu plinomjera i instalaciju mjenog plina do potrošača smije izvoditi jedino tvrtka s licencom distributera.

Svaki izvođač je dužan distributeru plina prije izvođenja radova na plinskoj instalaciji podnijeti prijavu u kojoj treba navesti broj i datum konačne potvrde i evidenciju dokumentacije po kojem će izvoditi plinsku instalaciju.

Tehnički prijem vodova (tlačna proba) vrši se u prisustvu predstavnika područnog distributera, koji ovom ispitivanju prisustvuje na osnovi pismenog traženja izvođača radova.

Ispitivanje na nepropusnost vrši se nakon završene montaže obavezno prije prekrivanja izvedene instalacije žbukom, odnosno prije prekrivanja uljenim naličjem i po postojećim propisima.

 <b>PR-ING</b>	<i>d.o.o. za projektiranje, nadzor i građenje, OIB: 52453063319  HR - Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27  e-mail: <a href="mailto:pro-ing@pro-ing.hr">pro-ing@pro-ing.hr</a>, tel: 3017-222, mob: 091/2791-555</i>	<b>BP 20112-S</b> dat. 06.2020 Str. 45/67
---	--	---

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

Eventualno uočeni nedostaci na plinskoj instalaciji imaju se otkloniti, a tlačnu probu ponoviti po potrebi i po nekoliko puta, dok instalacija ne bude potpuno nepropusna. Po uspješno izvedenoj tlačnoj probi područni distributer izdaje pismeni atest o ispravnosti instalacija, bez koje se ne smije pristupiti izvođenju kućnog priključka dotičnog objekta.

Neposredno prije puštanja plina prvi puta u novu instalaciju, ima se izvesti i druga tlačna proba na nepropusnost, a izvodi je također ovlaštenu predstavnik područnog distributera plina.

Plinska instalacija se ispituje na čvrstoću i nepropusnost ovisno o radnom tlaku:

**Instalacija za radni tlak do 100 mbar**, mora biti provjerena prethodnim ispitivanjem i glavnim ispitivanjem. Prethodno ispitivanje treba provesti prije nego je instalacija oličena, zažbukana ili prekrivena i prije izoliranja spojeva. Ispitivanje se može provesti po dionicama.

Prethodno ispitivanje je ispitivanje čvrstoće i odnosi se na novo postavljenu instalaciju bez armature. Za vrijeme ispitivanja moraju svi ispusti instalacije biti nepropusno zatvoreni metalnim čepovima, kapama ili slijepim priрубnicama. Pri ovom ispitivanju spoj s instalacijom koja je pod plinom, nije dozvoljen. Prethodno ispitivanje se smije izvoditi na instalaciji sa ugrađenom armaturom ako je nazivni tlak armature najmanje jednak ispitnom tlaku. Ispitivanje se obavlja pri ispitnom tlaku od 1 bar, zrakom ili inertnim plinom (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>), a ni u kom slučaju kisikom. Nakon izjednačenja temperature cjevovoda i okoline, ispitni tlak ne smije pasti za ispitno vrijeme od 10 minuta. Po završenom ispitivanju komprimirani zrak ili inertni plin treba ispuhati na najvećem promjeru cjevovoda kako bi se eventualno zaostali strani predmeti uspješno odstranili iz cjevovoda.

#### **B.4.6.10 Odvodi produkata izgaranja**

U strojarnici je predviđen zidni kondenzacijski kotao, kao proizvod „Viessmann“, tip Vitodens 200-W. Za odvođenje dimnih plinova i dovod zraka za izgaranje predviđen je vlastiti zrakodimovod iz PP materijala, cijev u cijevi Ø 80/125 mm, duljine cca 9 m, vertikalno kroz etažu prizemlja i krovšta, minimalno 0,5 m iznad krova. Zrakodimovodni sustav koji prolazi prizemljem i krovštem voditi zaštićen u vatrootpornoj oblozi EI90.

Projektant: R. Bihler, d.i.s.

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
 Ranko Bihler  
 dipl. ing. stroj.   
 Ovlaštenu inženjer strojarstva   
 S 610



Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## B.5 TEHNIČKI PRORAČUN

### B.5.1 Proračun centralnog grijanja

#### B.5.1.1 Proračun transmisivskih gubitaka

Proračun gubitaka topline izveden je prema postupku normiranom u EN 12831 i zasniva se na slijedećim izrazima:

$$\Phi_i = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i}$$

$$\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}) \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

$$\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

gdje su :

- $\Phi_i$  (W) - ukupno toplinsko opterećenje prostorije
- $\Phi_{T,i}$  (W) - transmisivski toplinski gubici
- $H_{T,ie}$  (W) - transmisivski toplinski gubici prema okolini
- $H_{T,iue}$  (W) - transmisivski toplinski gubici prema negrijanim prostorijama
- $H_{T,ig}$  (W) - transmisivski toplinski gubici prema tlu
- $H_{T,ij}$  (W) - transmisivski toplinski gubici između susjednih grijanih prostorija
- $\theta_{int,i}$  (°C) - temperatura zraka u prostoriji
- $\theta_e$  (°C) - vanjska projektna temperatura
- $\Phi_{V,i}$  (W) - ventilacijski toplinski gubici
- $H_{V,i}$  (W/K) - koeficijent ventilacijskih toplinskih gubitaka

Koeficijenti prolaza topline građevinskih konstrukcija preuzeti su iz elaborata "fizika građevine", uvećani za 10% (faktor sigurnosti zbog toplinskih mostova).

Temperature zraka grijanih prostorija odabrane su prema standardu HRN U.J5.600 u zavisnosti o namjeni.

Infiltracija vanjskog svježeg zraka u prostorije određuje se prema slijedećim kriterijima:

a) Jedinična maksimalna propustivost (infiltracija) zraka kroz raspore na prozorima i vratima.

Količina infiltriranog zraka ovisi o nezaptivenosti i položaju prostorije, tipu, karakteristikama i visini zgrade, te od pojave i jačine vjetra.

1. Minimalna količina svježeg zraka potrebnog za rad i boravak ljudi, koja iznosi izmjenu zraka od 0,5 volumena prostorije na sat.
2. Broj izmjena zraka za pojedine prostorije gdje se zrak više onečisti, kao što su WC-i, kupaonice, kuhinje, garderobe itd., ili ako se ne može spriječiti veća infiltracija vanjskog zraka kao što su ulazna predvorja, hodnici, prolazi itd.

#### Parametri za proračun transmisivskih gubitaka i dobitaka

- minimalna vanjska temperatura       $t_v = - 18^{\circ}\text{C}$
- maksimalna vanjska temperatura       $t_v = + 33^{\circ}\text{C}$

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

### B.5.1.2 Proračun transmisivskih gubitaka

#### Koeficijenti prolaza topline

Oznaka	Vrsta	Ra (m <sup>2</sup> K/W)	Ri (m <sup>2</sup> K/W)	k (W/m <sup>2</sup> K)
vz	Vanjski zid	0,04	0,13	0,260
uz	Unutarnji zid	0,13	0,13	2,000
pd	Pod prema tlu	0,04	0,17	0,280
kr	Strop	0,13	0,13	0,210
st	Strop	0,13	0,13	0,300
vp	Prozor	0,00	0,00	1,300
vv	Vrata	0,00	0,00	1,200
mk	Unutarnji zid	0,13	0,13	0,800

Proračun je izveden kompjuterski, skraćeni ispis nalazi se u prilogu, a kompletan proračun u arhivi.

Proračun ogrjevnih tijela izveden je kompjuterski i nalazi se u prilogu

Proračunati transmisivski gubici cijele zgrade iznose 103,8 kW.

Ugrađena ogrjevna tijela (radijatori) su 10% većeg instaliranog toplinskog učina

#### Proračun toplinskih gubitaka

K1	Podrum									
P	Prostorija	A (m <sup>2</sup> )	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Phi RH (W) (W)	Qi(dvo) (W)	Qinst (W)	Qost (W)
P1	1.1 Otpad	16	15	611	363	248	0	0	0	- 611
P2	1.2 Hodnik	55	20	2045	1079	966	0	0	0	- 2045
P3	1.3 Radionica k.m	27	20	1234	755	479	0	0	0	- 1234
P4	1.4 Gard./sanitarije čist.	12	24	846	605	241	0	1156	1156	310
P5	1.6 Gard./tehn osoblje.	11	20	397	195	202	0	1020	1020	623
P6	1.8 Odmor	15	20	576	300	276	0	0	0	- 576
P7	1.9 Stubište	9	20	479	310	169	0	680	680	201
P8	1.10 Spremište	12	20	706	484	222	0	850	850	144
P9	1.11 Polygon za isprobavanje igračaka	147	20	5270	2681	2589	0	0	0	- 5270
P10	1.12 Hodnik	61	20	1774	691	1083	0	0	0	- 1774
P11	1.13 Čovječe ne ljuti se	55	20	1955	981	974	0	0	0	- 1955
P12	1.14 Stubište	14	20	599	351	248	0	680	680	81

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podavska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

P13	1.15 Sanitarije Ž	10	20	287	101	186	0	510	510	223
P14	1.16 Sanitarije M	10	20	293	103	190	0	510	510	217
P15	1.17 Hodnik	37	20	1114	457	657	0	0	0	- 1114
P16	1.18 Izrada igračkaka	66	20	2594	1430	1164	0	0	0	- 2594
P17	1.19 Poligon za vlakic	137	20	4508	2090	2418	0	0	0	- 4508
P18	1.20 Poligon za igru	106	20	4180	2312	1868	0	0	0	- 4180
P19	1.21 Stubište	15	20	503	236	267	0	680	680	177
P20	1.22 VR sala	64	20	2399	1264	1135	0	0	0	- 2399
<b>Ukupno: Podrum</b>				<b>32370</b>	<b>16788</b>	<b>15582</b>	<b>0</b>	<b>6086</b>	<b>6086</b>	<b>- 26284</b>

<b>K2 Prizemlje</b>										
<b>P</b>	<b>Prostorija</b>	<b>A (m<sup>2</sup>)</b>	<b>tu (°C)</b>	<b>Qn (W)</b>	<b>PhiT (W)</b>	<b>PhiV (W)</b>	<b>Phi RH (W) (W)</b>	<b>Qi(dvo) (W)</b>	<b>Qinst (W)</b>	<b>Qost (W)</b>
P1	2.1 Garderoba	8	20	780	584	196	0	1034	1034	254
P2	2.2 Sanitarije Ž	12	20	748	473	275	0	1034	1034	286
P3	2.3 Sanitarije M	9	20	677	471	206	0	680	680	3
P4	2.4 Invalidski	3	20	214	136	78	0	384	384	170
P5	2.5 Suvenirnica	43	20	2629	1668	961	0	0	0	- 2629
P6	2.6 Recepcija	84	20	4534	2677	1857	0	0	0	- 4534
P7	2.7 Stubište	23	20	1195	683	512	0	680	680	- 515
P8	2.8 Spremište caffe bar	19	20	1346	916	430	0	1182	1182	- 164
P9	2.9 Caffe bar	54	20	2371	1168	1203	0	0	0	- 2371
P10	2.10 Wine tour	46	20	2058	1036	1022	0	0	0	- 2058
P11	2.11 Presjek zemlja	86	20	3816	1907	1909	0	0	0	- 3816
P12	2.12 Hodnik/Lounge	118	20	4419	1817	2602	0	0	0	- 4419
P16	2.13 Stubište 2	14	20	669	359	310	0	738	738	69
P17	2.14 Kutak za kviz	23	20	725	207	518	0	0	0	- 725
P13	2.15 Kruh	73	20	4259	2635	1624	0	0	0	- 4259
P14	2.16 Korito rijeke	141	20	6841	3726	3115	0	0	0	- 6841
P15	2.17 Strop suma	128	20	7532	4711	2821	0	0	0	- 7532
P18	2.18 Vino i pjenušac	66	20	4106	2638	1468	0	0	0	- 4106
P19	2.19 Stubište 3	15	20	704	372	332	0	850	850	146
<b>Ukupno: Prizemlje</b>				<b>49623</b>	<b>28184</b>	<b>21439</b>	<b>0</b>	<b>6582</b>	<b>6582</b>	<b>- 43041</b>

<b>K3 Kat 1</b>										
<b>P</b>	<b>Prostorija</b>	<b>A (m<sup>2</sup>)</b>	<b>tu (°C)</b>	<b>Qn (W)</b>	<b>PhiT (W)</b>	<b>PhiV (W)</b>	<b>Phi RH (W) (W)</b>	<b>Qi(dvo) (W)</b>	<b>Qinst (W)</b>	<b>Qost (W)</b>
P1	3.1 Čajna kuhinja	20	20	1518	1059	459	0	0	0	- 1518
P2	3.2 Stubište 1	28	20	1802	1183	619	0	1701	1701	- 101



Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

P3	3.3 Sanitarije Ž	11	20	773	531	242	0	850	850	77
P4	3.4 Predprostor	4	20	168	73	95	0	332	332	164
P5	3.5 Sanitarije M	5	20	195	85	110	0	443	443	248
P6	3.6 Lobby, Hodnik	88	20	3843	1908	1935	0	0	0	- 3843
P7	3.7 Ured	27	20	1491	892	599	0	0	0	- 1491
P8	3.8 Ured	24	20	1246	713	533	0	0	0	- 1246
P9	3.9 Mala dvorana	63	20	3275	1889	1386	0	0	0	- 3275
P10	3.10 Velika dvorana	120	20	6713	4060	2653	0	0	0	- 6713
P11	3.11 Stubište 2	14	20	786	474	312	0	738	738	- 48
<b>Ukupno: Kat 1</b>				<b>21810</b>	<b>12867</b>	<b>8943</b>	<b>0</b>	<b>4064</b>	<b>4064</b>	<b>- 17746</b>
<b>Ukupno:</b>				<b>103803</b>	<b>57839</b>	<b>45964</b>	<b>0</b>	<b>16732</b>	<b>16732</b>	<b>- 87071</b>

### Dvocjevni sustav-radijatori

<b>K1</b>	<b>Podrum</b>									
<b>P</b>	<b>Prostorija</b>	<b>tu (°C)</b>	<b>Qn (W)</b>	<b>Qi (W)</b>	<b>R</b>	<b>Radijator</b>	<b>Br. čl.</b>	<b>Fa. (m)</b>	<b>Qi(rad) (W)</b>	
P4	1.4 Gard./sanitarije čist.	24	846	1156	69	21S 900 600 INTEGRA	1,00	578	EN442	
					68	21S 900 600 INTEGRA	1,00	578	EN442	
P5	1.6 Gard./tehn osoblje.	20	397	1020	71	21S 900 450 INTEGRA	1,00	510	EN442	
					70	21S 900 450 INTEGRA	1,00	510	EN442	
P7	1.9 Stubište	20	479	680	72	21S 900 600 INTEGRA	1,00	680	EN442	
P8	1.10 Spremište	20	706	850	73	21S 900 750 INTEGRA	1,00	850	EN442	
P12	1.14 Stubište	20	599	680	74	21S 900 600 INTEGRA	1,00	680	EN442	
P13	1.15 Sanitarije Ž	20	287	510	75	21S 900 450 INTEGRA	1,00	510	EN442	
P14	1.16 Sanitarije M	20	293	510	76	21S 900 450 INTEGRA	1,00	510	EN442	
P19	1.21 Stubište	20	503	680	77	21S 900 600 INTEGRA	1,00	680	EN442	
<b>K2</b>	<b>Prizemlje</b>									
<b>P</b>	<b>Prostorija</b>	<b>tu (°C)</b>	<b>Qn (W)</b>	<b>Qi (W)</b>	<b>R</b>	<b>Radijator</b>	<b>Br. čl.</b>	<b>Fa. (m)</b>	<b>Qi(rad) (W)</b>	
P1	2.1 Garderoba	20	780	1034	79	21S 750 1050 INTEGRA	1,00	1034	EN442	
P2	2.2 Sanitarije Ž	20	748	1034	80	21S 750 1050 INTEGRA	1,00	1034	EN442	
P3	2.3 Sanitarije M	20	677	680	81	21S 900 600 INTEGRA	1,00	680	EN442	
P4	2.4 Invalidski	20	214	384	82	11 900 450 INTEGRA	1,00	384	EN442	
P7	2.7 Stubište	20	1195	680	83	21S 900 600 INTEGRA	1,00	680	EN442	
P8	2.8 Spremište caffe bar	20	1346	1182	84	21S 750 1200 INTEGRA	1,00	1182	EN442	

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

P16	2.13 Stubište 2	20	669	738	85	21S 750 750 INTEGRA	1,00	738	EN442
P19	2.19 Stubište 3	20	704	850	86	21S 900 750 INTEGRA	1,00	850	EN442

<b>K3 Kat 1</b>									
<b>P</b>	<b>Prostorija</b>	<b>tu (°C)</b>	<b>Qn (W)</b>	<b>Qi (W)</b>	<b>R</b>	<b>Radijator</b>	<b>Br. čl.</b>	<b>Fa. (m)</b>	<b>Qi(rad) (W)</b>
P2	3.2 Stubište 1	20	1802	1701	87	21S 900 1500 INTEGRA	1,00	1701	EN442
P3	3.3 Sanitarije Ž	20	773	850	88	21S 900 750 INTEGRA	1,00	850	EN442
P4	3.4 Predprostor	20	168	332	89	11 750 450 INTEGRA	1,00	332	EN442
P5	3.5 Sanitarije M	20	195	443	90	21S 750 450 INTEGRA	1,00	443	EN442
P11	3.11 Stubište 2	20	786	738	91	21S 750 750 INTEGRA	1,00	738	EN442



Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravskaa županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

### B.5.1.2 Proračun dobitaka topline ljeti

Proračun toplinskih dobitaka topline je izveden kompjuterski, skraćeni ispis nalazi se u prilogu, a kompletan proračun u arhivi.

Proračunati dobitci cijele zgrade iznose 97,6 kW.

Ugrađena rashladna tijela su min 10% većeg instaliranog toplinskog učina

### Rekapitulacija za objekt

Zona 1	21. Lipanj	23. Srpanj	24. Kolovoz	22. Rujan
K1 Podrum \ P1 1.1 Otpad	0	0	0	0
K1 Podrum \ P2 1.2 Hodnik	1094	1157	1103	981
K1 Podrum \ P3 1.3 Radionica k.m	752	782	754	712
K1 Podrum \ P4 1.4 Gard./sanitarije čist.	0	0	0	0
K1 Podrum \ P5 1.6 Gard./tehn osoblje.	0	0	0	0
K1 Podrum \ P6 1.8 Odmor	812	829	812	802
K1 Podrum \ P7 1.9 Stubište	0	0	0	0
K1 Podrum \ P8 1.10 Spremište	0	0	0	0
K1 Podrum \ P9 1.11 Poligon za isprobavanje igracaka	9200	9340	9121	8696
K1 Podrum \ P10 1.12 Hodnik	3703	3763	3683	3545
K1 Podrum \ P11 1.13 Čovječe ne ljuti se	1888	1949	1886	1765
K1 Podrum \ P12 1.14 Stubište	0	0	0	0
K1 Podrum \ P13 1.15 Sanitarije Ž	0	0	0	0
K1 Podrum \ P14 1.16 Sanitarije M	0	0	0	0
K1 Podrum \ P15 1.17 Hodnik	1414	1451	1409	1336
K1 Podrum \ P16 1.18 Izrada igračkaka	3529	3597	3510	3387
K1 Podrum \ P17 1.19 Poligon za vlakic	3719	3860	3743	3556
K1 Podrum \ P18 1.20 Poligon za igru	4836	4943	4793	4532
K1 Podrum \ P19 1.21 Stubište	0	0	0	0
K1 Podrum \ P20 1.22 VR sala	2191	2258	2186	2082
K2 Prizemlje \ P1 2.1 Garderoba	0	0	0	0
K2 Prizemlje \ P2 2.2 Sanitarije Ž	0	0	0	0
K2 Prizemlje \ P3 2.3 Sanitarije M	0	0	0	0
K2 Prizemlje \ P4 2.4 Invalidski	0	0	0	0
K2 Prizemlje \ P5 2.5 Suvenirnica	1351	1419	1369	1312
K2 Prizemlje \ P6 2.6 Recepcija	3685	3818	3740	3739
K2 Prizemlje \ P7 2.7 Stubište	0	0	0	0
K2 Prizemlje \ P8 2.8 Spremište caffe bar	781	804	769	632
K2 Prizemlje \ P9 2.9 Caffe bar	6290	6348	6231	5904
K2 Prizemlje \ P10 2.10 Wine tour	4299	4347	4265	3982
K2 Prizemlje \ P11 2.11 Presjek zemlja	4929	5034	4933	4651
K2 Prizemlje \ P12 2.12 Hodnik/Lounge	4322	4491	4334	4010
K2 Prizemlje \ P16 2.13 Stubište 2	0	0	0	0

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravaska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

K2 Prizemlje \ P17 2.14 Kutak za kviz	999	1028	995	937
K2 Prizemlje \ P13 2.15 Kruh	3979	4092	4020	4035
K2 Prizemlje \ P14 2.16 Korito rijeke	6532	6733	6583	6488
K2 Prizemlje \ P15 2.17 Strop suma	5938	6118	5847	5367
K2 Prizemlje \ P18 2.18 Vino i pjenušac	2894	3001	2931	2811
K2 Prizemlje \ P19 2.19 Stubište 3	0	0	0	0
K3 Kat 1 \ P1 3.1 Čajna kuhinja	1482	1508	1450	1299
K3 Kat 1 \ P2 3.2 Stubište 1	0	0	0	0
K3 Kat 1 \ P3 3.3 Sanitarije Ž	0	0	0	0
K3 Kat 1 \ P4 3.4 Predprostor	0	0	0	0
K3 Kat 1 \ P5 3.5 Sanitarije M	0	0	0	0
K3 Kat 1 \ P6 3.6 Lobby, Hodnik	3675	3779	3643	3335
K3 Kat 1 \ P7 3.7 Ured	899	945	896	799
K3 Kat 1 \ P8 3.8 Ured	819	855	814	734
K3 Kat 1 \ P9 3.9 Mala dvorana	3214	3281	3173	2800
K3 Kat 1 \ P10 3.10 Velika dvorana	5924	6085	5914	5572
K3 Kat 1 \ P11 3.11 Stubište 2	0	0	0	0
Sat	17	17	16	15
<b>Ukupno (W)</b>	<b>95150</b>	<b>97615</b>	<b>94907</b>	<b>89801</b>

### Rekapitulacija po prostorijama

Podrum	Qsuho (W)	Qvlažno (W)	Qukupno (W)	Datum i vrijeme
P1 1.1 Otpad	0	0	0	23. Srpanj 1h
P2 1.2 Hodnik	965	197	1162	23. Srpanj 16h
P3 1.3 Radionica k.m	702	80	782	23. Srpanj 17h
P4 1.4 Gard./sanitarije čist.	0	0	0	23. Srpanj 1h
P5 1.6 Gard./tehn osoblje.	0	0	0	23. Srpanj 1h
P6 1.8 Odmor	669	160	829	23. Srpanj 17h
P7 1.9 Stubište	0	0	0	23. Srpanj 1h
P8 1.10 Spremište	0	0	0	23. Srpanj 1h
P9 1.11 Poligon za isprobavanje igračaka	6938	2402	9340	23. Srpanj 17h
P10 1.12 Hodnik	2562	1228	3790	23. Srpanj 19h
P11 1.13 Čovječe ne ljuti se	1549	400	1949	23. Srpanj 17h
P12 1.14 Stubište	0	0	0	23. Srpanj 1h
P13 1.15 Sanitarije Ž	0	0	0	23. Srpanj 1h
P14 1.16 Sanitarije M	0	0	0	23. Srpanj 1h
P15 1.17 Hodnik	1048	404	1452	23. Srpanj 18h
P16 1.18 Izrada igračaka	2603	1023	3626	23. Srpanj 19h
P17 1.19 Poligon za vlakic	3060	800	3860	23. Srpanj 17h
P18 1.20 Poligon za igru	3096	1889	4985	23. Srpanj 18h
P19 1.21 Stubište	0	0	0	23. Srpanj 1h
P20 1.22 VR sala	1857	404	2261	23. Srpanj 18h

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podavska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

<b>Prizemlje</b>				
	<b>Qsuho (W)</b>	<b>Qvlažno (W)</b>	<b>Qukupno (W)</b>	<b>Datum i vrijeme</b>
P1 2.1 Garderoba	0	0	0	23. Srpanj 1h
P2 2.2 Sanitarije Ž	0	0	0	23. Srpanj 1h
P3 2.3 Sanitarije M	0	0	0	23. Srpanj 1h
P4 2.4 Invalidski	0	0	0	23. Srpanj 1h
P5 2.5 Suvenirnica	1228	193	1421	23. Srpanj 14h
P6 2.6 Recepcija	3337	765	4102	24. Kolovoz 13h
P7 2.7 Stubište	0	0	0	23. Srpanj 1h
P8 2.8 Spremište caffe bar	747	79	826	23. Srpanj 16h
P9 2.9 Caffe bar	4546	1802	6348	23. Srpanj 17h
P10 2.10 Wine tour	3146	1201	4347	23. Srpanj 17h
P11 2.11 Presjek zemlja	3859	1187	5046	23. Srpanj 16h
P12 2.12 Hodnik/Lounge	3691	800	4491	23. Srpanj 17h
P16 2.13 Stubište 2	0	0	0	23. Srpanj 1h
P17 2.14 Kutak za kviz	828	200	1028	23. Srpanj 17h
P13 2.15 Kruh	3331	956	4287	24. Kolovoz 13h
P14 2.16 Korito rijeke	5262	1548	6810	24. Kolovoz 14h
P15 2.17 Strop suma	4793	1417	6210	23. Srpanj 18h
P18 2.18 Vino i pjenušac	2424	593	3017	23. Srpanj 16h
P19 2.19 Stubište 3	0	0	0	23. Srpanj 1h

<b>Kat 1</b>				
	<b>Qsuho (W)</b>	<b>Qvlažno (W)</b>	<b>Qukupno (W)</b>	<b>Datum i vrijeme</b>
P1 3.1 Čajna kuhinja	1348	160	1508	23. Srpanj 17h
P2 3.2 Stubište 1	0	0	0	23. Srpanj 1h
P3 3.3 Sanitarije Ž	0	0	0	23. Srpanj 1h
P4 3.4 Predprostor	0	0	0	23. Srpanj 1h
P5 3.5 Sanitarije M	0	0	0	23. Srpanj 1h
P6 3.6 Lobby, Hodnik	2979	800	3779	23. Srpanj 17h
P7 3.7 Ured	884	70	954	23. Srpanj 9h
P8 3.8 Ured	775	80	855	23. Srpanj 17h
P9 3.9 Mala dvorana	2881	400	3281	23. Srpanj 17h
P10 3.10 Velika dvorana	4884	1201	6085	23. Srpanj 17h
P11 3.11 Stubište 2	0	0	0	23. Srpanj 1h

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravaska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## B.5.2 Strojarnica

### 1 Bilanca ogrjevne i rashladne energije

Bilanca ogrjevne energije		
Grijanje prostora	(kW)	103,80
Grijanje rekuperatora i PTV-a	(kW)	52,00
gubici u mreži 5%	(kW)	7,79
faktor istovremenosti		0,8
<b>Ukupno:</b>	<b>(kW)</b>	<b>130,87</b>

Bilanca rashladne energije		
Hlađenje objekta	(kW)	97,60
gubici u mreži 7%	(kW)	6,83
faktor istovremenosti		0,7
<b>Ukupno:</b>	<b>(kW)</b>	<b>73,10</b>

### 2 Izbor plinskog kotla

Kao izvor toplinske energije za dodatno grijanje i pripremu PTV odabran je plinski kondenzacijski zidni kotao slijedećih karakteristika:

Kotao u teh. prostoriji:

- ogrjevni učin  $Q_{gr} = 45 \text{ kW}$  (60/45°C)  
kao proizvod „Viessmann“ tip Vitodens 200-W kom 1

### 3 Izbor dizalica topline-VRF sustava

Kao izvor ogrijevne i rashladne energije za hlađenje ljeti i toplinske energije za grijanje zimi odabrana su tri VRF sustava (dizalica topline zrak/zrak) slijedećih karakteristika:

VJ1 Vanjska jedinica VRF sustava

$Q_h=33,6 \text{ kW}$ ,  $Q_g=37,8 \text{ kW}$ ,

$N=8,54 \text{ kW/380 V-50 Hz}$

proizvod "Samsung", tip AM120JXVAGH/ET

VJ2 Vanjska jedinica VRF sustava

$Q_h=40,0 \text{ kW}$ ,  $Q_g=45,0 \text{ kW}$ ,

$N=10,24 \text{ kW/380 V-50 Hz}$

proizvod "Samsung", tip AM140JXVHGR/ET

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podavska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

VJ3 Vanjska jedinica VRF sustava  
 Qh=40,0 kW, Qg=45,0 kW,  
 N=10,93 kW/380 V-50 Hz  
 proizvod "Samsung", tip AM140KXVAGH/ET

#### 4 Priprema PTV

U teh. prostoriji za pripremu PTV-a je odabran aku spremnik teh. karakteristika:

V=200 lit., Ø560mm, h: 1350mm

Proizvod: FLAMCO, Tip: DUO 200

#### 5 Proračun ekspanzijske posude

##### Grijanje

Precharge ( $P_v$ )	1.5 bar
Total installation volume ( $V_a$ )	1020.5 L
Total expansion volume ( $V_e$ )	24 L
Total reserve volume $V_v = (V_a * n_v) / 100\%$	$V_v = 1020.5 * 0.5$ $V_v = 6 L$
Vessel Efficiency $n_G = (P_e - P_0) / P_e + 1$	$n_G = 0.2857$
Volumetric flow	28.0482 L/h
Net. vessel volume $V_{N,net} = V_e + V_v$	$V_{N,net} = 24 + 6$ $V_{N,net} = 30 L$
Gross vessel volume $V_{N,gross} = V_{N,net} / n_G$	$V_{N,gross} = 30 / 0.2857$ $V_{N,gross} = 105.0053 L$

Odabran je ekspanzijski sustav sa ekspanzijskom posudom V = 150 lit

Proizvod: FLAMCO, Tip: Contra-Flex 150

kom 1



Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## PTV

Pre-charge pressure (bar):

Pressure of the safety valve (bar):

Volume of water in the system (liters):

Maximum operating temperature (°C):

Reset

Calculate

Expansion vessel volume (Liters): **14.4**

Odabrana je ekspanzijska posuda  $V = 18$  lit

Proizvod: FLAMCO, Tip: Airfix D18

kom 1

## 6 Proračun cirkulacijskih crpki

P1 CIRKULACIJSKA CRPKA KRUGA IZMJENJIVAČA REKUPERATORA

$G=3,9$  m<sup>3</sup>/h,  $H=60$ kPa,  $Nel=280$ W/230V

kao proizvod "WILO" tip Stratos MAXO 40/0,5-8 PN6

P2 CIRKULACIJSKA CRPKA KRUGA RADIJATORSKOG GRIJANJA

$G=1,5$  m<sup>3</sup>/h,  $H=50$ Pa,  $Nel=135$ W/230V

kao proizvod "WILO", tip Stratos MAXO 25/0,5-6 PN10

P3 CIRKULACIJSKA CRPKA KRUGA IZMJENJIVAČA PTV-a

$G=0,3$  m<sup>3</sup>/h,  $H=35$ kPa,  $Nel=80$ W/230V

kao proizvod "WILO", tip Stratos MAXO 25/0,5-4 PN10

P4 CIRKULACIJSKA CRPKA HIDROBOXA

$G=1,90$ m<sup>3</sup>/h,  $H=40$ kPa,  $Nel=80$ W/230V

kao proizvod "WILO", tip Stratos MAXO 25/0,5-4 PN10

P5 RECIRKULACIJSKA CRPKA PTV-A

$G=0,6$  m<sup>3</sup>/h,  $H=30$ kPa,  $Nel=45$ W/230V

kao proizvod "WILO", tip Stratos PICO Z 25/1-6,

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podavska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## B.5.3 Ventilacija

### 1 Ventilacija prostra za boravak ljudi

Predviđena je mehanička ventilacija svih prostora za boravak ljudi svježim, zimi temperiranim zrakom preko rekuperatorskih ventilacijskih jedinica, svaka sa vodenim grijačem zraka smještenima u tavanski prostor.

Ventilacija je dimenzionirana na 30 m<sup>3</sup>/h po osobi

							Proračunati podaci Ausgerechnet	Prema ljudima Nach d. Leuten			Odabrano i ostvareno Ausgewählt		
Etaža Etage	Oznaka prostora	Oznaka sustava System	Površina Fläche	Visina Höhe	Volumen Volumen	Izmjena Luftwechszel.	Vz (prema h-1 nach h-1)	Broj ljudi Anzahl d. Leuten	Min. količina Min. Luftmenge	Zrak uk. Vz Luft insgesamt	Dovod zraka Zuluft	Izmjena Luftwechszel.	Odsis zraka Abluft
			m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	h-1	m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup> ,per	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	h1	m <sup>3</sup> /h
													direktno

#### R1 (rekuperator)

suteren	1.2 Hodnik	R1	55,0	2,60	143	3	429	6	30	180	180	1,3	180
suteren	1.3 Radionica k.m	R1	27,0	2,60	70	3	211	3	30	90	90	1,3	90
suteren	1.4 Gard./sanitarije čist.	R1	12,0	2,60	31	3	94	3	30	90	90	2,9	90
suteren	1.6 Gard./tehn osoblje.	R1	11,0	2,60	29	3	86	3	30	90	90	3,1	90
suteren	1.8 Odmor	R1	15,0	2,60	39	3	117	4	30	120	120	3,1	120
suteren	Elektrosoba	R1	6,7	2,60	17	1	17	0	0	0	0	2,3	40
suteren	Spremište	R1	5,1	2,60	13	1	13	0	0	0	0	3,0	40
suteren	1.11 Poligon za isprobavanje	R1	147,0	2,60	382	3	1147	20	30	600	600	1,6	600
suteren	1.12 Hodnik	R1	61,0	2,60	159	1	159	8	30	240	300	1,9	300
suteren	1.13 Čovječe ne ljuti se	R1	55,0	2,60	143	3	429	10	30	300	300	2,1	300
suteren	1.17 Hodnik	R1	37,0	2,60	96	3	289	0	0	0	100	1,0	0
prizemlje	2.1 Garderoba	R1	8,0	4,00	32	3	96	5	30	150	0	4,7	150
prizemlje	2.5 Suvenirnica	R1	43,0	4,00	172	3	516	10	30	300	300	1,7	300
prizemlje	2.6 Recepcija	R1	84,0	4,00	336	3	1008	10	30	300	450	1,3	300
prizemlje	2.9 Caffè bar	R1	54,0	4,00	216	3	648	28	30	840	900	4,2	900
prizemlje	2.10 Wine tour	R1	46,0	4,00	184	3	552	26	30	780	900	4,9	900
prizemlje	2.11 Presjek zemlja	R1	86,0	4,00	344	3	1032	8	30	240	250	0,7	250
prizemlje	2.12 Hodnik/Lounge	R1	118,0	4,00	472	3	1416	16	30	480	600	1,3	600
prizemlje	2.14 Kutak za kviz	R1	23,0	4,00	92	3	276	8	30	240	280	3,0	280
<b>Ukupno</b>											<b>5.550</b>		<b>5.530</b>

#### R2 (rekuperator)

suteren	1.18 Izrada igračkaka	R2	66	2,60	172	3	515	18	30	540	540	3,1	540
suteren	1.19 Poligon za vlakic	R2	137	2,60	356	3	1069	20	30	600	600	1,7	600
suteren	1.20 Poligon za igru	R2	106	2,60	276	3	827	20	30	600	600	2,2	600
suteren	1.22 VR sala	R2	64	2,60	166	3	499	8	30	240	300	1,8	300
prizemlje	2.15 Kruh	R2	73	3,30	241	3	723	10	30	300	300	1,2	300
prizemlje	2.16 Korito rijeke	R2	141	3,30	465	3	1396	20	30	600	600	1,3	600
prizemlje	2.17 Strop suma	R2	128	3,30	422	3	1267	20	30	600	600	1,4	600
prizemlje	2.18 Vino i pjenušac	R2	66	3,30	218	3	653	10	30	300	350	1,6	350
<b>Ukupno</b>											<b>3.890</b>		<b>3.890</b>

#### R3 (rekuperator)

1. Kat	3.1 Čajna kuhinja	R3	20	3,40	68	3	204	8	30	240	240	3,5	240
1. Kat	3.6 Lobby, Hodnik	R3	88	3,40	299	3	898	16	30	480	500	1,7	500
1. Kat	3.7 Ured	R3	27	3,40	92	3	275	4	30	120	120	1,3	120
1. Kat	3.8 Ured	R3	24	3,40	82	3	245	4	30	120	120	1,5	120
1. Kat	3.9 Mala dvorana	R3	63	3,40	214	3	643	8	30	240	400	1,9	400
1. Kat	3.10 Velika dvorana	R3	120	3,40	408	3	1224	25	30	750	750	1,8	750
<b>Ukupno</b>											<b>2.130</b>		<b>2.130</b>

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## 2 Odsisna ventilacija sanitarija

Predviđena je mehanička ventilacija sanitarija i pom. prostora bez mogućnosti prirodne ventilacije odsisnim kanalskim ventilatorima. Upravljanje (paljenje) na senzor pokreta (rasvjete) i timer.

Ventilacija ostvaruje min. 5 izmjena po satu.

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravaska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## B.5.4 Proračun plinskih instalacija

### 1 Općenito

U objektu će se postaviti će se slijedeća plinska trošila:

- zidni kondenzacijski kotao instaliranog kapaciteta 45 kW, maksimalne potrošnje 4,8 m<sup>3</sup>/h kom 1

PRORAČUN PLINSKOG KONZUMA						
2	3	4	5	6	7	8
Vrsta aparata	Nazivna toplinska snaga QNL [kWh/h]	Broj plinskih aparata n, kom	Priključna vrijednost VA, [m <sup>3</sup> /h]	ΣVAaparata [m <sup>3</sup> /h] 3x4	Faktor istovrem. fGaparata	Vršni protok VS, [m <sup>3</sup> /h] 5x6
Plinski kond. kotao	45	1	4,8	4,8	1,000	4,8
	45		UKUPNI VRŠNI PROTOK VS [m <sup>3</sup> /h]			4,80

Maksimalna potrošnja plina iznosi: Q = 4,8 m<sup>3</sup>/h

### 2 Kućni priključak i PRU

Građevina će se priključiti na ulični plinovod srednjeg tlaka 1÷4 bar.

Kućni priključak dimenzionira se prema tabeli br. 5 radnog lista GPZ-N 505.011

Instalirana potrošnja plina po kućnom priključku iznosi:

$$Q = 4,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Proračunska dužina kućnog priključka iznosi 60 m

Usvaja se kućni priključak d32, odnosno DN25.

Na uličnoj fasadi ugrađuje se uzidno PRU sa regulatorom M2R 25F za slijedeće parametre: G = 4,8 m<sup>3</sup>/h, P<sub>1</sub> = 1÷4 bar, P<sub>2</sub> = 22 mbar

### 3 Nemjereni plin i odvodi

Proračun vršimo prema metodi Brandta i Ufera kao i za mjereni plin:

$$d = k \times 4,83 \sqrt[4]{\frac{Q^{1,82} \times s}{R_m}}$$

gdje je:

d = svjetli promjer cijevi (mm)

k = iskustveni koeficijent (k = 88,3)


Q = protočna količina pri 15°C i 1 bar (m<sup>3</sup>n/h)

s = relativna specifična težina plina u odnosu na zrak (zrak = 1). Za zagrebački zemni plin s = 0,62

R<sub>m</sub> = dozvoljeni pad pritiska Pa/km

za protok plina 4,8 m<sup>3</sup>/h početni presjek plinovoda nemjerenog plina iznosi DN32

### 4 Plinomjer

	<p>d.o.o. za projektiranje, nadzor i građenje, OIB: 52453063319  HR - Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27  e-mail: <a href="mailto:pro-ing@pro-ing.hr">pro-ing@pro-ing.hr</a>, tel: 3017-222, mob: 091/2791-555</p>	<p>BP 20112-S  dat. 06.2020  Str. 60/67</p>
---	--	---

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

Za protok plina do  $G = 4,8 \text{ m}^3/\text{h}$  odabran je plinomjer sa mjehom G-6, DN25

## 5 Mjereni plin

Proračun vršimo prema istoj metodi kao za nemjereni plin:

Proračun vršimo prema metodi Brandta i Ufera kao i za mjereni plin:

$$d = k \times \sqrt[4,83]{\frac{Q^{1,82} \times s}{R_m}}$$

gdje je:

$d$  = svijetli promjer cijevi (mm)

$k$  = iskustveni koeficijent ( $k = 88,3$ )

$Q$  = protočna količina pri  $15^\circ\text{C}$  i 1 bar ( $\text{m}^3/\text{h}$ )

$s$  = relativna specifična težina plina u odnosu na zrak (zrak = 1). Za zagrebački zemni plin  $s = 0,62$

$R_m$  = dozvoljeni pad pritiska Pa/km

U proračun dajem najnepovoljniji stan uz računsku duljinu u met i dozvoljeni pad tlaka 80 Pa, dobijemo:

$$R_m = \frac{80}{25} = 3,2 \text{ Pa/km}$$

Proračunom dobijemo:

za opterećenje  $4,8 \text{ m}^3/\text{h}$  DN25 (1")

### NEMJERENI I MJERENI PLIN

cijelovi cjevovoda	Vrsta naprave	Broj	$\Sigma VA$	Faktor istovrem. fGaparata	3x4	Vršni protok VS	I	NO	v	R	7x10	Sz	Z	DH	DpH	Dpts	kontrola Dpts≤DPul	11+13+15					
					[m <sup>3</sup> /h]						[m <sup>3</sup> /h]							[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /h]
					-						[m <sup>3</sup> /h]							[m <sup>3</sup> /h]	-	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /h]	m	-
A-ukup	Plinski kond. aparat	1	4,8	4,8	1	4,8																	
						4,8	12	25	2,70	0,01	0,12	3	0,062	-2,0	0,08	0,262	≤0,3						

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## 6 Izbor dimnjaka

Za dovod zraka za izgaranje i odvod dimnih plinova od zidnog kondenzacijskog kotla 45 kW predviđen je zrakodimovodni sustav iz PPs materijala Ø125/80 mm, radne visine cca 9 m. Odabir je prema preporukama proizvođača plinskog kondenzacijskog aparata i proračunu.

Vertikalna zrakodimovoda koja prolazi kroz sve etaže i tavan do krova zatvorena je u vatrootpornoj oblozi EI90 (naznačeno na nacrtu).16

<b>ložišno-tehničko mjerenje ložišta prema EN 13384-1</b>		
datum	01.07.2020	
<b>koncept naprave - jednostruki priključak</b>		
izračunato prema	EN 13384-1	
Dimovodna naprava	kućna dimovodna naprava	
položaj/tok	U zgradi	
opskrba zrakom	Neovisno o zraku prostorije	
dovod zraka	Protustruja	
odjeljci	spojni element: 1, dimovodna naprava: 1	
ušće	Otvoreno ušće zeta = 0	
<b>okolica</b>		
lokacija	Zagreb	
geodetska visina	120 m	
sigurnosni broj SE	1,2	
korekcijski faktor SH	0,5	
temperature okolnog zraka (vlastite vrijednosti)		
na ušću	0 °C	(temperaturni uvjeti)
na otvorenom	-15 °C	(temperaturni uvjeti)
u hladnom području	0 °C	(temperaturni uvjeti)
u toplom području	0 °C	(temperaturni uvjeti)
okolni zrak	15 °C	(tlačni uvjet)



Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

### ložište

kategorija	Plin-kondenzacijska vrijednost	
proizvođač, tip	Viessmann Vitodens 200-W (Typ B2HA009) / 45 kW 50 / 30 °C	
gorivo	Zemni plin	
	<b>puno opterećenje</b>	<b>djelomično opterećenje</b>
nazivna toplinska snaga	49 kW	17 kW
toplinska snaga loženja	45,7 kW	16,1 kW
udio CO2	9,5 %	9,5 %
masena struja dimnih plinova	78,012 kg/h	29,988 kg/h
temperatura dimnih plinova	62 °C	39 °C
maksimalni potisni tlak	250 Pa	57 Pa
stvarni potisni tlak	129,4 Pa	22,5 Pa
nastavak za dimne plinove	Okrugli 80 mm	
vrsta prijelaza	Redukcija konusna 60°	
potreban zrak	Zrak potreban za izgaranje u grijaaem aparatu je 58,5 m³/h za nom. izlaz i 22,5 m³/h za min. izlaz.	
faktor beta	0,9	
osigurač povratne struje	integriran u ložište	

### prostorija za instalaciju

kategorija	Prostorija za instalaciju
svježi zrak	prozori
izlazni zrak	nema

### spojni element - vrsta gradnje

kategorija	Koncentrični spojni element		
proizvođač, tip	Skoberne AZ		
<b>spojni element (dimni plinovi)</b>			
presjek	Okrugli 76 mm (DN 80 / 125)		
otpor prolaza topline	0 m <sup>2</sup> ·K/W		
debljina	1,8 mm		
materijal unutarnjeg zida	PP gladak		
srednja hrapavost	0,5 mm		
<b>zračna cijev (sagorijevajući zrak)</b>			
presjek	Okrugli 125 mm		
Pojedinačni slojevi	materijal	debljina	t. provodljivost
	Aluminij	1 mm	200 W/mK
srednja hrapavost	1 mm		
klasifikacija proizvoda	EN 14471 - T120 H1 O W 2 O		
upotrebljivo u skladu s	Leistungserklärung 9184-05-DoP		

### spojni element - izmjere

otpori	Luk 87 °
učinkovita visina	0,2 m
razvijena dužina	1 m
udio u otvorenom prostoru	0 %
udio u hladnom području	0 %
udio u toplom području	100 %

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

#### Dimovodna naprava - vrsta gradnje

kategorija	Dimovodna naprava, koncentrična		
proizvođač, tip	Skoberne AZ		
<b>dimovod</b>			
presjek	Okrugli 76 mm (DN 80 / 125)		
otpor prolaza topline	0 m, K/W		
debljina	1,8 mm		
materijal unutarnjeg zida	PP gladak		
srednja hrapavost	0,5 mm		
prstenasti otvor	Protutok zraka (22,7 mm)		
<b>zračna cijev</b>			
presjek	Okrugli 125 mm		
Pojedinačni slojevi	materijal	debljina	t. provodljivost
	Aluminij	1 mm	200 W/mK
srednja hrapavost	1 mm		
klasifikacija proizvoda	EN 14471 - T120 H1 O W 2 O		
Klasifikacija dimnjaka	DIN V 18180-1 - T120 H1 W 2 O (R0,00)		
upotrebljivo u skladu s	Leistungserklärung 9184-05-DoP		

#### Dimovodna naprava - izmjere

otpori	nema
učinkovita visina	9 m
razvijena dužina	9 m

#### Dimovodna naprava - protezanje (U zgradi)

dužina na otvorenom	1 m
dužina u hladnom području	0 m
dužina u toplom području	8 m
visina iznad vanjske cijevi	0,1 m
veza zgrada	Svestrano
<b>dodatna izolacija</b>	
na otvorenom	ne
u hladnom području	otpada

#### otpor ušća

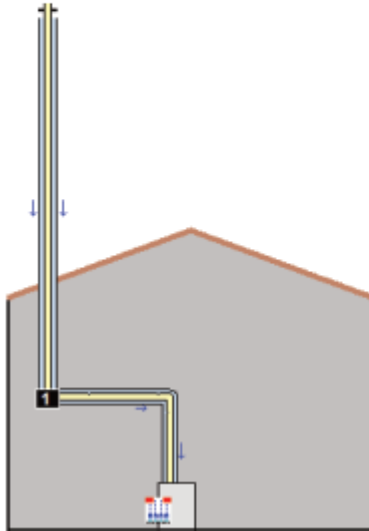
otpor ušća	Otvoreno ušće
zeta	0

#### ulaz

otpor	Luk 87 °
-------	----------

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

#### shematski prikaz dimovodne naprave



#### dodatni rezultati

presjek ušća	45,4 cm,
brzina izlaznog toka	4,4 m/s
gustoća dimnih plinova	1,085 kg/ml
šum strujanja	13,7 dB(A)
maksimalni downwash	brzina vjetra
kod TZ = -15°C	11,38 m/s
kod TZ = +15°C	12,68 m/s
tlak mirovanja	9,3 Pa
gustoća dimnih plinova	1,003 kg/ml
brzina dimnih plinova	4,76 m/s
maksimalni podtlak	20,7 Pa

(podtlak kod prekida struje)

#### temperature slojeva

Temperature na vanjskoj površini pojedinačnog sloja u blizini ulaza.

odjeljak 1		
dimni plinovi		57 °C
unutarnji zid		53 °C
zid dimnjaka (R00)	1,8 mm	53 °C
Protutok zraka	22,7 mm	28 °C
Aluminij	1 mm	28 °C
okolni zrak		20 °C

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

#### rezultat izračuna - Dimovodna naprava



način rada	Planski s nadtlakom, vlažno					
uvjet	zn.form.	jedinica	nazivno opterećenje		djelomično opterećenje	
tlačni uvjet	Pzoe-Pzo	Pa	0	+++	0	+++
tlačna rezerva na dov. dimnog plina	Pexc-Pzo	Pa	4949,4	+	4994,6	+
tlačna rezerva u spoj. el.	Pexc-Pzo	Pa	4936,5	+	4992,9	+
temperaturni uvjeti	tob-tg	°C	24,3	+++	6,3	+
<b>dodatna informacija</b>						
Dimovodna naprava						
brzina dimnih plinova	wm	m/s	4,56		1,66	

Postrojenje se slaže sa svim uvjetima standarda EN 13384-1.

**upute** Stvarni radni pritisak grijaaeg aparata je 129,4 Pa pri nazivnom izlazu, i 22,5 Pa pri min. izlazu.

Rezervni pritisak Pexc - Pzo koji je dan u rezultatima, razlika je između maksimalnog dopuštenog pritiska za ispušni sustav Pexc i stvarnog pritiska unutar dimovodne cijevi Pzo. Ukoliko unutar dimovodne cijevi postoji negativan pritisak, ova razlika je, naravno, veaa (!) nego maksimalni dopušteni pritisak Pexc.

**upozorenja** [50895] ložište: Smanjenje presjeka. U smjeru protoka dimnog plina aparata 1, presjeci (hidraulički promjeri) se smanjuju. To može izazvati probleme kod puštanja aparata u pogon.

Viessmann d.o.o. Hrvatska

Važna uputa: isporučeni Kesa Aladin proračun nije naš projekt već je informativnog karaktera te iz tog razloga prije nabavke i ugradnje opreme potrebno je isti provjeriti od strane projektanta i nadležnog dimnjačara. Pozitivan ili negativan rezultat proračuna ne jamči ispravno funkcioniranje uređaja za grijanje, dimovoda te ispunjavanje zakonskih odredbi. Viessmann d.o.o. Hrvatska ne odgovara za eventualne greške programa Kesa Aladin ili osobe (imaoca licence) koja je vršila unos podataka u priloženi proračun.

Građevina:	Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni
Investitor:	Virovitičko-podravaska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007
Projekt:	Glavni projekt – strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)
Projektant:	Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

## B.6 PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE - STROJARSKE INSTALACIJE

INVESTITOR: Virovitičko-podravaska županija, Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica, OIB: 93362201007

GRAĐEVINA: Centar za kulturu zdravlja-Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni

LOKACIJA: Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna

FAZA PROJEKTA: Glavni projekt

SADRŽAJ PROJEKTA: Strojarski projekt (grijanje, hlađenje, ventilacije i plin)

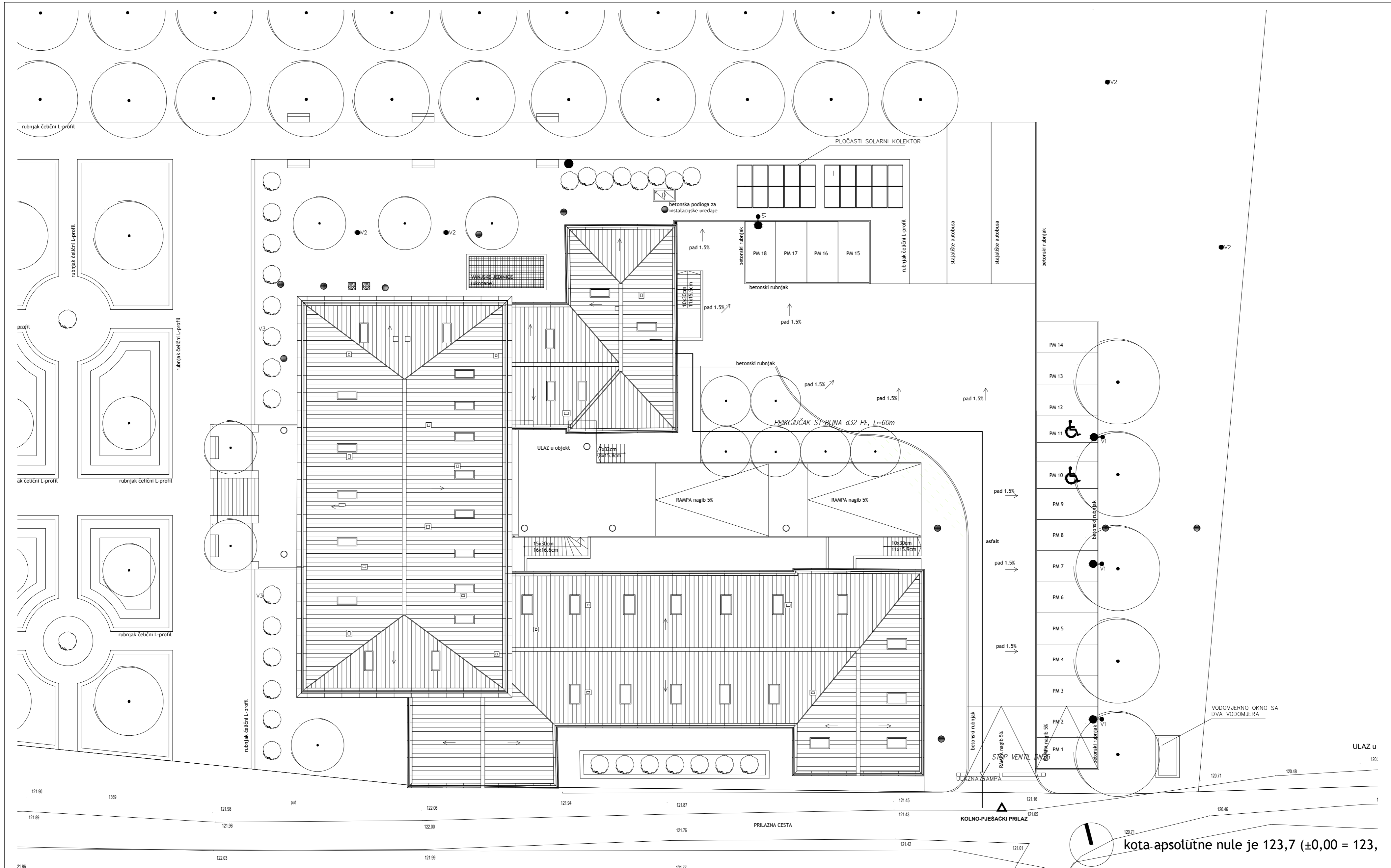
BROJ PROJEKTA: 20112-S

PROJEKTANT: Ranko Bihler, dipl.ing.stroj.

Ukupno	1.280.000,00 kn
PDV 25%	320.000,00 kn
<b>UKUPNO: (procjena projektanta)</b>	<b>1.600.000,00 kn</b>

Projektant: Ranko Bihler, dis.

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
 Ranko Bihler  
 dipl. ing. stroj.   
 Ovlašteni inženjer strojarstva   
 S 610



kota apsolutne nule je 123,7 (±0,00 = 123,

PR-ING	tvrtka za projektiranje i nadzor, d.o.o. Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27 tel. 3017-222, fax: 3017-223 e-mail: pro-ing@pro-ing.hr	projektant Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	Hrvatska komora inženjera strojarstva Ranko Bihler dipl.ing.stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva S 610
	građevina	Centar za kulturu zdravlja – Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna	glavni projektant Davor Mateković dipl.ing.arh.
investitor	Virovitičko-podravska županija Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica	suradnik Kristina Sabljak grad.teh.	datum 06/2020 mjerilo 1:200
vrsta projekta	STROJARSKI PROJEKT faza GLAVNI PROJEKT	direktor Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	br.pr. 20112-S br. nacrt. 01
sadržaj	Situacija – plin		

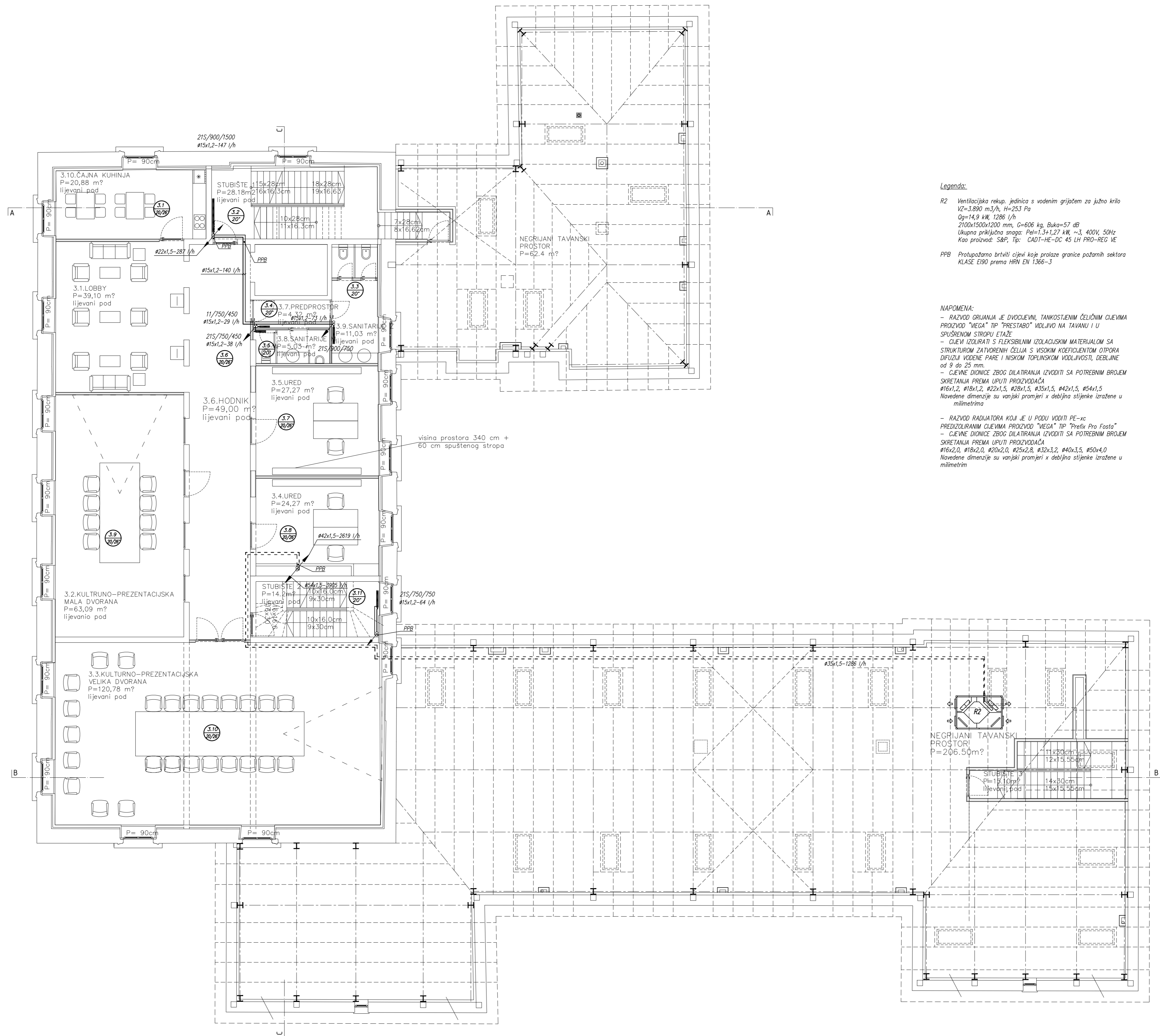
P:\Projekti\Projekti do 01.05.2019\Nacrti\Nacrti\PR-ING\prijemni\TEAZ2020\F052448577\CF83600036335C40F9A0A2934\imgarh\_deno.dwg











**Legenda:**

R2 Ventilacijska reкуп. jedinica s vodenim grijanjem za južno krilo  
 VZ=3.890 m<sup>3</sup>/h, H=253 Pa  
 Og=14,9 kW, 1286 l/h  
 2100x1500x1200 mm, G=606 kg, Buka=57 dB  
 Ukupna priključna snaga: Pel=1,341,27 kW, n=3, 400V, 50Hz  
 Kao proizvođač: S&P, Tip: CADT-HE-DC 45 LH PRO-REG VE

PPB Protupožarno brtviti cijevi koje prolaze granice požarnih sektora  
 KLASA EI90 prema HRN EN 1366-3

**NAPOMENA:**

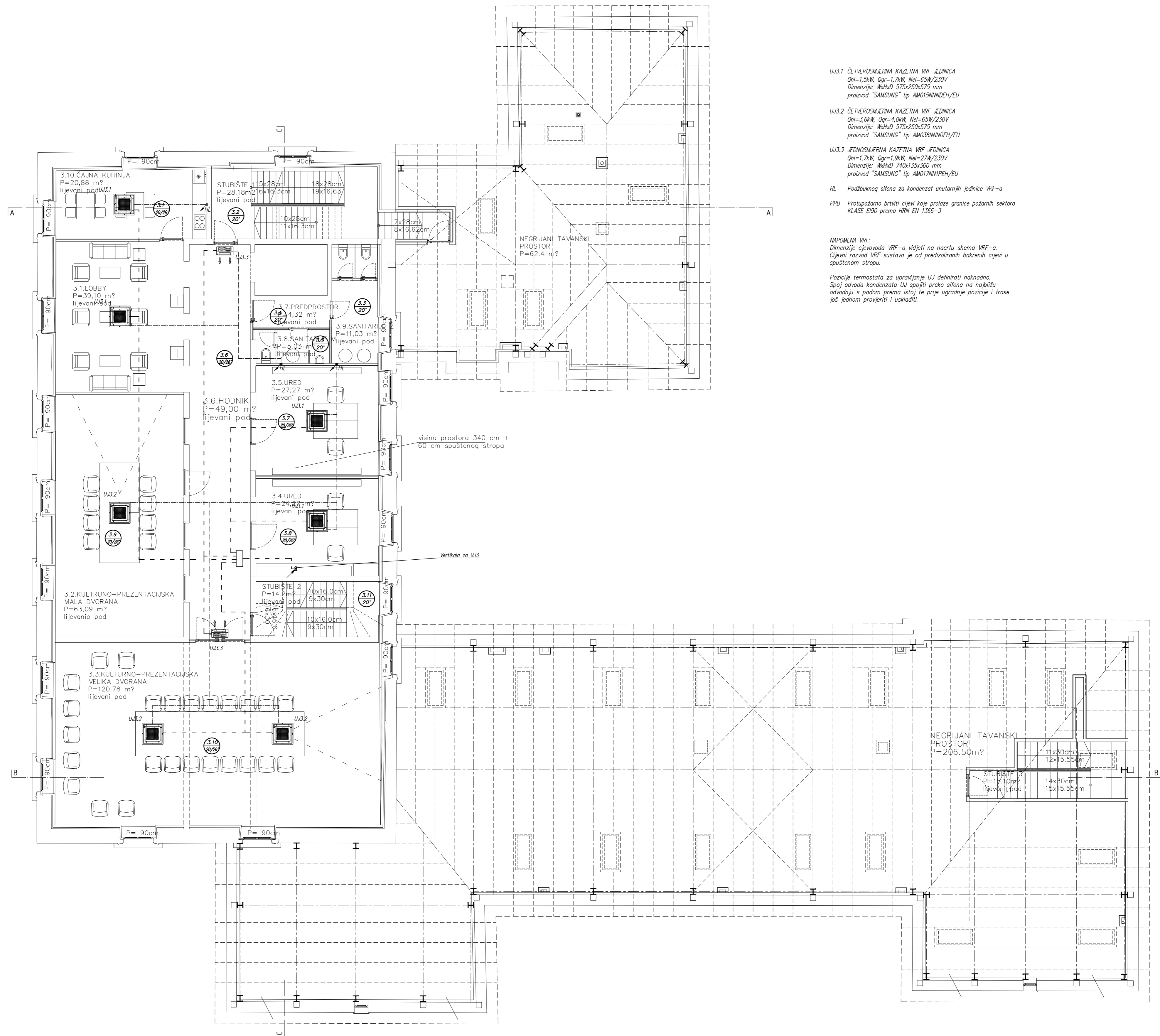
- RAZVOD GRIJANJA JE DVOCIJEVNI, TANKOSTIENIM ČELIČNIM CJEVIMA PROIZVOD "MEGA" TIP "PRESTABO" VODLJIVO NA TAVANU I U SPUŠTENOM STROPU ETAŽE
- CJEVI IZOLIRANI S FLEKSIBILNIM IZOLACIJSKIM MATERIJALOM SA STRUKTUROM ZATVORENIH ČELIJA S VISOKIM KOEFICIENTOM OTPORA DIFUZIJI VODENE PARE I NISKOM TOPLINSKOM VODLJIVOSTI, DEBLJINE OD 9 DO 25 mm.
- CJEVNE DIONICE ZBOG DILATIRANJA IZVODITI SA POTREBNIM BROJEM SKRETANJA PREMA UPUTI PROIZVOĐAČA  
 Ø16x1,2, Ø18x1,2, Ø22x1,5, Ø28x1,5, Ø35x1,5, Ø42x1,5, Ø54x1,5  
 Navedene dimenzije su vanjski promjeri x debljina stijenke izražene u milimetrima
- RAZVOD RADIJATORA KOJI JE U PODU VODITI PE-vc PREDIZOLIRANIM CJEVIMA PROIZVOD "MEGA" TIP "Prefix Pro Fasta"
- CJEVNE DIONICE ZBOG DILATIRANJA IZVODITI SA POTREBNIM BROJEM SKRETANJA PREMA UPUTI PROIZVOĐAČA  
 Ø16x2,0, Ø18x2,0, Ø20x2,0, Ø25x2,8, Ø32x3,2, Ø40x3,5, Ø50x4,0  
 Navedene dimenzije su vanjski promjeri x debljina stijenke izražene u milimetrima

PR-ING	tvrtka za projektiranje i nadzor, d.o.o. Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27 tel: 3017-222, fax: 3017-223 e-mail: pro-ing@pro-ing.hr	projektant	Ranko Bihler dpl.ing.stroj.	Hrvatska komora inženjera strojarstva Ranko Bihler dpl.ing.stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva S 610
		glavni projektant	Davor Mateković dpl.ing.arh.	
investitor	Centar za kulturu zdravlja Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna	suradnik	Kristina Sabljak grad.teh.	datum 06/2020 mjerilo 1:100
vsta projekta	STROJARSKI PROJEKT	fazna	GLAVNI PROJEKT	br.pr. 20112-S br. nacrt. 04
sadržaj	Tlocrt kata - grijanje	direktor	Ranko Bihler dpl.ing.stroj.	









UJ3.1 ČETVEROSMJERNA KAZETNA VRF JEDINICA  
 Ohi=1,5kW, Ogr=1,7kW, Nel=65W/230V  
 Dimenzije: WxHxD 575x250x575 mm  
 proizvod "SAMSUNG" tip AM015NNDEH/EU

UJ3.2 ČETVEROSMJERNA KAZETNA VRF JEDINICA  
 Ohi=3,6kW, Ogr=4,0kW, Nel=65W/230V  
 Dimenzije: WxHxD 575x250x575 mm  
 proizvod "SAMSUNG" tip AM036NNDEH/EU

UJ3.3 JEDNOSMJERNA KAZETNA VRF JEDINICA  
 Ohi=1,7kW, Ogr=1,9kW, Nel=27W/230V  
 Dimenzije: WxHxD 740x135x360 mm  
 proizvod "SAMSUNG" tip AM017NNPEH/EU

HL Podbuznog sifona za kondenzat unutarnjih jedinice VRF-a

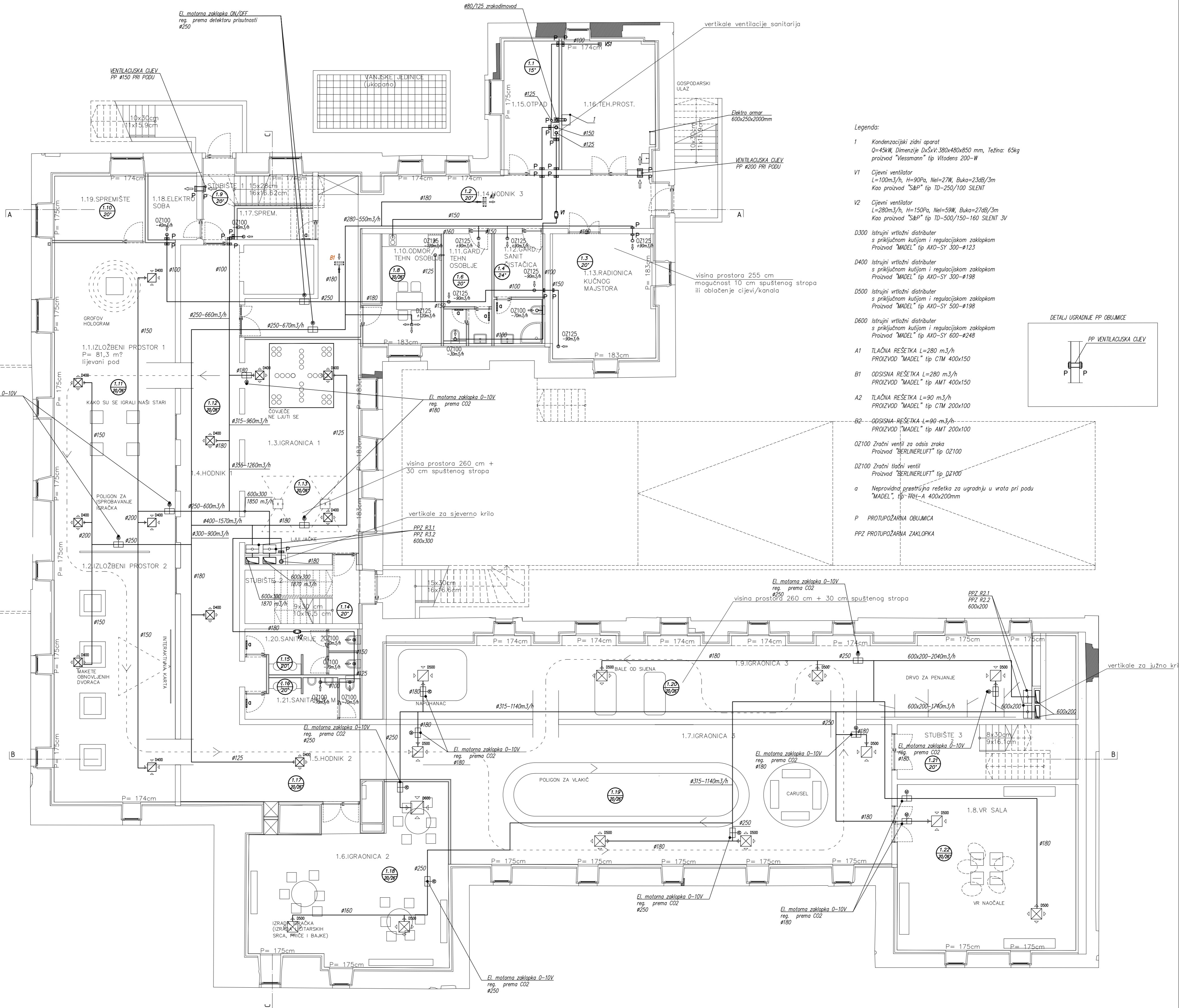
PPB Protupožarno brtviti cijevi koje prolaze granice požarnih sektora  
 KLASA EI90 prema HRN EN 1366-3

NAPOMENA VRF:  
 Dimenzije cjevovoda VRF-a vidjeti na nacrtu shema VRF-a.  
 Cijevni razvod VRF sustava je od predizoliranih bakrenih cijevi u  
 spušenom stropu.

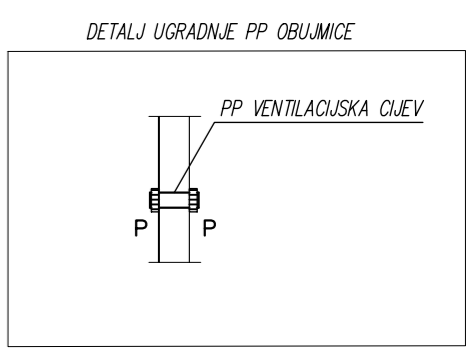
pozicije termostata za upravljanje UJ definirati naknadno.  
 Spoj odvoda kondenzata UJ spojit preko sifona na najbližu  
 odvodnju s podom prema istoj te prije ugradnje pozicije i trase  
 još jednom provjeriti i uskladiti.

PR-ING	tvrtka za projektiranje i nadzor, d.o.o. Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27 tel: 3017-222, fax: 3017-223 e-mail: pro-ing@pro-ing.hr	projektant	Ranko Bihler dip.ing.stroj.	Hrvatska komora inženjera strojarstva Ranko Bihler dip.ing.stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva S 610
		glavni projektant	Davor Mateković dip.ing.arh.	
investitor	Centar za kulturu zdravlja Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna	suradnik	Kristina Sabljak grad.teh.	datum 06/2020 mjerilo 1:100
vsta projekta	STROJARSKI PROJEKT	fazna	GLAVNI PROJEKT	br.pr. 20112-S br. nacrtu 07
sadržaj	Tlocrt kata - VRF		direktor	Ranko Bihler dip.ing.stroj.



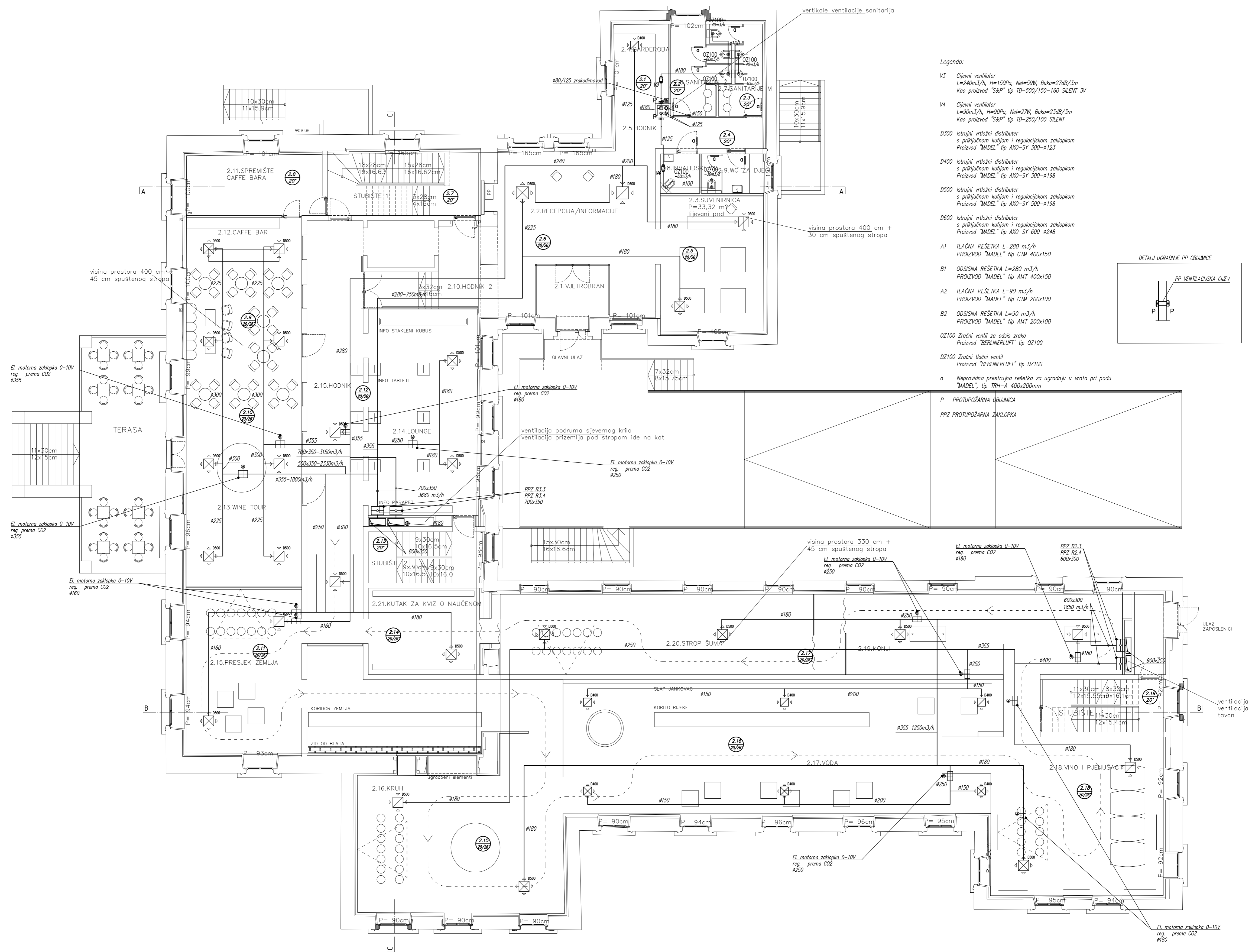


- Legenda:**
- 1 Kondenzacijski zidni aparat  
Q=45kW, Dimenzije DvšxV: 380x480x850 mm, Težina: 65kg  
proizvod "Viessmann" tip Vitodens 200-W
  - V1 Cijevni ventilator  
L=100m<sup>3</sup>/h, H=90Pa, Nel=27W, Buka=23dB/3m  
Kao proizvod "S&P" tip TD-250/100 SILENT
  - V2 Cijevni ventilator  
L=280m<sup>3</sup>/h, H=150Pa, Nel=59W, Buka=27dB/3m  
Kao proizvod "S&P" tip TD-500/150-160 SILENT 3V
  - D300 Istrujni vrtožni distributer  
s priključnom kutijom i regulacijskom zaklopkom  
Proizvod "MADEL" tip AXO-SY 300-#123
  - D400 Istrujni vrtožni distributer  
s priključnom kutijom i regulacijskom zaklopkom  
Proizvod "MADEL" tip AXO-SY 300-#198
  - D500 Istrujni vrtožni distributer  
s priključnom kutijom i regulacijskom zaklopkom  
Proizvod "MADEL" tip AXO-SY 500-#198
  - D600 Istrujni vrtožni distributer  
s priključnom kutijom i regulacijskom zaklopkom  
Proizvod "MADEL" tip AXO-SY 600-#248
  - A1 TLAČNA REŠETKA L=280 m<sup>3</sup>/h  
PROIZVOD "MADEL" tip CTM 400x150
  - B1 ODSISNA REŠETKA L=280 m<sup>3</sup>/h  
PROIZVOD "MADEL" tip AMT 400x150
  - A2 TLAČNA REŠETKA L=90 m<sup>3</sup>/h  
PROIZVOD "MADEL" tip CTM 200x100
  - B2 ODSISNA REŠETKA L=90 m<sup>3</sup>/h  
PROIZVOD "MADEL" tip AMT 200x100
  - OZ100 Zračni ventil za odsis zraka  
Proizvod "BERLINERLUFT" tip OZ100
  - DZ100 Zračni llačni ventil  
Proizvod "BERLINERLUFT" tip DZ100
  - a Neprovidna preštrujna rešetka za ugradnju u vrata pri podu  
"MADEL", tip TRH-A 400x200mm
  - P PROTUPOŽARNA OBUJIMICA
  - PPZ PROTUPOŽARNA ZAKLOPKA

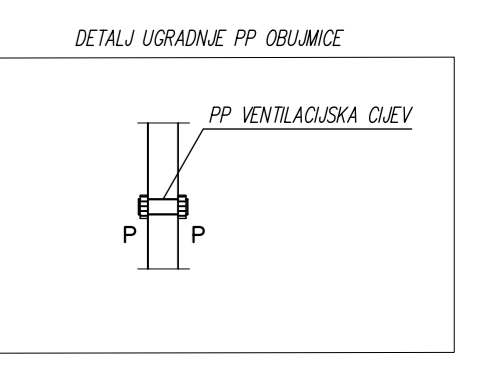


PR-ING	tvrta za projektiranje i nadzor, d.o.o. Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27 tel: 3017-224, fax: 3017-223 e-mail: pro-ing@pro-ing.hr	projektant Ranko Bihler dpl.ing.stroj.	Hrvatska komora inženjera strojarstva Ranko Bihler dpl.ing.stroj.
	Centar za kulturu zdravlja Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna	glavni projektant Davor Mateković dpl.ing.arh.	Ovlašteni inženjer strojarstva S 610
investitor	Virovitičko-podravska županija Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica	suradnik	Kristina Sabljak grad.teh.
vsta projekta	STROJARSKI PROJEKT	faza	GLAVNI PROJEKT
sadržaj	Tlocrt podruma – ventilacija	datum	06/2020
		mjerilo	1:100
		br.pr.	20112-S
		br. nacrt	08



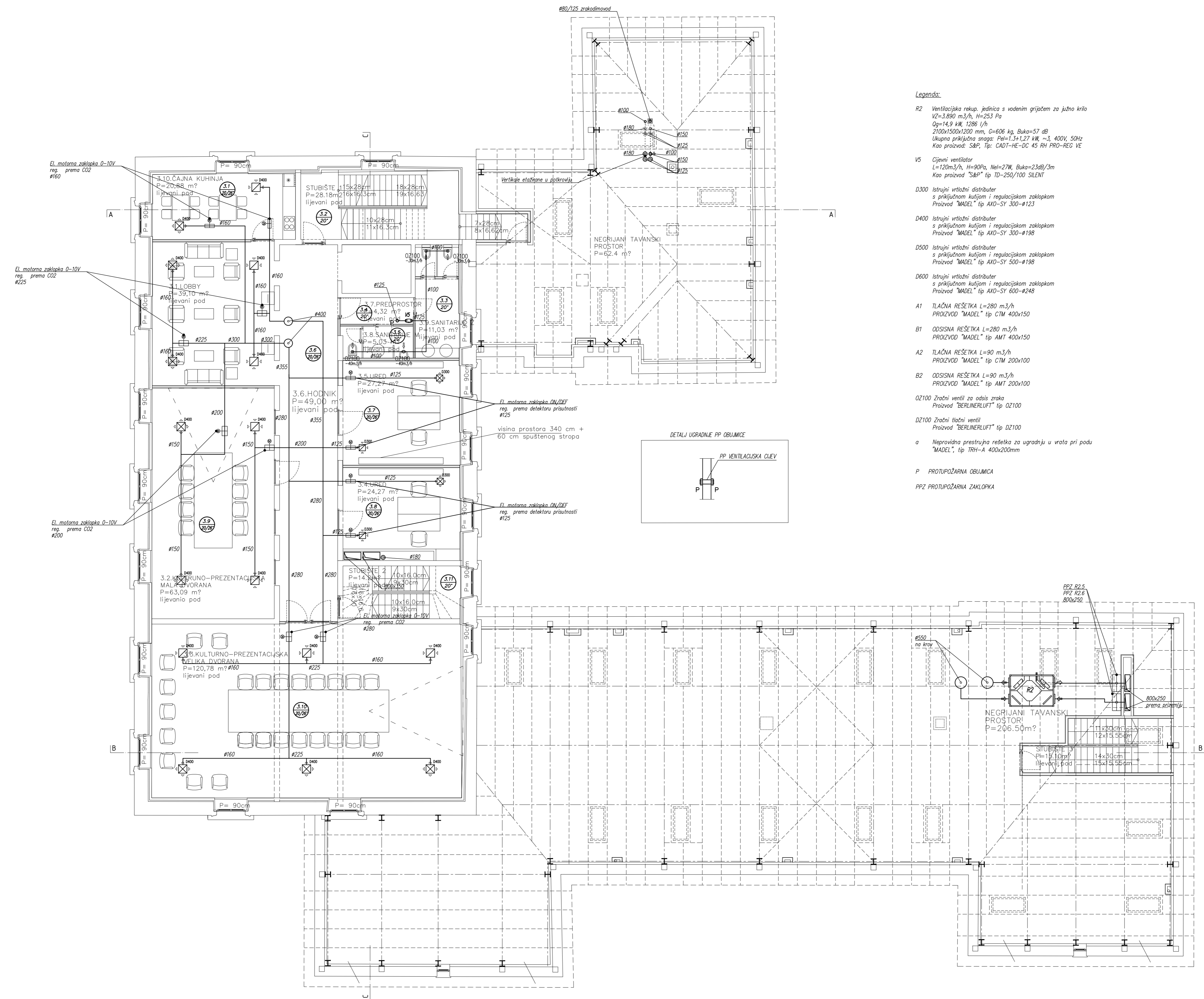


- Legenda:**
- V3 Cijevni ventilator  
L=240m<sup>3</sup>/h, H=150Pa, Nel=59W, Buka=27dB/3m  
Kao proizvod "S&P" tip TD-500/150-160 SILENT 3V
  - V4 Cijevni ventilator  
L=90m<sup>3</sup>/h, H=90Pa, Nel=27W, Buka=23dB/3m  
Kao proizvod "S&P" tip TD-250/100 SILENT
  - D300 Istrujni vrtnožni distributer  
s priključnom kutijom i regulacijskom zaklopkom  
Proizvod "MADEL" tip AXO-SY 300-#123
  - D400 Istrujni vrtnožni distributer  
s priključnom kutijom i regulacijskom zaklopkom  
Proizvod "MADEL" tip AXO-SY 400-#198
  - D500 Istrujni vrtnožni distributer  
s priključnom kutijom i regulacijskom zaklopkom  
Proizvod "MADEL" tip AXO-SY 500-#198
  - D600 Istrujni vrtnožni distributer  
s priključnom kutijom i regulacijskom zaklopkom  
Proizvod "MADEL" tip AXO-SY 600-#248
  - A1 TLAČNA REŠETKA L=280 m<sup>3</sup>/h  
PROIZVOD "MADEL" tip CTM 400x150
  - B1 ODSISNA REŠETKA L=280 m<sup>3</sup>/h  
PROIZVOD "MADEL" tip AMT 400x150
  - A2 TLAČNA REŠETKA L=90 m<sup>3</sup>/h  
PROIZVOD "MADEL" tip CTM 200x100
  - B2 ODSISNA REŠETKA L=90 m<sup>3</sup>/h  
PROIZVOD "MADEL" tip AMT 200x100
  - OZ100 Zračni ventili za odsis zraka  
Proizvod "BERLINERLUFT" tip OZ100
  - DZ100 Zračni tlačni ventil  
Proizvod "BERLINERLUFT" tip DZ100
  - a Nepropisna prestrujna rešetka za ugradnju u vrata pri podu  
"MADEL", tip TRH-A 400x200mm



P PROTUPOŽARNA OBUJAMICA  
PPZ PROTUPOŽARNA ZAKLOPKA

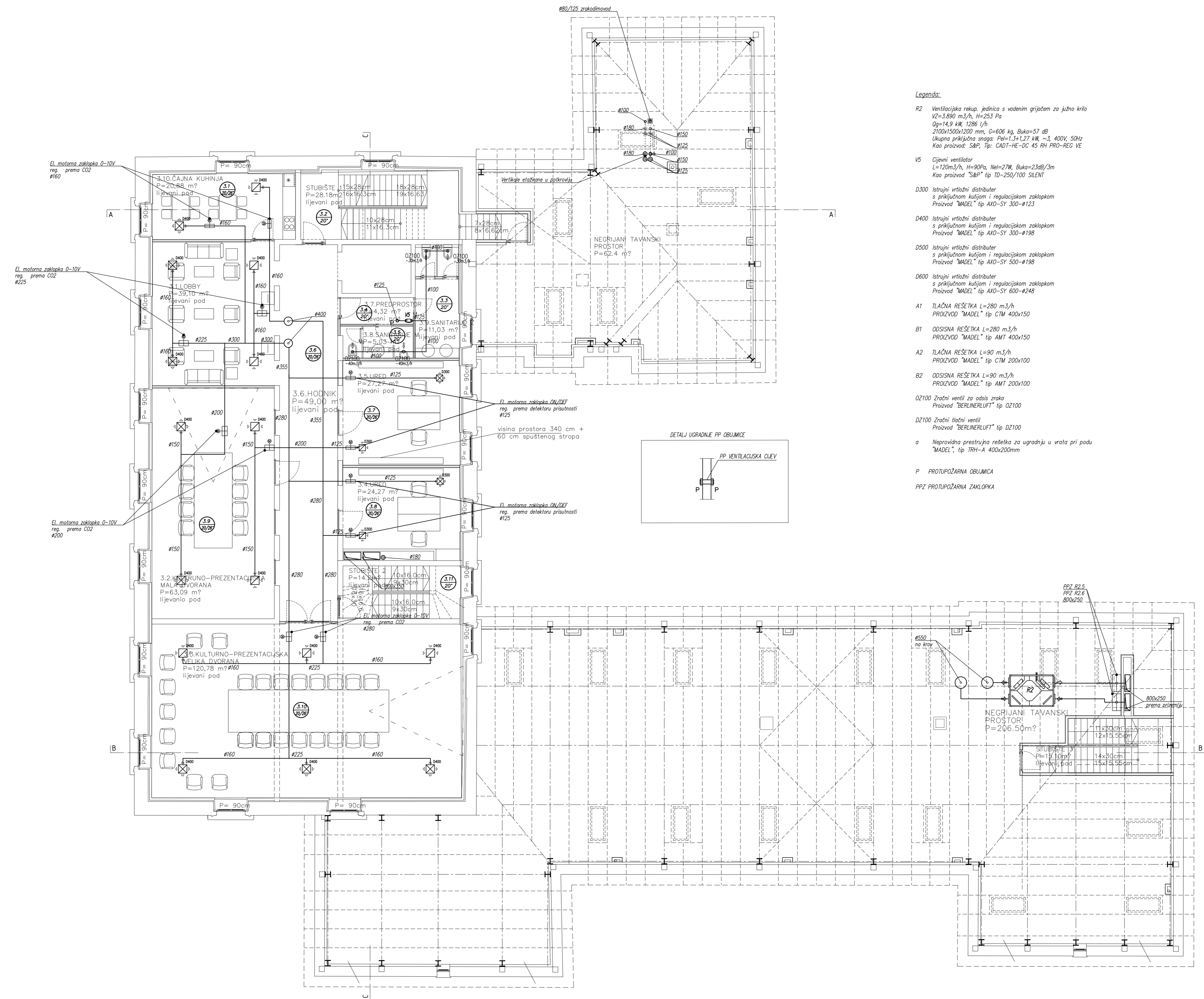
PR-ING	tvrtka za projektiranje i nadzor, d.o.o. Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27 tel: 3017-222, fax: 3017-223 e-mail: pro-ing@pro-ing.hr	projektant	Hrvatska komora inženjera strojarstva
		Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	dipl.ing.stroj.
građevina	Centar za kulturu i zdravlje Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna	glavni projektant	Davor Mateković dipl.ing.arh.
investitor	Virovitičko-podravska županija Trg J. J. Strossmayera 1, 33000 Virovitica	suradnik	Kristina Sabljak grad.teh.
vsta projekta	STROJARSKI PROJEKT faza GLAVNI PROJEKT	datum	06/2020
sadržaj	Tlocrt prizemlja - ventilacija	mjerilo	1:100
		br.pr.	20112-S
		br. nacrt	09



- Legenda:**
- R2 Ventilacijska rekv. jedinica s vodenim grijačem za južno krilo  
 $VZ=3.890 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=253 \text{ Pa}$   
 $Q_g=14,9 \text{ kW}$ ,  $1286 \text{ l/h}$   
 $2100 \times 1500 \times 1200 \text{ mm}$ ,  $G=606 \text{ kg}$ ,  $Buka=57 \text{ dB}$   
 Ukupna priključna snaga:  $P_{el}=1,3+1,27 \text{ kW}$ ,  $\sim 3, 400\text{V}$ ,  $50\text{Hz}$   
 Kao proizvod: S&P, Tip: CADT-HE-DC 45 RH PRO-REG VE
  - V5 Cijveni ventilator  
 $L=120 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=90 \text{ Pa}$ ,  $N_{el}=27 \text{ W}$ ,  $Buka=23 \text{ dB}/3 \text{ m}$   
 Kao proizvod "S&P" tip TD-250/100 SILENT
  - D300 Istrujni vrtožni distributer s priključnom kutijom i regulacijskom zaklopkom  
 Proizvod "MADEL" tip AXO-SY 300-#123
  - D400 Istrujni vrtožni distributer s priključnom kutijom i regulacijskom zaklopkom  
 Proizvod "MADEL" tip AXO-SY 300-#198
  - D500 Istrujni vrtožni distributer s priključnom kutijom i regulacijskom zaklopkom  
 Proizvod "MADEL" tip AXO-SY 500-#198
  - D600 Istrujni vrtožni distributer s priključnom kutijom i regulacijskom zaklopkom  
 Proizvod "MADEL" tip AXO-SY 600-#248
  - A1 TLAČNA REŠETKA  $L=280 \text{ m}^3/\text{h}$   
 PROIZVOD "MADEL" tip CTM 400x150
  - B1 ODSISNA REŠETKA  $L=280 \text{ m}^3/\text{h}$   
 PROIZVOD "MADEL" tip AMT 400x150
  - A2 TLAČNA REŠETKA  $L=90 \text{ m}^3/\text{h}$   
 PROIZVOD "MADEL" tip CTM 200x100
  - B2 ODSISNA REŠETKA  $L=90 \text{ m}^3/\text{h}$   
 PROIZVOD "MADEL" tip AMT 200x100
  - OZ100 Zračni ventili za odsis zraka  
 Proizvod "BERLINERLUFT" tip OZ100
  - DZ100 Zračni tlačni ventili  
 Proizvod "BERLINERLUFT" tip DZ100
  - a Neprovodna prestrujna rešetka za ugradnju u vrata pri podu  
 "MADEL", tip TRH-A 400x200mm
  - P PROTUPOŽARNA OBUJMIČA
  - PPZ PROTUPOŽARNA ZAKLOPKA

PR-ING	tvrtka za projektiranje i nadzor, d.o.o. Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27 tel: 3017-222, fax: 3017-223 e-mail: pro-ing@pro-ing.hr	projektant Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	Hrvatska komora inženjera strojarstva Ranko Bihler dipl.ing.stroj.
	Centar za kulturu zdravlja Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna	glavni projektant Davor Mateković dipl.ing.arh.	Ovlašteni inženjer strojarstva S 610
investitor	Virovitičko-podravska županija Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica	suradnik	Kristina Sabljak grad.teh.
vsta projekta	STROJARSKI PROJEKT faza GLAVNI PROJEKT	direktor	Ranko Bihler dipl.ing.stroj.
sadržaj	Tlocrt kata – ventilacija		datum 06/2020 mjerilo 1:100 br.pr. 20112-S br. nacrtu 10

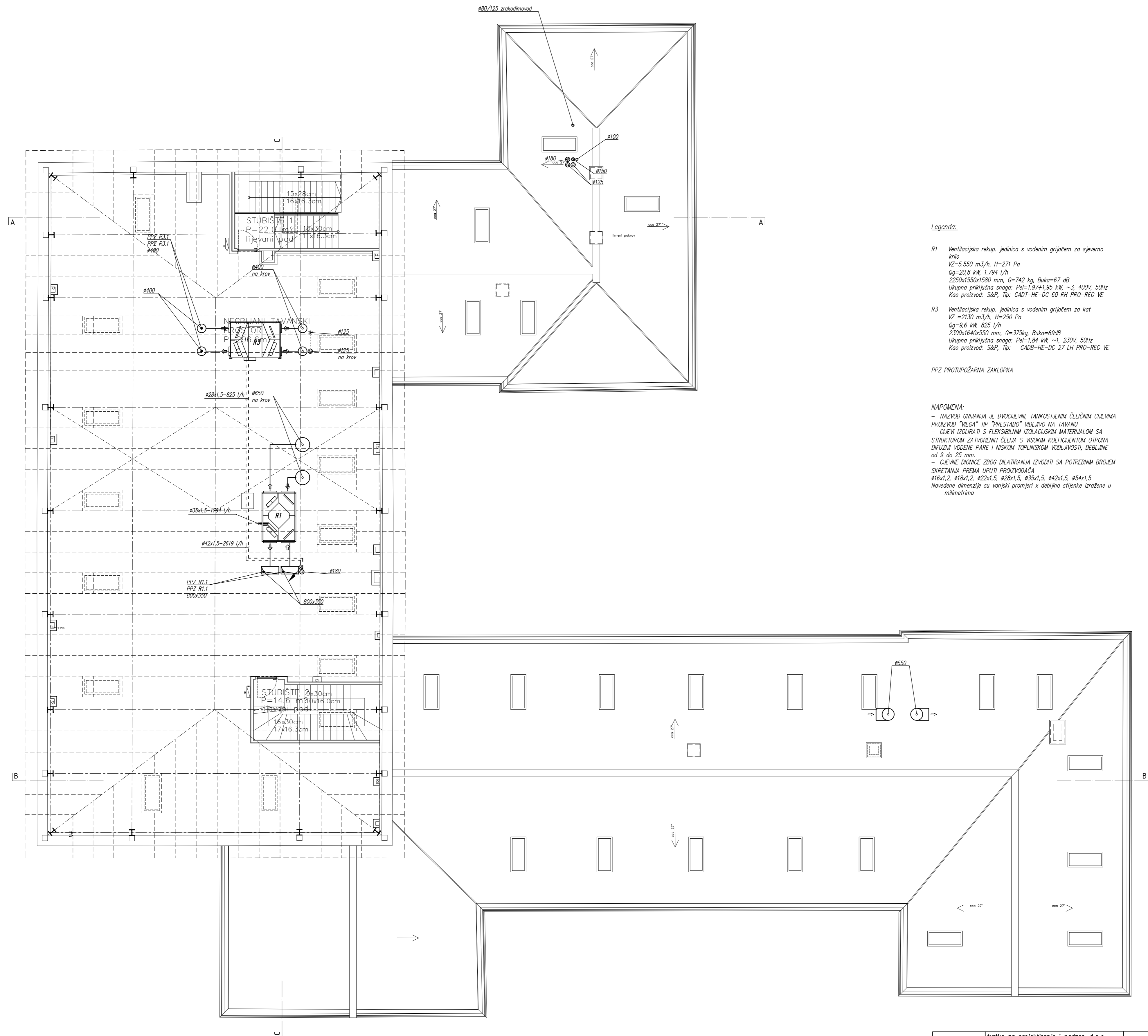




**Legenda:**

- R2 Ventilacijska rekv. jedinica s vodenim grijačem za južno krilo  
 VZ=3.890 m<sup>3</sup>/h, H=253 Pa  
 Q<sub>g</sub>=14,9 kW, 1286 l/h  
 2100x1500x1200 mm, G=606 kg, Buka=57 dB  
 Ukupna priključna snaga: P<sub>el</sub>=1,3+1,27 kW, ~3, 400V, 50Hz  
 Kao proizvod: S&P, Tip: CADT-HE-DC 45 RH PRO-REG VE
- V5 Cijveni ventilator  
 L=120m<sup>3</sup>/h, H=90Pa, Nel=27W, Buka=23dB/3m  
 Kao proizvod "S&P" tip TD-250/100 SILENT
- D300 Istrujni vrtožni distributer  
 s priključnom kutijom i regulacijskom zaklopkom  
 Proizvod "MADEL" tip AXO-SY 300-#123
- D400 Istrujni vrtožni distributer  
 s priključnom kutijom i regulacijskom zaklopkom  
 Proizvod "MADEL" tip AXO-SY 300-#198
- D500 Istrujni vrtožni distributer  
 s priključnom kutijom i regulacijskom zaklopkom  
 Proizvod "MADEL" tip AXO-SY 500-#198
- D600 Istrujni vrtožni distributer  
 s priključnom kutijom i regulacijskom zaklopkom  
 Proizvod "MADEL" tip AXO-SY 600-#248
- A1 TLAČNA REŠETKA L=280 m<sup>3</sup>/h  
 PROIZVOD "MADEL" tip CTM 400x150
- B1 ODSISNA REŠETKA L=280 m<sup>3</sup>/h  
 PROIZVOD "MADEL" tip AMT 400x150
- A2 TLAČNA REŠETKA L=90 m<sup>3</sup>/h  
 PROIZVOD "MADEL" tip CTM 200x100
- B2 ODSISNA REŠETKA L=90 m<sup>3</sup>/h  
 PROIZVOD "MADEL" tip AMT 200x100
- OZ100 Zračni ventili za odsis zraka  
 Proizvod "BERLINERLUFT" tip OZ100
- DZ100 Zračni tlačni ventili  
 Proizvod "BERLINERLUFT" tip DZ100
- a Neprovodna prestrujna rešetka za ugradnju u vrata pri podu  
 "MADEL", tip TRH-A 400x200mm
- P PROTUPOŽARNA OBUJMIČA
- PPZ PROTUPOŽARNA ZAKLOPKA

PR-ING	tvrtka za projektiranje i nadzor, d.o.o. Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27 tel: 3017-222, fax: 3017-223 e-mail: pro-ing@pro-ing.hr	projektant Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	Hrvatska komora inženjera strojarstva Ranko Bihler dipl.ing.stroj.
	Centar za kulturu zdravlja Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna	glavni projektant Davor Mateković dipl.ing.arh.	Ovlašteni inženjer strojarstva S 610
investitor	Virovitičko-podravska županija Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica	suradnik	Kristina Sabljak grad.teh.
vsta projekta	STROJARSKI PROJEKT faza GLAVNI PROJEKT	direktor	Ranko Bihler dipl.ing.stroj.
sadržaj	Tlocrt tavan - ventilacija		datum 06/2020 mjerilo 1:100 br.pr. 20112-S br. nacrt 11



**Legenda:**

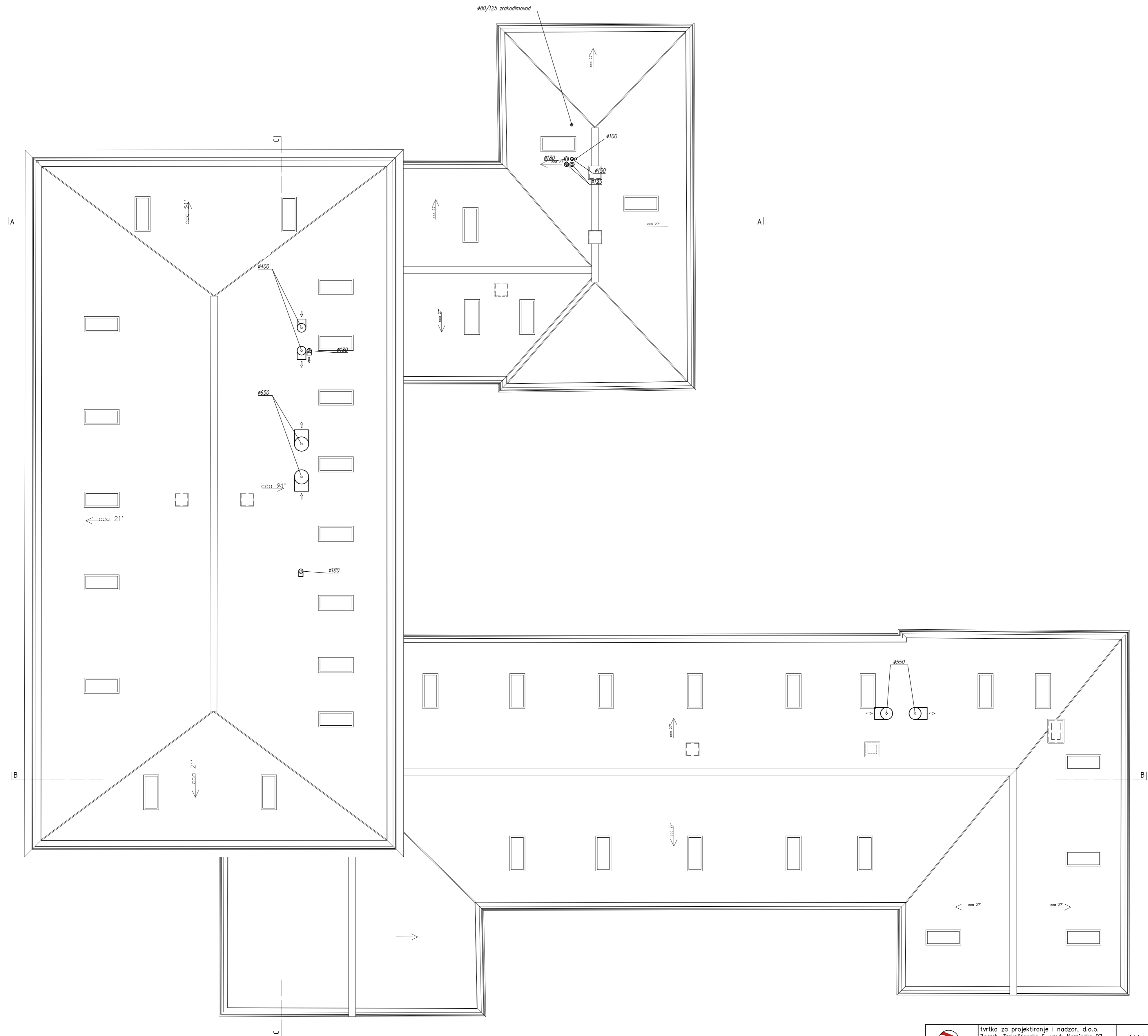
- R1 Ventilacijska reкуп. jedinica s vodenim grijačem za sjeverno krilo  
 VZ=5.550 m<sup>3</sup>/h, H=271 Pa  
 Qg=20,8 kW, 1.794 l/h  
 2250x1550x1500 mm, G=742 kg, Buka=67 dB  
 Ukupna priključna snaga: Pel=1,97+1,95 kW, ~3, 400V, 50Hz  
 Kao proizvođač: S&P, Tip: CADT-HE-DC 60 RH PRO-REG VE
- R3 Ventilacijska reкуп. jedinica s vodenim grijačem za kat  
 VZ=2130 m<sup>3</sup>/h, H=250 Pa  
 Qg=9,6 kW, 825 l/h  
 2300x1640x550 mm, G=375kg, Buka=69dB  
 Ukupna priključna snaga: Pel=1,84 kW, ~1, 230V, 50Hz  
 Kao proizvođač: S&P, Tip: CADB-HE-DC 27 LH PRO-REG VE

**PPZ PROTUPOŽARNA ZAKLOPKA**

**NAPOMENA:**

- RAZVOD GRIJANJA JE DVOCIJEVNI, TANKOSTIENIM ČELIČNIM CIJEVIMA PROIZVOD "MEGA" TIP "PRESTABO" VIDLJIVO NA TAVANU
  - CIJEVI IZOLIRATI S FLEKSIBILNIM IZOLACIJSKIM MATERIJALOM SA STRUKTUROM ZATVORENIH ČELIJA S VISOKIM KOEFICIJENTOM OTPORA DIFUZIJU VODENE PARE I NISKOM TOPLINSKOM VODLJIVOSTI, DEBLJINE od 9 do 25 mm.
  - CIJEVNE DIONICE ZBOG DILATIRANJA IZVODITI SA POTREBNIM BROJEM SKRETANJA PREMA UPUTI PROIZVOĐAČA
- #16x1,2, #18x1,2, #22x1,5, #28x1,5, #35x1,5, #42x1,5, #54x1,5  
 Navedene dimenzije su vanjski promjeri x debljina stijenke izražene u milimetrima

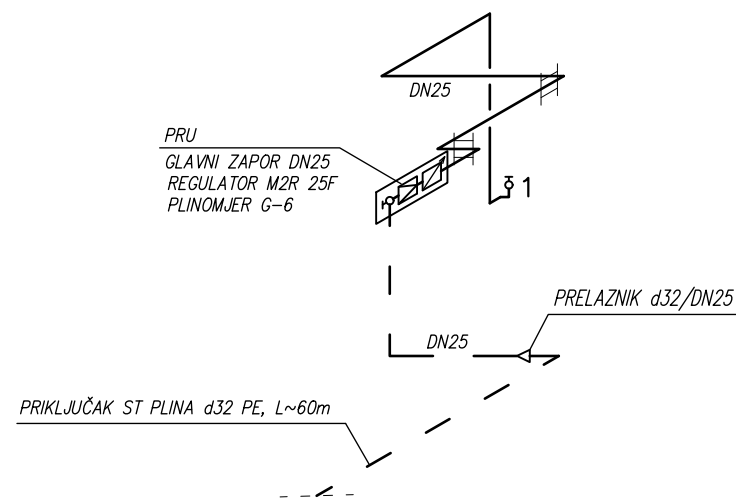
	tvrtka za projektiranje i nadzor, d.o.o. Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27 tel: 3017-224, fax: 3017-223 e-mail: pro-ing@pro-ing.hr	projektant Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	Hrvatska komora inženjera strojarstva Ranko Bihler dipl.ing.stroj.
	Centar za kulturu zdravlja Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna	glavni projektant Davor Mateković dipl.ing.arh.	suradnik Kristina Sabljak grad.teh.
investitor Virovitičko-podravska županija Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica	vrsta projekta STROJARSKI PROJEKT faza GLAVNI PROJEKT	direktor Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	br.pr. 20112-S br. nacrt 12
sadržaj Tlocrt tavan 2 – ventilacija i grijanje			



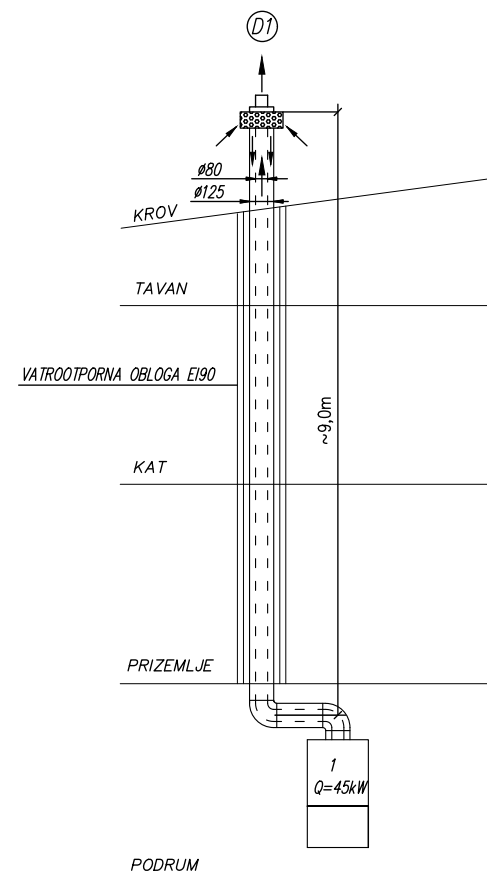
PR-ING	tvrtka za projektiranje i nadzor, d.o.o. Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27 tel: 3017-222, fax: 3017-223 e-mail: pro-ing@pro-ing.hr		projektant <b>Ranko Bihler</b> dipl.ing.stroj.	Hrvatska komora inženjera strojarstva <b>Ranko Bihler</b> dipl.ing.stroj.
	Centar za kulturu zdravlja Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna	glavni projektant Davor Mateković dipl.ing.arh.	suradnik Kristina Sabljak grad.teh.	datum 06/2020 mjerilo 1:100
investitor Virovitičko-podavska županija Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica	vrsta projekta STROJARSKI PROJEKT	faza GLAVNI PROJEKT	direktor Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	br.pr. 20112-S br. nacrt. 13
sadržaj Tlocrt krova – ventilacija			direktor Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	S 610



SHEMA PLINA





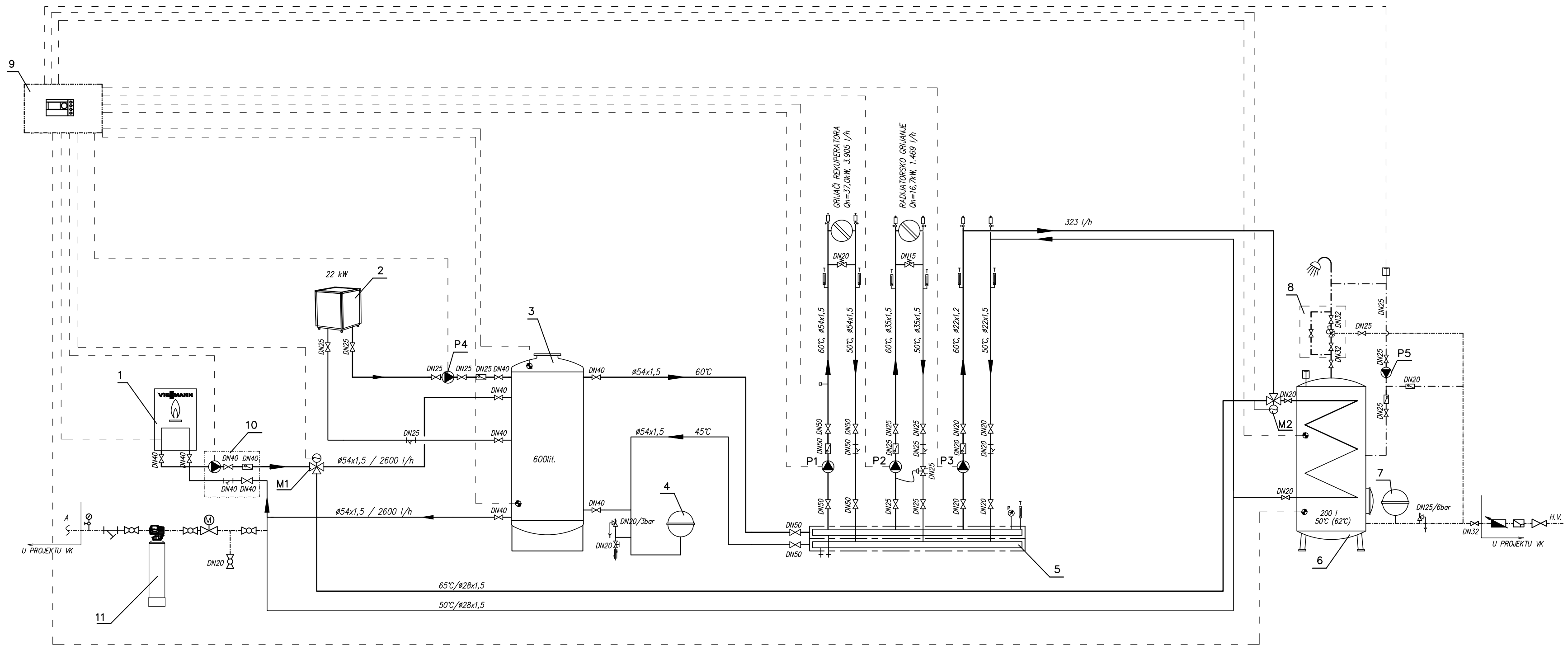
SHEMA DIMNJAKA



D1 Zrakodimovod iz PP materijala  $\varnothing 125/80$

1 Kondenzacijski zidni aparat  
 $Q=45kW$ , Dimenzije  $DxŠxV: 380x480x850$  mm, Težina: 65kg  
 proizvod "Viessmann" tip Vitodens 200-W

 tvrtka za projektiranje i nadzor, d.o.o. Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27 tel. 3017-222, fax: 3017-223 e-mail: pro-ing@pro-ing.hr	projektant Hrvatska komora inženjera strojarstva <b>Ranko Bihler</b> dipl.ing.stroj.	
	Ranko Bihler dipl.ing.stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva  S 610	
građevina Centar za kulturu zdravlja – Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna	glavni projektant Davor Mateković dipl.ing.arh.	
investitor Virovitičko-podravaska županija Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica	suradnik Kristina Sabljak grad.teh.	datum 06/2020 mjerilo 1:100
vrsta projekta STROJARSKI PROJEKT    faza    GLAVNI PROJEKT	direktor Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	
sadržaj Shema plina i zrakodimovoda	br.pr. 20112-S br. nacrta 14	



Legenda:

- 1 Kondenzacijski zidni aparat  
Q=45kW, Dimenzije DxDxV: 380x480x850 mm, Težina: 65kg  
proizvod "Viessmann" tip Vitodens 200-W
- 2 Hidrobox VRF sustava  
Dim. (WxHxD): 518x1210x330 mm  
Qg=22,4 kW  
Pe1: 5,0 kW, V/ph/Hz 415/3/50  
proizvod "Samsung", tip AM250FNBFGB/EU
- 3 Akumulacijski ogrijevne vode 600 lit  
Proizvod: Flanco, Tip: PS 600
- 4 Ekspanzijska posuda za sustav grijanja sa sigurnosnim ventilom, servisnim ventilom, manometrom i ventilom s tipikalom.  
V=150 lit., 1", 6 bar  
Proizvod: FLAMCO, Tip: Contra-Flex 150
- 5 Polazno/povratni razdjelnik sa 3 priključka do 120kW  
Proizvod: MIK, Tip: HV 80/200-3
- 6 Aku. spremnik PTV-a  
V=200 lit., Ø560mm, h:1350mm  
Proizvod: FLAMCO, Tip: DUO 200
- 7 Ekspanzijski set sa sig. ventilom za H.V.  
-eksp. posuda V=18 lit.  
Proizvod: FLAMCO, Tip: Airfix D18
- 8 Termostatski mješajući ventil za PTV  
proizvod Flanco tip Flamcomix DN32
- 9 Diferencijalna automatika
- 10 Priključni pumpni set kruga grijanja 49-60kW  
Proizvod: VISSMANN
- 11 Uredaja za demineralizaciju, punjenje i pripremu vode u sustavima gr. i hl.  
Proizvod: UWS Heaty Complete XL

- P1 CIRKULACIJSKA CRPKA KRUGA IZMJEIVJAČA REKUPERATORA  
G=3,9 m<sup>3</sup>/h, H=60kPa, Nel=280W/230V  
kao proizvod "WLO" tip Stratos MAXO 40/0,5-8 PN6
- P2 CIRKULACIJSKA CRPKA KRUGA RADIJATORSKOG GRIJANJA  
G=1,5 m<sup>3</sup>/h, H=50kPa, Nel=135W/230V  
kao proizvod "WLO", tip Stratos MAXO 25/0,5-6 PN10
- P3 CIRKULACIJSKA CRPKA KRUGA IZMJEIVJAČA PTV-a  
G=0,3 m<sup>3</sup>/h, H=35kPa, Nel=80W/230V  
kao proizvod "WLO", tip Stratos MAXO 25/0,5-4 PN10
- P4 CIRKULACIJSKA CRPKA HIĐROBOXA  
G=1,90m<sup>3</sup>/h, H=40kPa, Nel=80W/230V  
kao proizvod "WLO", tip Stratos MAXO 25/0,5-4 PN10
- P5 RECIRCULACIJSKA CRPKA PTV-A  
G=0,6 m<sup>3</sup>/h, H=30kPa, Nel=45W/230V  
kao proizvod "WLO", tip Stratos PICO Z 25/1-6,

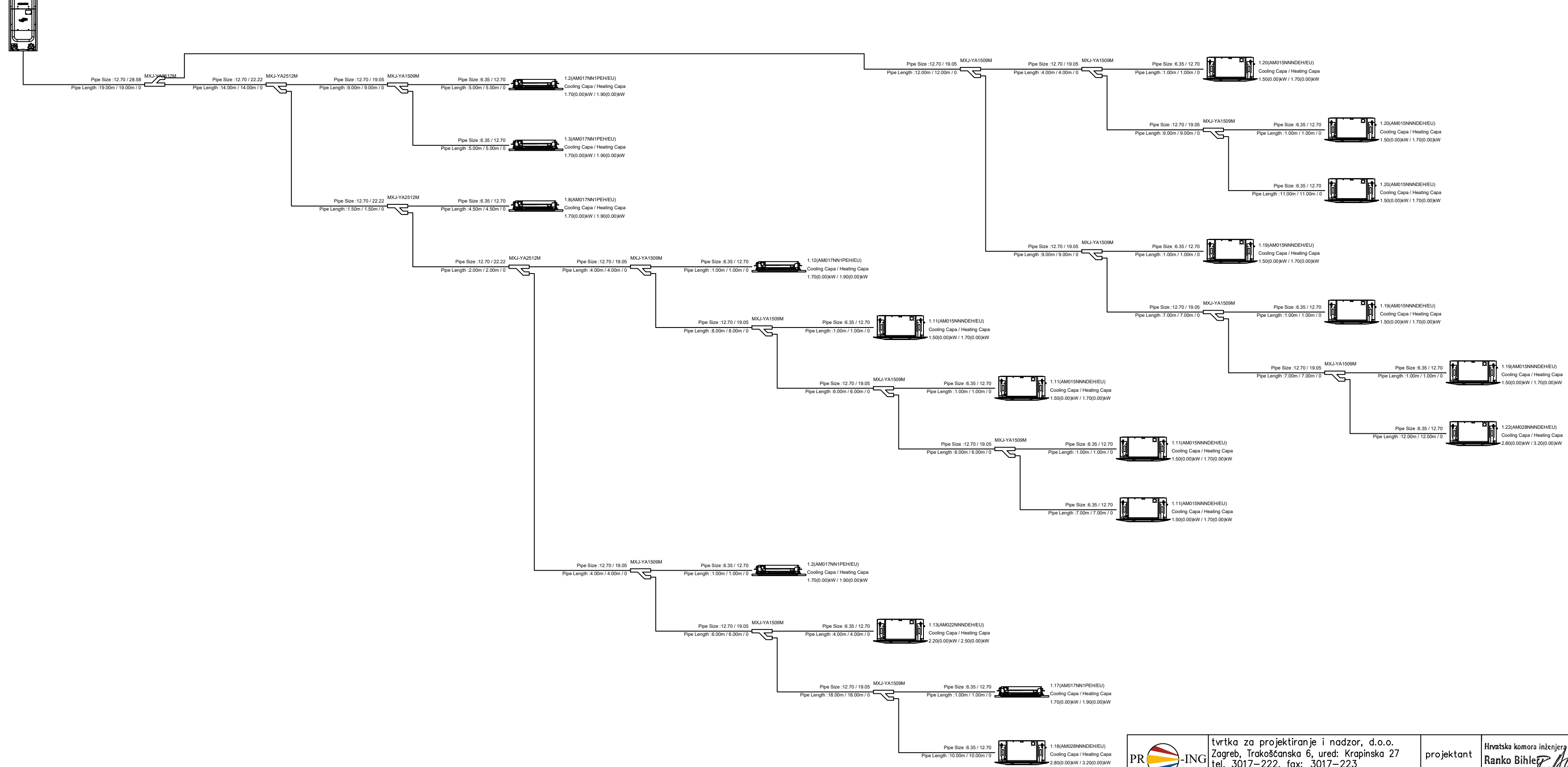
Napomena:  
Prvo punjene vode u sustav grijanja izvršiti s demineraliziranom vodom (VDI 2035/2).

Legenda:

- GRIJANJE POLAZ —————
  - GRIJANJE POVRAT - - - - -
  - OŽIČENJE - - - - -
  - Hladna voda iz vodovoda - - - - -
- hvatač nečistoće
  - sigurnosni ventil
  - kuglasta slavina
  - nepovratna zaklopka
  - termometar
  - reducirni ventil
  - manometar
  - odražni lončić
  - senzor temp.
  - termo mješ. ventil
  - zaporni ventil

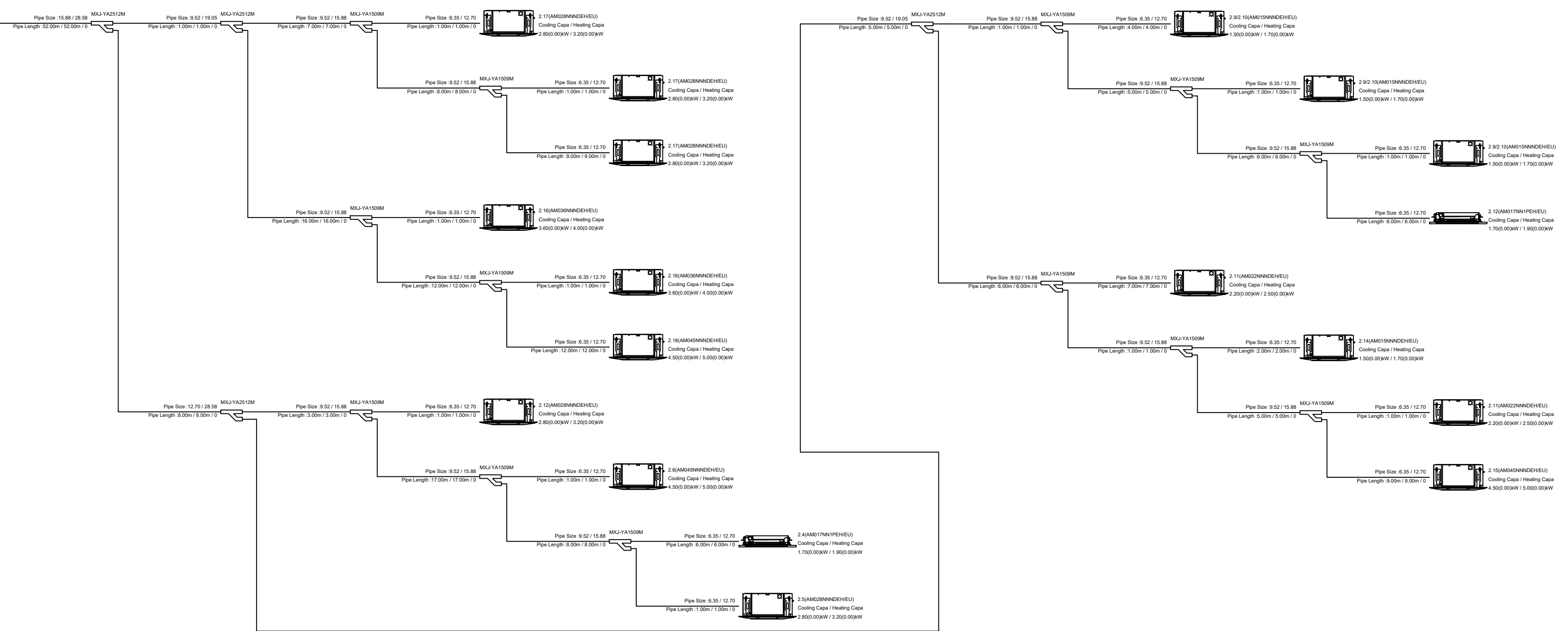
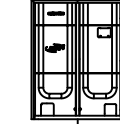
PR-ING	tvrtka za projektiranje i nadzor, d.o.o. Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27 tel. 3017-222, fax: 3017-223 e-mail: pro-ing@pro-ing.hr	projektant	Hrvatska komora inženjera strojarstva Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	
		građevina	Centar za kulturu zdravlja – Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna	
investitor	Virovitičko-podravska županija Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica	glavni projektant	Davor Mateković dipl.ing.arh.	
vsta projekta	STROJARSKI PROJEKT faza GLAVNI PROJEKT	suradnik	Kristina Sabljak grad.teh.	datum 06/2020 mjerilo 1:100
sadržaj	Shema sustava grijanja – vodeni dio	direktor	Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	br.pr. 20112-S br. nacрта 15

VJ 1(AM120XVAGHET)  
Cooling Capa / Heating Capa  
33.00(0.00)kW / 37.50(0.00)kW



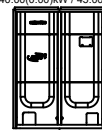
PR-ING	tvrtka za projektiranje i nadzor, d.o.o. Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27 tel. 3017-222, fax: 3017-223 e-mail: pro-ing@pro-ing.hr		projektant	Hrvatska komora inženjerskog strojarstva Ranko Bihler dipl. ing. stroj. <i>[Signature]</i> Ovlašteni inženjer strojarstva S 610	
	građevina	Centar za kulturu zdravlja – Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna		Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	
investitor	Virovitičko-podravska županija Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica		glavni projektant	Davor Mateković dipl.ing.arh.	datum 06/2020
vrsta projekta	STROJARSKI PROJEKT	faza	GLAVNI PROJEKT	suradnik	Kristina Sabljak grad.teh. mjerilo 1:100
sadržaj	Shema VRF sustav 1		direktor	Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	br.pr. 20112-S br. nacrt 16

VJ 2(AM140KVAGHET)  
Cooling Capa / Heating Capa  
40.00(0.00)kW / 45.00(0.00)kW



PR-ING	tvrtka za projektiranje i nadzor, d.o.o. Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27 tel. 3017-222, fax: 3017-223 e-mail: pro-ing@pro-ing.hr		projektant	Hrvatska komora inženjera strojarstva Ranko Bihler dipl. ing. stroj.	
	građevina	Centar za kulturu zdravlja – Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna		Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	Ovlašteni inženjer strojarstva S 610
investitor	Virovitičko-podavska županija Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica		glavni projektant	Davor Mateković dipl.ing.arh.	
vrsta projekta	STROJARSKI PROJEKT	faza	GLAVNI PROJEKT	suradnik	Kristina Sabljak grad.teh.
sadržaj	Shema VRF sustav 2		direktor	Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	datum 06/2020 mjerilo 1:100 br.pr. 20112-S br. nacrt 17

VJ 3(AM140JXVHGR/ET)  
Cooling Capa / Heating Capa  
40.00(0.00)kW / 45.00(0.00)kW



Pipe Size :12.70 / 28.58 / 22.22  
Pipe Length :5.00m / 5.00m / 0

MXJ-YA2512M  
MXJ-YA2500M

Pipe Size :12.70 / 22.22 / 15.88  
Pipe Length :32.00m / 32.00m / 0

MCU  
MCU-S4NEK3N

Pipe Size :9.52 / 15.88  
Pipe Length :2.00m / 2.00m / 0

MXJ-YA1509M

Pipe Size :6.35 / 12.70  
Pipe Length :8.00m / 8.00m / 0

3.7(AM015NNDEH/EU)  
Cooling Capa / Heating Capa  
1.50(0.00)kW / 1.70(0.00)kW

Pipe Size :6.35 / 12.70  
Pipe Length :3.00m / 3.00m / 0

3.8(AM015NNDEH/EU)  
Cooling Capa / Heating Capa  
1.50(0.00)kW / 1.70(0.00)kW

Pipe Size :9.52 / 15.88  
Pipe Length :1.00m / 1.00m / 0

MXJ-YA1509M

Pipe Size :6.35 / 12.70  
Pipe Length :3.00m / 3.00m / 0

3.6(AM017NN1PEH/EU)  
Cooling Capa / Heating Capa  
1.70(0.00)kW / 1.90(0.00)kW

Pipe Size :6.35 / 12.70  
Pipe Length :15.00m / 15.00m / 0

3.6(AM017NN1PEH/EU)  
Cooling Capa / Heating Capa  
1.70(0.00)kW / 1.90(0.00)kW

Pipe Size :9.52 / 15.88  
Pipe Length :6.00m / 6.00m / 0

MXJ-YA1509M

Pipe Size :9.52 / 15.88  
Pipe Length :9.00m / 9.00m / 0

MXJ-YA1509M

Pipe Size :6.35 / 12.70  
Pipe Length :1.00m / 1.00m / 0

3.1(AM015NNDEH/EU)  
Cooling Capa / Heating Capa  
1.50(0.00)kW / 1.70(0.00)kW

Pipe Size :6.35 / 12.70  
Pipe Length :7.00m / 7.00m / 0

3.6(AM015NNDEH/EU)  
Cooling Capa / Heating Capa  
1.50(0.00)kW / 1.70(0.00)kW

Pipe Size :6.35 / 12.70  
Pipe Length :1.00m / 1.00m / 0

3.9(AM036NNDEH/EU)  
Cooling Capa / Heating Capa  
3.60(0.00)kW / 4.00(0.00)kW

Pipe Size :9.52 / 15.88  
Pipe Length :7.00m / 7.00m / 0

MXJ-YA1509M

Pipe Size :6.35 / 12.70  
Pipe Length :2.00m / 2.00m / 0

3.10(AM036NNDEH/EU)  
Cooling Capa / Heating Capa  
3.60(0.00)kW / 4.00(0.00)kW

Pipe Size :6.35 / 12.70  
Pipe Length :5.00m / 5.00m / 0

3.10(AM036NNDEH/EU)  
Cooling Capa / Heating Capa  
3.60(0.00)kW / 4.00(0.00)kW

Pipe Size :12.70 / 22.22 / 15.88  
Pipe Length :16.00m / 16.00m / 0

MCU  
MCU-S2NEK2N

Pipe Size :9.52 / 15.88  
Pipe Length :1.00m / 1.00m / 0



HB(A250FNBFGB/EU)  
Cooling Capa / Heating Capa  
0.00(0.00)kW / 25.00(0.00)kW

VJ 4(AC026RXADK/G/EU)  
Cooling Capa / Heating Capa  
2.60(0.00)kW / 3.30(0.00)kW



Pipe Size :6.35 / 9.52  
Pipe Length :11.00m / 11.00m / 0

UJ 4.1(AC026RNADK/G/EU)  
Cooling Capa / Heating Capa  
2.60(0.00)kW / 3.30(0.00)kW



PR-ING	tvrtka za projektiranje i nadzor, d.o.o. Zagreb, Trakošćanska 6, ured: Krapinska 27 tel. 3017-222, fax: 3017-223 e-mail: pro-ing@pro-ing.hr			projektant	Hrvatska komora inženjera strojarstva <b>Ranko Bihler</b> dipl.ing.stroj.	
	građevina	Centar za kulturu zdravlja – Rekonstrukcija dvorca Janković u Cabuni Cabuna, k.č.br. 607/2 k.o. Cabuna			Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	Ovlašteni inženjer strojarstva <b>S 610</b>
investitor	Virovitičko-podravska županija Trg Ljudevita Patačića 1, 33000 Virovitica			glavni projektant	Davor Mateković dipl.ing.arh.	
vrsta projekta	STROJARSKI PROJEKT	faza	GLAVNI PROJEKT	suradnik	Kristina Sabljak grad.teh.	datum 06/2020 mjerilo 1:100
sadržaj	Shema VRF sustav 3 i mono splita			direktor	Ranko Bihler dipl.ing.stroj.	br.pr. 20112-S br. nacrtu 18