**DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I**

**VIŠENAMJENSKA DVORANA**

**k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2**

| | |
|---|---|
| ***Investitor:*** | ***GRAD DUGA RESA***<br>***Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa***<br>***OIB: 15857239976*** |
| ***Projektna tvrtka:*** | ***Citara d.o.o.***<br>***Savska cesta 141, Zagreb***<br>***OIB: 63075963195*** |
| ***Zajednička oznaka projekta:*** | ***160 587*** |
| ***Broj projekta:*** | ***TD 4082/26*** |
| ***Vrsta projekta:*** | ***Strojarski projekt instalacija GHV*** |
| ***Razina razrade:*** | ***Glavni projekt za III izmjenu i dopunu građevinske dozvole*** |
| ***Mapa:*** | ***3*** |
| ***Glavni projektant:*** | ***Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.***<br>Digitally signed by Marijana Radnić Cippico<br>DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA, 2.5.4.97=VATHR-85986018932, ou=Signature, sn=Radnić Cippico, givenName=Marijana, serialNumber=PNOHR-51550965476, cn=Marijana Radnić Cippico |
| ***Projektant:*** | ***Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.***<br>Digitally signed by ANTE-MARINKO ZEČEVIĆ<br>DN: cn=ANTE-MARINKO ZEČEVIĆ, c=HR, o=CITARA D.O.O.<br>Reason: I am approving this document<br>Date: 2026.04.07 18:40:25 +02'00' |
| ***Projektni tim:*** | ***Tihomir Glogović, ing.stroj.***<br>***Alex Hlušička, mag.ing.stroj.*** |
| ***Odgovorna osoba:*** | ***Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.***<br>Ante-Marinko Zečević<br>Digitalno potpisao: Ante-Marinko Zečević<br>Datum: 2026.04.07 18:45:26 +02'00' |
| ***Mjesto i datum izrade:*** | ***Zagreb, ožujak, 2026.*** |

*CITARA d.o.o.,Zagreb pridržava sva autorska prava i pravo korištenja i umnožavanja ove dokumentacije.Investitor ima pravo koristiti ovu dokumentaciju samo za navedenu građevinu u skladu sa ugovorom.*

## POPIS MAPA

## GLAVNI PROJEKT, ZOP 160587

Glavni projektant : Marijana Radnić Cippico, ovl.arhitektica br.ovl. A 1219

**MAPA-1 ARHITEKTONSKI PROJEKT IZMJENA**

Izrađen pod br.TD: 02/26-A u ožujku 2026. po
"PO-MARK" d.o.o., Zagreb
Ovl. arhitektica Marijana Radnić Cippico d.i.a., br.ovl. A 1219

**MAPA-2 GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE IZMJENA**

Izrađen pod br.TD: 02/26-G u ožujku 2026. po
"PO-MARK" d.o.o., Zagreb
ovl. dipl. ing. Mario Galić br.ovl. G 2495

**MAPA-3 STROJARSKI PROJEKT INSTALACIJA GHV IZMJENA**

Izrađen pod br.TD: 4082/26 u ožujku 2026. po
"CITARA " d.o.o., Zagreb
ovl. dipl. ing. str. Marinko Zečević br.ovl. S 861

**MAPA-4 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT JAKE I SLABE STRUJE IZMJENA**

Izrađen pod br.TD: 2603 u ožujku 2026. po
" MIHA-ING" d.o.o., Zagreb
Ovl. dipl.ing. el. Stipe Mihotić br.ovl. E 2987

**MAPA-5 ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT–VATRODOJAVA IZMJENA**

Izrađen pod br.TD: 2603/1 u ožujku 2026. po
" MIHA-ING" d.o.o., Zagreb
Ovl. dipl.ing. el. Stipe Mihotić br.ovl. E 2987

**MAPA-6 GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOVODA I ODVODNJE I HIDRANTSKE M. IZMJENA**

Izrađen pod br.TD: 02/26 VIO u ožujku 2026. po
"PO-MARK " d.o.o., Zagreb
ovl. dipl. ing. Mario Galić br .ovl. G 2495

**MAPA-7 PROJEKT SPRINKLER IZMJENA**

Izrađen pod br. 1461-26 u ožujku 2026.
"SPRINKLER " d.o.o., Zagreb
ovl. dipl. ing. str. Branimir Samac .ovl. S 1097

**MAPA-8 STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT UGRADNJE DIZALA BEZ IZMJENE**

Izrađen pod br. TD: P-HR1001953-10B 12/2019
Denis Paleka dipl.ing.stroj. br.ovl. S 1326
Ured ovlaštenog inženjera strojarstva

| | | |
|---|---|---|
| **MAPA-9** | **GRAĐEVINSKI PROJEKT- PROJEKT INTERNIH PROMETNICA** | **IZMJENA** |

Izrađen pod TD: 02/26/PR u ožujku 2026. po
"PO-MARK " d.o.o., Zagreb
ovl. dipl. ing. Mario Galić br .ovl. G 2495

| | | |
|---|---|---|
| MAPA-10 | GRAĐEVINSKI PROJEKT -građevinska fizika | BEZ IZMJENE |

Izrađen pod br. TD:2020-18-1-IZ od 12/2019
Goran Vučković dipl.ing.građ. br.ovl. G 886
Ured ovlaštenog inženjera GORANA VUČKOVIĆA

| | | |
|---|---|---|
| MAPA-11 | STROJARSKI PROJEKT- PROJEKT UNP-a | BEZ IZMJENE |

Izrađen pod br. TD: 2796/19-P od 12/2019
CITARA d.o.o. , Zagreb
Marinko Zečević, dipl.ing.stroj. br.ovl. S 861

| | | |
|---|---|---|
| **MAPA-12** | **GRAĐEVINSKI PROJEKT-PROJEKT POBOLJŠANJA TEMELJNOG TLA** | **IZMJENA** |

Izrađen pod: GP-GEO-20-26, ožujak 2026 po
"Adria građevinski projekti" d.o.o., Šibenik
Hrvoje Dujo Zlatoper , d.i.g. br.ovl. G 3956

## ELABORAT:

| | | |
|---|---|---|
| A/ | ELABORAT ZAŠTITE NA RADU | BEZ IZMJENE |

Izrađen pod 441018 po
„Flamit" d.o.o., Samobor
Željko Mužević univ.spec.aedif. up.br 64

| | | |
|---|---|---|
| B/ | ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA | BEZ IZMJENE |

Izrađen pod 45018 po
„Flamit" d.o.o., Samobor
Željko Mužević struc.spec.ing.mech. S 1832

| | | |
|---|---|---|
| C/ | GEOTEHNIČKI ELABORAT | BEZ IZMJENE |

Izrađen pod TD_024/18 u svibnju 2018.po
„GEO-LAB" d.o.o., Zagreb
Ivan Gadže stru.spec.ing.aedif.

| | | |
|---|---|---|
| **D/** | **ELABORAT TEHNIČKO-TEHNOLOŠKOG UREĐENJA KUHINJE** | **IZMJENA** |

Izrađen pod TD_11/24KH u kolovozu 2024.po
„PO-MARK" d.o.o., Zagreb
Ovl.ing.građ.Mario Galić d.i.g. br.ovl. G 2495

# Sadržaj

1. Projektni zadatak ..... 6
2. Opći dio ..... 8
2.1. Izvadak iz registracije o djelatnosti tvrtke ..... 9
2.2. Rješenje o imenovanju projektanta ..... 12
2.3. Procjena troškova radova ..... 13
3. Prikaz primjenjenih propisa i tehničkih mjera zaštite od požara i zaštite na radu za tehničko rješenje građevine ..... 14
a) Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara ..... 17
b) Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu ..... 22
4. Tehnički opis ..... 24
UVOD ..... 25
A. IZRAČUN GUBITAKA I DOBITAKA ..... 25
B. KOTLOVNICA NA PELETE ..... 26
C. TOPLOVOD I STROJARNICA GLAVNE ZGRADE ..... 30
D. FC UREĐAJI I RADIJATORI – GLAVNA ZGRADA ..... 31
E. HLAĐENJE ..... 33
F. PODNO GRIJANJE – DVORANA ..... 35
G. HLAĐENJE – DVORANA ..... 36
H. VENTILACIJA ..... 37
IZVEDBA ..... 39
5. Proračuni ..... 40
5.1. Proračun gubitaka topline ..... 41
5.2. Proračun dobitaka topline ..... 47
5.3. Odabir radijatora ..... 54
5.4. Odabir podnog grijanja – dvorana ..... 55
5.5. Ventilacija glavne zgrade ..... 56
5.6. Ventilacija dvorane ..... 58
5.7. Odsisna ventilacija sanitarija ..... 58
5.8. Ventilacija kuhinje – VDI 2052 ..... 60
5.9. Pad tlaka u kanalima – rekuperatori ..... 62
5.10. Pad tlaka u kanalima – kuhinja ..... 65
5.11. Pad tlaka u cjevovodu – pumpe ..... 66
5.12. Odabir izmjenjivača topline ..... 68
5.13. Odabir pumpi ..... 69
5.14. Odabir ekspanzijskih posuda ..... 78

5.15. Izračun spremnika PTV-e ..... 82
5.16. Izračun dimnjaka ..... 83
6. Program kontrole i osiguranja kvalitete ..... 86
Uvjeti za održavanje instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije ..... 97
Projektirani vijek uporabe strojarskih instalacija ..... 98
7. Crteži ..... 101

## 1. Projektni zadatak

Na temelju arhitektonsko-građevinskih podloga potrebno je izraditi projekt strojarskih instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije za objekt:

**DOM ZA STARIJE I NEMOĆNE I VIŠENAMJENSKA DVORANA**
**k.č. 918/1 – novoformirana, k.o. Duga Resa 2**

Za područje grada Duga Resa vrijede parametri meteorološke postaje (Karlovac):

a) Ljeto
- temperatura 29,9°C
- relativna vlažnost 71%

b) Zima
- temperatura -14,5°C
- relativna vlažnost 87%

Glavna zgrada:

Za potrebe grijanja i hlađenja prostorija u sklopu glavne zgrade predvidjeti grijanje i hlađenje pomoću unutarnjih kazetnih, kanalskih i parapetnih FC jedinica dvocijevne izvedbe. Temperaturni režim rada grijanja na FC uređajima je 65/50°C, a temperaturni režim rada hlađenja je 7/12°C. Za potrebe grijanja sanitarija soba predvidjeti električne kupaonske radijatore. Za zajedničke sanitarne prostore predvidjeti čelične radijatore spojene krug grijanja FC uređaja.

Toplu vodu za potrebe grijanja osigurati centralnom kotlovnicom na pelete u sklopu objekta višenamjenske dvorane. Hladnu vodu za potrebe hlađenja osigurati preko rashladnog agregata (dizalice topline zrak/voda), smještenog na krovu objekta glavne zgrade. Grijanje PTV-e riješiti preko centralne kotlovnice i spremnika PTV smještenih u toplinskim stanicama pojedinog objekta. Razvod od kotlovnice do pojedine toplinske stanice izvesti u zemlji sa PE cijevima. U toplinskim stanicama predvidjeti izmjenjivač topline, razdjeljivač sa potrebnim brojem krugova grijanja i kompletnu sigurnosnu regulacijsku opremu.

Veći dio objekta ventilirati prirodnim putem, ventilaciju prostorija bez vanjskih prozora, zajedničke boravišne prostore i hodnike riješiti ugradnjom podstropnih rekuperatorskih jedinica sa sustavom ventilacijskih kanala i istrujno/usisnih elemenata. Odsisnu ventilaciju sanitarija riješiti mehaničkom ventilacijom primjenom zidnih i kanalskih odsisnih ventilatora i sustava ventilacijskih kanala i usisnih elemenata. Sve odsisne cijevi voditi u vertikalnim šahtovima sa završecima iznad krova objekta.

Ventilaciju kuhinje riješiti preko kuhinjske eko nape, ventilacijskog kanala i odsisnog ventilatora s motorom van struje zraka na krovu objekta. Nadoknadu zraka u prostor kuhinje riješiti preko tlačne sekcije komore i kanalskim grijačem/hladnjakom na kanalu u prostoru kuhinje.

Višenamjenska dvorana:

Za potrebe grijanja prostorija veišenamjenske dvorane predvidjeti podno grijanje. Za potrebe hlađenja prostora dvorane predvidjeti multisplit sustav sa jednom vanjskom i više unutarnjih zidnih klima jedinica. Ventilaciju prostora dvorane riješiti mehaničkim preko rekuperatora zraka pod stropom dvorane, limenih kanala i distributera zraka. Ventilaciju sanitarija riješiti odsisnim ventilatorom i spirokanalima na fasadu objekta.

Kotlovnica na pelete:

Za potrebe osiguravanja ogrjevnog medija (tople vode) za objekt glavne zgrade, objekt višenamjenske dvorane, te objekt asistiranog stanovanja (zaseban projekt) potrebno je predvidjeti postrojenje (kotlovnicu) na pelete. Postrojenje smjestiti u predviđeni prostor uz višenamjensku dvoranu. Uz kotlovnicu predvidjeti spremište peleta s automatskim sustavom doziranja istih. U kotlovnicu smjestiti kotao i svu opremu predviđenu za autonomni rad kotlovnice. Spremište peleta predvidjeti za mogućnost punjenja preko dostavnog vozila (kamion cisterna), kao i ručno punjenje preko velikih vreća.

OPĆE NAPOMENE:

- Vrijeme korištenja građevine predviđa se tijekom cijele godine.
- Temperaturu unutar svih prostora usvojiti sukladno važećim propisima
- Lokaciju elemenata postrojenja izvršiti u odgovarajućim prostorima sukladno tehničkim zahtjevima opreme, a u dogovoru sa investitorom građevine
- Postrojenja opremiti odgovarajućim elementima automatske regulacije temperature i uštede energije.
- Predvidjeti potrebne elemente zaštite od požara i buke, a na temelju zahtjeva iz protupožarnog eleborata građevine, odnosno propisanog kriterija maksimalmo dozvoljene razine buke za prostor navedene namjene
- Vođenje cijevnog i kanalskog razvoda te raspored ogrjevnih tijela uskladiti s arhitektom građevine, poštujući pri tome tehničke zahtjeve i prostorne mogućnosti građevine.

ZA PROJEKTANTA: ZA INVESTITORA:

Zagreb, ožujak, 2026. godine.

# 2. Opći dio

## 2.1. Izvadak iz registracije o djelatnosti tvrtke

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
080317573

OIB:
63075963195

EUID:
HRSR.080317573

TVRTKA:
1 CITARA d.o.o. za graditeljstvo i trgovinu

1 CITARA d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
7 Zagreb (Grad Zagreb)
Savska cesta 141

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:
1 * - građenje, projektiranje i nadzor nad građenjem
1 * - kupnja i prodaja robe
1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
2 * - proizvodnja građevnog materijala
5 * - energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

6 ANTE-MARINKO ZEČEVIĆ, OIB: 79309395885
Zagreb, JEZERSKA 20/D
2 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

6 ANTE-MARINKO ZEČEVIĆ, OIB: 79309395885
Zagreb, JEZERSKA 20/D
1 - direktor
1 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:
1 24.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:
1 Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom

REPUBLIKA HRVATSKA 33 TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU ZAGREB

D004, 2020-05-28 08:21:04 Stranica: 1 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:

odgovornošću od 23. rujna 1999. godine.

2 Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 23. rujna 1999. godine izmijenjen Odlukom o izmjeni Društvenog ugovora u Izjavu o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 17. srpnja 2000. godine, u uvodu, u pogledu člana društva, u čl. 3 u pogledu sjedišta društva, u čl. 6 u pogledu predmeta poslovanja društva, u čl. 9 i 10 u pogledu temeljnog uloga člana društva i u čl. 27 u pogledu broja članova uprave društva. Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću je u pročišćenom tekstu dostavljena sudu i uložena u zbirku isprava.

3 Odlukom osnivača od 09.05.2005. god. mijenja se Izjava o osnivanju od 17.07.2000. god. u dijelu koji se odnosi na poslovnu adresu društva.

5 Odlukom jedinog člana društva od 27.02.2014. godine izmijenjena je Izjava o osnivanju društva od 09.05.2005. godine u cjelokupnom tekstu.
Potpuni tekst Izjave od 27.02.2014. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

| | Predano | God. | Za razdoblje | Vrsta izvještaja |
|---|---|---|---|---|
| eu | 28.04.19 | 2018 | 01.01.18 - 31.12.18 | GFI-POD izvještaj |

Upise u glavnu knjigu proveli su:

| RBU | Tt | Datum | Naziv suda |
|---|---|---|---|
| 0001 | Tt-99/4492-2 | 08.11.1999 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0002 | Tt-00/3878-3 | 13.03.2001 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0003 | Tt-05/4571-2 | 25.05.2005 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0004 | Tt-13/11308-2 | 13.05.2013 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0005 | Tt-14/5971-4 | 19.03.2014 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0006 | Tt-18/31090-1 | 21.08.2018 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0007 | Tt-20/7598-2 | 20.03.2020 | Trgovački sud u Zagrebu |
| eu | / | 01.06.2009 | elektronički upis |
| eu | / | 31.03.2010 | elektronički upis |
| eu | / | 31.03.2011 | elektronički upis |
| eu | / | 26.03.2012 | elektronički upis |
| eu | / | 30.03.2013 | elektronički upis |
| eu | / | 05.05.2014 | elektronički upis |
| eu | / | 28.03.2015 | elektronički upis |
| eu | / | 11.04.2016 | elektronički upis |
| eu | / | 22.04.2017 | elektronički upis |
| eu | / | 12.04.2018 | elektronički upis |
| eu | / | 28.04.2019 | elektronički upis |

D004, 2020-05-28 08:21:04 Stranica: 2 od 3

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

U Zagrebu, 28. svibnja 2020.

Ovlaštena osoba

REPUBLIKA HRVATSKA - TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

D004, 2020-05-28 08:21:04 Stranica: 3 od 3

Temeljem Zakona o gradnji (NN 155/25) donosim :

# 2.2. Rješenje o imenovanju projektanta broj R-4082/2/26

**MARINKO ZEČEVIĆ**, dipl.ing.stroj., ovlašteni inženjer (Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera strojarstva broj **861** od 9.12.1999. godine u Zagrebu), imenuje se za projektanta projekta:

**GLAVNI STROJARSKI PROJEKT – GRIJANJA, HLAĐENA I VENTILACIJE za objekt „Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana“ – III izmjena i dopuna građevinske dozvole, k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2**

Projektant je odgovoran za ispravnost i potpunost projekta u smislu ispravnosti tehničkih rješenja i troškovnika, računske točnosti i njegovu potpunost prema projektnom zadatku.

D I R E K T O R :

Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Zagreb, ožujak, 2026. godine.

# 2.3. Procjena troškova radova

Temeljem izrađenog troškovnika i aktualnih cijena pojedinih stavki, napravljena je procjena vrijednosti izvedbe radova po ovom projektu grijanja, hlađenja i ventilacije za predmetni objekt. Procijenjena vrijednost radova:

| | |
|---|---|
| **INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE** | **700.000,00 €** |
| **PDV (25%):** | **175.000,00 €** |
| **UKUPNO:** | **875.000,00 €** |

NAPOMENA:
*Prikazana vrijednost je projektantska procjena.*

PROJEKTANT:

Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Zagreb, ožujak, 2026. godine.

# 3. Prikaz primjenjenih propisa i tehničkih mjera zaštite od požara i zaštite na radu za tehničko rješenje građevine

Temeljem Zakona o zaštiti od požara (NN RH broj 92/10, 114/22), kao i Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18) daje se prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara i zaštite na radu koja su primijenjena prilikom projektiranja:

**Zakoni**

- Zakon o prostornom uređenju (NN 155/25)
- Zakon o gradnji (NN 155/25)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19 i 57/22)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18 i 14/21)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18 i 110/19)
- Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18 i 110/19)
- Zakon o energetskoj učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21 i 155/25)
- Zakon o energetskoj učinkovitosti u zgradarstvu (NN 155/25)
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 30/09, 139/10, 14/14 i 32/19)
- Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21 i 142/23)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15 i 102/15)
- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18)
- Zakon o ograničavanju uporabe duhanskih i srodnih proizvoda (NN 45/17, 114/18 i 98/25)
- Zakon o zdravstvenoj ispravnosti i zdravstvenom nadzoru nad namirnicama i predmetima opće uporabe (NN 1/97)
- Zakon o socijalnoj skrbi (NN 18/22, 46/22, 119/22, 71/23, 156/23, 61/25)

**Pravilnici**

- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19 i 65/20)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22, 155/23)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13 i 87/15)
- Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 88/17, 90/20, 01/21, 45/21)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18 i 86/18 i 102/20)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja u zgradama (NN 110/08)
- Pravilnik o općim tehničkim propisima za izradu predmeta i konstrukcije zavarivanjem
- Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama (NN 27/16)
- Pravilnik o tlačnoj opremi (NN 79/16)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke s obzirom na vrstu izvora buke, vrijeme i mjesto nastanka (NN 143/21)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (105/20)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša (NN 16/16)
- Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99)

- Pravilnik o uvjetima koje moraju ispunjavati prostorije za proizvodnju i promet namirnica i predmeta opće uporabe (NN 118/99 i 63/00)
- Pravilnik o razvrstavanju, minimalnim uvjetima i kategorizaciji ugostiteljskih objekata (59/95)
- Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (NN 100/99)
- Pravilnik o mjerilima za razvrstavanje domova za starije i nemoćne osobe (NN 121/00)
- Pravilnik o mjerilima za pružanje socijalnih usluga (NN 110/22)
- Pravilnik o vrsti i djelatnosti doma socijalne skrbi, načinu pružanja skrbi izvan vlastite obitelji, uvjetima prostora, opreme i radnika doma socijalne skrbi, terapijske zajednice, vjerske zajednice, udruge i drugih pravnih osoba te centra za pomoć i njegu u kući (NN 64/09)
- Propis za zaštitu od požara automatskih sustava kotlovnica na drvnu masu TRVB 118 H
- Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 42/21)

**Norme**

- HRN EN ISO 13789:2017 - toplinske značajke zgrade - koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka -metoda proračuna
- HRN EN 14335 - sustavi grijanja u zgradama - metode proračuna potrebne energije za sustav i učinkovitost sustava
- HRN EN 12828:2014 - sustavi grijanja u zgradama - izvedba sustava toplovodnog grijanja
- HRN EN 14336:2005 - sustavi grijanja u građevinama - ugradnja i preuzimanje sustava toplovodnog grijanja
- HRN CR 1752:2004 - ventilacija zgrada - projektni kriteriji za unutrašnjost
- HRN EN 1506:2008 - ventilacija u zgradama - metalni kanali i spojni dijelovi kružnog presjeka za razdiobu zraka - dimenzije
- HRN EN 12237:2004 - ventilacija u zgradama - kanali - čvrstoća i propuštanje okruglih limenih kanala - norme za ispitivanje i kontrolu sustava
- HRN EN 12097:2008 - ventilacija u zgradama - kanalni razvod - zahtjevi za dijelove razvoda kanala radi pojednostavljenog održavanja sustava kanalnih razvoda
- HRN EN 12236:2004 - ventilacija u zgradama - ovjesni materijal i pričvršćenja - zahtjevi za čvrstoću
- HRN EN 12599:2013 - ventilacija u zgradama - postupci ispitivanja i metode mjerenja za primopredaju sustava ventilacije i klimatizacije
- HRN EN 13141-1:2019 - ventilacija u zgradama - ispitivanje dijelova/proizvoda za stambenu ventilaciju -1. Dio: uređaji za prijenos zraka montirani izvana i iznutra
- HRN EN 13141-2:2010 - ventilacija u zgradama - ispitivanje izvedbi za dijelove/opremu za ventilaciju zgrada -2. Dio: vanjski usisni i ispušni otvori
- HRN EN 13141-3:2017 - ventilacija u zgradama - ispitivanje značajka dijelova/proizvoda za ventilaciju stambenih zgrada -3. Dio: otsisne nape bez ventilatora za stanove
- HRN EN 1366-1:2020 - ispitivanja otpornosti na požar instalacija -1. Dio: kanali
- HRN EN 1366-2:2015 - ispitivanja otpornosti na požar instalacija -2. Dio: protupožarne zaklopke
- HRN EN 14511-4:2022 - klimatizacijski uređaji, rashladnici kapljevina i dizalice topline za grijanje i hlađenje prostora te procesni rashladnici s kompresorima na električni pogon -4. Dio: zahtjevi
- HRN EN 10297-1 - važeći standardi za čelične bešavne cijevi i uvjete isporuke cijevi prema
- DIN 4751- list 1 i 2 - sigurnosno tehnička oprema na toplovodnim grijanjima do 110$^{o}$C
- HRN.M.E7.201-1976. - sigurnosno tehnička oprema postrojenja za grijanje toplom vodom s temperaturom polazne vode do 110$^{o}$C
- HRN EN 378-1:2004 - rashladni sustavi i dizalice topline - Sigurnosni i ekološki zahtjevi
- HRN EN 378-1:2016 - rashladni sustavi i dizalice topline - Zahtjevi s obzirom na sigurnost i okoliš
- VDI 2078 - Smjernice za izračun rashladnog učina

- DIN 1946, dio 2 – zdravstveni zahtjevi na sustave ventilacije i klimatizacije
- Recknagel – Sprenger, Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik

**a) Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite od požara**

Iz projekta je vidljivo da se uvjeti zaštite od požara osiguravaju primjenom tehničkih rješenja, koja obuhvaćaju slijedeće:

**KOTLOVNICA NA PELETE** :

- Kao pogonsko gorivo u kotlovnici se koriste peleti koji će se dopremati od strane lokalnog distributera peleta. Karakteristike peleta su slijedeće (EN 14961-2):

  - količina energije..... 4,9 kWh/kg
  - količina pepela..... <1%
  - količina vlage ..... 8-10% max
  - promjer ..... 6mm (dozvoljeno od 4-10mm)
  - dužina..... 30 mm (dozvoljeno do 5xd)

- Ukupni toplinski učin kotlovnice je 430 kW. Za potrebe grijanja i pripreme PTV glavne zgrade, višenamjenske dvorane i zgrade asistiranog stanovanja (nije predmet ovog projekta) u prostor kotlovnice postavlja se kotao na pelete proizvod Centrometal, tip EKO-CKS P Unit 430, snage 430 kW koji će opskrbljivati toplom vodom podstanice u prethodno navedenim objektima. Od kotla na pelete pod stropom kotlovnice vode se cijevi grijanja prema razdjeljivaču krugova grijanja smještenog u istoj prostoriji. Medij koji cirkulira je topla voda (80/60°C) za krug prema toplinskim podstanicama, odnosno 45/40°C za krug podnog grijanja višenamjenske dvorane u sklopu koje se nalazi i kotlovnica. Dozvoljeni radni tlak kotla na pelete je 3 bara. Kotao na pelete je opremljen sa:

  - pelet plamenikom opremljen opremom za automatsko zračno čišćenje rešetke
  - međuspremnik peleta uz kotao (CPSP-800)
  - kompresor sa posudom pod tlakom 50l za CPPL 600
  - sistemom za automatsko vađenje pepela iz ložišta
  - ciklon (CCP 430) i ventilator
  - pužni mehanizam za dobavu pelete iz spremišta do dnevnog spremnika
  - pužni mehanizam za dobavu iz dnevnog spremnika u kotao
  - sigurnosni element za osiguravanje povrata plamena u međuspremnik sa senzorom

- Kotlovnica se nalazi na prizemlju u sklopu objekta višenamjenske dvorane i ima dva vanjska zida.
- Kotao ima postolje koje je od poda uzdignut minimalno 10 cm.
- Udaljenost čela kotla od instalacije na njemu je tolika da se servis i održavanje plamenika i kotla mogu besprijekorno obavljati, pri čemu u bilo kojoj fazi rada ostaje slobodan prolaz od 0,8 m.
- Ekspanzija vode u sustavu je rješena pomoću automatskog ekspanzijskog modula sa diktir crpkama za sustav grijanja objekta, dok se za zaštitu kotla predviđa zasebna membranska ekspanzijska posuda. Kotao na pelete opremljen je sigurnosnim ventilom. U slučaju nekontroliranog rasta tlaka vode u sustavu grijanja, otvara sigurnosni ventil, te na taj način zaštićuje opremu od pucanja, oštećenja, te zaštićuje ljude. Ventilacija kotlovnice, odnosno zrak potreban za izgaranje peleta, izvedena je prirodnim putem, preko dozračne rešetke postavljene pri dnu zida zida kotlovnice, (min. površina dozračnog otvora iznosi A=6,02 x Q = 2588,6 $cm^2$).
- Vrata kotlovnice moraju se otvarati prema van. Vrata moraju biti izrađena tako da se sama zatvaraju. Za vanjska vrata mora se predvidjeti mogućnost fiksiranja u otvorenom položaju. Ako se vrata automatski zatvaraju, koristi se čelična opruga, a ne uljni zatvarač. Na izlazna vrata postavlja se jasno uočljivo i trajno upozorenje "IZLAZ!". Na ulazna vrata, s vanjske strane, postavlja se natpis

"KOTLOVNICA - NEZAPOSLENIMA ULAZ ZABRANJEN!". Dimenzije vrata su 380x255 cm, dvokrilna. Obavezno je potrebno ispoštovati minimalnu visinu vrata zbog unosa kotla u prostor. Vrata kotlovnice su okrenuta prema okolnom terenu.

- Površina kotlovnice je 67,6m$^2$ (216,32 m$^3$), a visina kotlovnice je 3,2 m što minimum za ugradnju predmetnog kotla.
- Kotlovnica ima i vanjski prozor kako bi se u kotlovnici osigurala prirodna svjetlost. Prozor je izveden tako da se može otvarati.
- U kotlovnicu postavljamo, jedan aparat sa 15 JG, dva aparata za gašenje sa 12 JG te hidrant.
- Pored kotlovnice uz uzdužni zid nalazi se spremište peleta koje jeprema TRVB 118 H odjeljeno vatrootpornim zidom EI90 od kotlovnice. Prodor sustava transportera kroz EI90 zidu kotlovnicu brtvi se posebnim čeličnim pločama i kamenom vunom između ploča.
- Spremište peleta ima dva priključka za punjenje preko kamiona cisterne, te tri otvora sa vodo nepropusnim poklopcima na krovu spremišta. U spremištu peleta izvode s kose površine sa OSB pločama na čeličnoj podkonstrukciji za usmjeravanje peleta na sustav transportera. Manji dio spremišta peleta fizički se OSB pločom odvaja za smještaj elektoromotora pogona transportera. Taj prostor ima vrata prema vanjskom prostoru.
- U prostor spremišta peleta prema TRVB 118H postavlja se osjetnik temperature spremišta koji alarmira sustav vatrodojave ukoliko temperatura u spremištu poraste iznad 70°C.
- Odvod dimnih plinova iz kotla na peleta izvedeno je preko tipskog ciklona i ventilatora dimovodne cijevi od plemenitog čelika promjera 300mm koji se zatim nastavlja vertikalnim duplostijenim limenim dimnjakom promjera 350mm, tražene vatrootpornosti (EI90). Predviđen je dimovodni sustav je u podtlaku, a svi elementi od kotla do dimnjaka su tipski elementi proizvođača Centrometal. Vertikalni dio dimnjaka se čisti sa vrha dimnjaka do kojeg je moguće doći preko krova kotlovnice, pristup penjalicama do vrha dimnjaka riješen je u arhitektonskom dijelu projekta. U kotlovnici je postavljena vindabona za pranje ruku.
- Kotlovnica na pelete je u potpunosti automatizirana, upravljana mikroprocesorskom regulacijom. Rad kotlovnice na pelete u fazi eksptoatacije može nadgledati osoba s provjerenom stručnom osposobljenošću za rad na konkretnoj opremi i instalaciji.

U toku nadgledanja mora se obaviti ovo:

a) puštanje u pogon i kontrola ispravnosti rada i zaustavljanja, u skladu s uputom za rukovanje;

b) pri uključivanju ložišne instalacije (sustav za transport i doziranje peleta), nakon ispadanja koje može biti posljedica radnje rukovatelja ili učinak blokade uređaja, mora se nadgledati točan tok čitavog programa od početka, prema funkcionalnoj shemi;

c) pregled ložišne instalacije s odgovarajućim priborom radi osiguravanja njezina pravilnog rada i točnog funkcioniranja, posebno zaštitnih elemenata na cijevima i armatura, u skladu sa TRVB 118H.

d) kontrola sistema za sigurnost i zaštitu ložišne instalacije prema utvrđenoj proceduri, koja se definira u uputi za rukovanje;

e) pravovremeno izvještavanje o svim uočenim nedostacima i obavljenim preinakama na plinskoj ložišnoj instalaciji;

f) vođenje dnevnika loženja.

Onečišćenje prostora kotlovnice biti će rješeno odvođenjem otpadne vode na najnižem dijelu u podu spojem na vanjsku kanalizaciju.

Moguće opasnosti koje se mogu dogoditi unutar kotlovnice:

- opasnost od eksplozije
- opasnost od opeklina
- opasnost od rotirajućih uređaja (mehaničke opasnosti)

- opasnost od nepovoljnih fizikalno-kemijskih faktora
- opasnost od požara

Opasnost od eksplozije:

Instalacija i oprema smještena u kotlovnici, izvedeni su od materijala propisane kvalitete s obzirom na najveće moguće tlakove. Posude pod tlakom kao što su kotlovi, izmjenjivači topline, ekspanzijske posude izrađeni su u skladu sa Pravilnikom o jednostavnim tlačnim posudama ( NN 58/2010) te imaju odgovarajuće ateste. Ekspanzija vode u sustavu riješena je ekspanzijskim modulom sa diktir crpkama. Sustav grijanja osiguran je sigurnosnim ventilom.

Opasnost od opeklina:

Sve vanjske površine cijevovoda i oprema u kojima cirkulira voda povišene temperature izolira se slojem mineralne vune u oblozi od aluminijskog lima, tako da temperature na površini ne prelaze preko 45°C.

Opasnost od rotirajućih dijelova (mehaničke opasnosti):

Sva oprema koja u tjekom rada vrši rotaciju (crpke) je zaštićena kućištem tako da nije moguće pristupiti rotirajućim dijelovima.

Opasnost od nepovoljnih fizikalno-kemijskih faktora:

Pri radu kotlovnice djeluju normalni mikroklimatski uvjeti i ne dolazi do stvaranja i kondenziranja vodene pare, velike topline, štetnih para, plinova, dima, magle i prašine. U samom prostoru kotlovnice kako je gore navedeno osigurana je prirodna ventilacije dovoljna za povremeni boravak osoblja. Razvijena buka je ispod 60 dB(A) što je gornja dopuštena granica. Rad kotlovnice je u potpunosti automatiziran.
Opasnost od požara:

U kotlovnici na pelete postavljeni su svi sigurnosni elementi za postrojenje, te vatrogasni aparati i hidrant prema TRVB 118 H. Sigurnosna oprema koju je potrebno ugraditi na predmetnoj kotlovnici a koja mora biti upravljana putem kotlovske automatike je:

**Instalacija za zaštitu od povratnog požara (RSE)**
Pouzdano aktiviranje instalacije za zaštitu od povratnog požara mora biti omogućeno tijekom faze loženja kao i u kritičnim momentima rada, te prekidima. Položaj instalacije mora biti takav da ne može doći do prekida aktivacije tijekom cijelog radnog procesa. Prilikom ugradnje kružnih brana kao metode sprječavanja povratnog požara potrebno je uzeti u obzir dovoljan razmak između kružnih ventila i opskrbnih cijevi, kako bi se spriječilo vraćanje materijala (s iskrama i dimom). Ovaj minimalni razmak određuje proizvođač. Ukoliko je nužno, previđa se i nadzor razine. (Primjer ovakvih instalacija su poklopci, kružni ventili, kliznik, okrugli ručni ventil, itd.)

**Instalacija za nadzor temperature u spremištu biomase (TUB)**
U spremišta biomase potrebno je staviti mjerač temperature unutar spremišta, u zaštićenom mjestu, koji će svako odstupanje od dozvoljene temperature, tj. 70 stupnjeva ili maksimalno 20 stupnjeva iznad očekivano najviše temperature okruženja, pokrenuti upozorenje –alarm (zvučni i svjetlosni alarm).

**FUF – instalacija za nadzor plamena u ložištu ili TUF – instalacija za nadzor temperature u ložištu.**

**Instalacije na nadzor plamena u ložištu (FÜF)**

Pri prekidu ili nedostatku plamena, ili nedovoljne vatre, dovod goriva mora se zaustaviti u dogledno vrijeme, a sustav automatski isključiti. Instalacija za nadzor plamena mora sama sebe nadzirati tijekom rada.

**Instalacija za nadzor temperature u ložištu (TÜF)**
U slučaju pada temperature ispod donje granice (određene od strane proizvođača) dovod goriva mora bit spriječen u predviđenom vremenu, a sustav automatski isključen. Instalacija za nadziranje temperature mora se sama nadzirati tijekom rada.

**DUF – Uređaj za nadzor tlaka u komori za izgaranje**

Sigurnosna oprema koju je potrebno ugraditi u spremniku biomase a koja mora biti upravljana ručnim putem je:

**HLE POSTROJENJE** – Uređaj za automatsko gašenje (hlađenje) silosa goriva na osnovu pokazetelja povišene temperature u silosu goriva.

U sklopu zaštite spremnika za pelete predviđaju se četiri termička javljača, podcentrala za aktivaciju sustava gašenja te vlastita sirena. Navedena podcentrala će biti komunikacijskom vezom povezana s VDC, a kako bi se signalizacija opasnosti od požara prikazala na glavnom displeju. Kriterij alarma i početka gašenja u spremištu će biti istodobno javljanje alarma na dva termička (od četiri) javljača u predjelu spremnika. Ovaj sustav je obrađen u projektu sprinkler instalacije, a sastoji se od sprinkler mlaznica bez termoampula, koje su preko ručnog ventila i pocinčanih cijevi spojene na unutrašnju hidrantsku mrežu kotlovnice

Zaustavljanje rada sustava za dobavu biomase bit će upravljano putem sustava nadzora i upravljanja samog kotla, stoga je pojava požara svedena na minimum.

**GRIJANJE/HLAĐENJE**

MATERIJAL I SPAJANJE ZA INSTALACIJU GRIJANJA/HLAĐENJA FC UREĐAJA

Predviđena je primjena čeličnih cijevi, za koje je obavezan atest proizvođača. Predviđena su sva propisana ispitivanja, s izdavanjem odgovarajućih atesta. Spajanje čeličnih cijevi izvest će se autogenim zavarivanjem. Razvod cijevne mreže grijanja/hlađenja izvodi se u spuštenim stropovima pojedinih etaža, vetikalnim šahtovima, odnosno vidljivo uza zid prostorije prema pojedinim radijatorima. Temperaturni režim rada sustava grijanja je 65/50°C, a hlađenja 7/12°C, te kao takvo ne predstavlja izvor zapaljenja. Prilikom rada sustava grijanja i hlađenja nema povećanih opasnosti od nastanka požara.

Razvod grijanja/hlađenja izolira se negorivom izolacijom klase:

- A1 na prolazima kroz evakuacijske putove, te na granicama požarnih sektora (50 cm od ruba požarnog sektora sa obje strane).

- B u ostalim prostorima.

MATERIJAL I SPAJANJE ZA INSTALACIJU GRIJANJA – PODZEMNI TOPLOVOD

Spoj kotlovnice sa podstanicama pojedinih objekata (glavna zgrada i zgrada asistiranog stanovanja) izvodi se podzemnim cjevovodom izrađenim od tipskih predizoliranih PE cijevi. Režim grijanja

podzemnog toplovoda iznosi 80/60°C. Cijevi se zatrpavaju u zemlju na dubinu minimalno 80 cm, odnosno ispod granice smrzavanja.

**MULTI SPLIT SUSTAV**

MATERIJAL I SPAJANJE ZA INSTALACIJU FREONSKOG SUSTAVA VIŠENAMJENSKE DVORANE

Razvod cijevne mreže hlađenja split sustava višenamjenske dvorane vodi se bakrenim cijevima, predizoliranim frigo, sa paronepropusnom izolacijom, cijevima (INABA DENKO PC) za izvedbu freonske instalacije parne i tekuće faze. Cijevi moraju biti sa unutarnje strane odmašćene, prije ugradnje propuhane. Sve cijevi se vode u metalnim kanalicama pod stropom dvorane. Rashladni medij je ekološki R410A plin. Upravljanje unutarnjim jedinicama je preko IC bežičnih daljinskih upravljača. Unutarnje jedinice su 4-smjerne kazete sa pumpicom za podizanje kondenzata. Odvod kondenzata sa unutrašnjih jedinica za hlađenje izvodi se PVC cijevima. Cijev kondenzata vodi se pod stropom dvorane u padu od 0,5% prema sanitarijama uz sifoniranje sifonom s nepovratnom kuglicom (HL138).

**VENTILACIJA**

Ventilacija većeg dijela objekta riješena je prirodnim putem preko prozora. Prostorije hodnika i zajedničke boravišne prostorije u glavnoj građevini, te višenamjenska dvorana, ventiliraju se mehaničkom ventilacijom preko podstropnih rekuperatorskih uređaja, limenih kanala i distributera zraka u prostoru. Na usisnom kanalu svježeg zraka rekuperatora postavljaju se protupožarne zaklopke. Sanitarije u sobama koje nemaju vanjskih prozora ventiliraju se pomoću zidnih odsisnih ventilatora koji odvode zrak preko zajedničke sabirne spirocijevi u slobodnu atmosferu. Ventilatori u sanitarijama su IPX5 zaštite (zaštita od vodenog mlaza pod bilo kojim kutem). Ventilacija kuhinje u prizemlju glavnog objekta riješena je preko odsisne kuhinjske eko nape i sustava odsisne ventilacije sa razvodom ventilacijskih kanala i krovnog odsisnog ventilatora s motorom van struje zraka na neprohodnom krovu objekta. Nadoknadu zraka u prostor kuhinje riješen je preko sustava tlačne ventilacije od kojih je jedan za ubacivanje svježeg zraka u eko napu, a drugi za ubacivanje obrađenog zraka u prostor kuhinje. Spremišta u prizemlju ventiliraju se preko zdnih odsisnih ventilatora na fasadu objekta. Za potrebe praonice i vešeraja u prizemlju predviđeni su priključci za ispuh toplog zraka sa električnih sušilica na fasadu objekta. Ubacivanje zraka u prostor vešeraja riješeno je sa fasade tlačnim ventilatorom, limenim kanalima i distributerima zraka. Za potrebe predgrijavanja zraka prije ubacivanja postavljen je kanalski elektrogrijač. Izračuni ventilacije priloženi su u poglavlju 5. Proračuni.

Sukladno Posebnim uvjetima MUP-a, kao sustav zaštite od eksplozije, primjenjena je mjera predventilacije kuhinje. Sustav funkcionira na način da se uključivanjem ventilacije uključuje tlačno odsisni sustav kuhinje. Odsisni kanal promjera 100 mm koji je spušten do poda osigurava odsis zraka pri podu kuhinje. Struja zraka podiže krilnu sklopku u odsisnom kanalu kuhinjske nape, te nakon vremena zatezanja od 10 minuta se daje signal na elektromagnetski ventil UNP koji propušta plin do potrošača. Za vrijeme normalnog rada sustava krilna sklopka je podignuta te posredno dozvoljava protok plina u kuhinju. U slučaju prestanka rada odsisnih ventilatora, krilna sklopka pada, te blokira prolaz plina. Izračun predventilacije priložen je u poglavlju 5. Proračuni.

Elementi za distribuciju zraka su dimenzionirani tako da strujanje ubacivanog zraka u bio zoni ne prelazi dozvoljene vrijednosti od 0,1 do 0,2 m/s (NN 29/13), odnosno da se osigura nivo ugodnosti viši od propisanog. U ekstremnom ljetnom i zimskom periodu rada komore omogućeno je da pojedini sustavi rade i s najmanjom količinom svježeg zraka (automatski minimum). Isto je u skladu s postojećim normativima (NN 29/13). Brzine zraka u kanalima za razvod zraka i na elementima za distribuciju zraka su odabrane tako da se u istima ne generira buka veća od dozvoljene. Ventilatori su pričvršćeni preko antivibratora. Pri prolazu ventilacijskih kanala iz jedne požarne u drugu požarnu zonu i na usisu svježeg zraka izvana, predviđena je ugradnja PP zaklopki sa elektromotornim pogonom, spojene na vatrodojavu objekta. Ukupan broj zaklopki je 26 (25 u glavnoj građevini i 1 u dvorani).

Točne pozicije zaklopki vide se na tlocrtima, a broj zaklopki na shemama ventilacije. Zaklopke su požarne otpornosti 90 min. PP zaklopke se obavezno postavljaju u sredinu debljine zida, tako da se kućište zaklopke nalazi i u jednoj i u drugoj prostoriji dvaju susjednih požarnih sektora. Detalj ugradnje PP zaklopke priložen je u crtežu u prilogu. Svi prolazi cijevi kroz podove i zidove, odnosi se na toplovode, vodovode moraju biti izvedeni nepropusno za prolaz plinovitog medija. Svi ventilacijski kanali pojedinog ventilacijskog sustava u objektu imaju otvore za reviziju i čišćenje. Razina buke ventilacijskih uređaja i razina buke u ventiliranom prostoru ne predviđa se iznad dopuštene granice definirane predviđenim Pravilnikom. Montaža ventilacijskih uređaja će biti tako izvedena da se ne prenaša buka i vibracije na elemente zgrade i instalaciju. Razvod ventilacijskih kanala izolira se negorivom izolacijom klase:

- A1 na prolazima kroz evakuacijske putove, te na granicama požarnih sektora (50 cm od ruba požarnog sektora sa obje strane.
- B1 u ostalim prostorima.

Pri radu ventilacijskog sustava ne postoje nikakve povećane opasnosti od nastanka požara.

**b) Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu**

Prikaz tehničkih rješenja dat je s obzirom na izvedbu, namjenu i mjesto realizacije projekta u kojem će biti primijenjena odgovarajuća pravila zaštite na radu da se u toku upotrebe ne ugrozi zdravlje i život radnika.

Od općih mjera zaštite navodimo:

- sva oprema, posude i cjevovodi kod kojih je temperatura neizoliranog metala iznad 60$^{o}$C izoliraju se radi zaštite osoblja i toplinskih gubitaka. Izolacija cjevovoda će biti tako izvedena da na površini izolacije temperatura ne prelazi 45$^{o}$C
- sva oprema je izrađena od nezapaljivog materijala
- svi kanali i rešetke su izrađeni od nezapaljivog materijala
- svi prolazi cijevi kroz podove i zidove moraju biti izvedeni nepropusno za prolaz plinovitog medija
- razina buke ventilacijskih uređaja i razina buke u ventiliranom prostoru ne predviđa se iznad dopuštene granice definirane predviđenim Pravilnikom.
- montaža ventilacijskih uređaja će biti tako izvedena da se ne prenaša buka i vibracije na elemente zgrade i instalaciju
- pri korištenju svih prostorija poslovnog prostora postoje normalni mikroklimatski uvjeti i ne dolazi do stvaranja i kondenziranja vodene pare, velike topline, štetnih para, plinova, dimova, magle i prašine
- veći dio prostorija u pojedinom objektu ventilira se prirodnim putem preko prozora. Svi otvori mogu se otvoriti sa poda prostorije
- sanitarije bez vanjskih prozora ventiliraju se mehaničkom odsisnom ventilacijom. Dovod svježeg zraka u navedene prostorije ostvaruje se iz susjednih prostorija preko prestrujne rešetke postavljene pri dnu vrata. Navedenim načinom ventilacije za navedene prostorije osigurano je minimalno 5 izmjena zraka na sat.
- sve zajedničke prostorije u glavnoj građevini te višenamjenska dvorana, ventiliraju se mehaničkom ventilacijom preko podstropnih rekuperatorskih uređaja, limenih kanala i distributera zraka u prostoru. Navedenim načinom ventilacije za navedene prostorije osigurano je od 1 do 5 izmjena zraka, ovisno o namjeni prostorije.
- namjena poslovnog objekta je ugostiteljstvo, sa popratnim sadržajem.
- račun gubitaka topline rađen je prema HRN EN 12831 uz vanjsku temperaturu -14,5°C. Garderobe, sobe i kupaonice griju se **na + 24°C**, restoran, ulazni hall, hodnici, bar i uredi **na + 22°C,** a sve ostale prostorije **na + 20°C**.

- račun dobitaka topline rađen je prema smjernicama VDI 2078 uz vanjsku temperaturu 29,9°C i φ = 71%. Pojedine prostorije se u ljetnom periodu **hlade na + 26°C,** uz φ = 50%
- za potrebe grijanja/hlađenja prostorija predviđeni su kazetni, kanalski, i parapetni FC uređaji. Regulacija rada FC uređaja je preko žičanih daljinskih upravljača postavljenih na zidovima pojedinih prostorija. Rashladni agregat je smješten na krovu građevine i razvija buku u dopuštenim granicama i posjeduje mogućnost noćnog režima rada (sa smanjenom bukom) ispod zakonski dopuštene granice 45dB(A) za ovu vrstu prostora.

PROJEKTANT:

Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Zagreb, ožujak, 2026. godine.

# 4. Tehnički opis

## UVOD

Ovim projektom obrađene su dvije zgrade: glavna zgrada doma za starije i nemoćne te višenamjenska dvorana. Glavna zgrada sastoji se od ukupno 4 etaže: prizemlje i 3 nadzemne etaže. Zgrada u kojoj se nalazi višenamjenska dvorana je jednoetažna te se u njoj nalaze još i kotlovnica, spremište peleta, sprinkler stanica i diesel agregat. Predmet projekta je kompletna izrada kompletne instalacije grijanja, hlađenja i ventilacije za oba objekta.

Predmetni tekst koncipiran je u poglavljima kako slijedi:

A. IZRAČUN GUBITAKA I DOBITAKA
B. KOTLOVNICA NA PELETE
C. TOPLOVOD I STROJARNICA GLAVNE ZGRADE
D. FC UREĐAJI I RADIJATORI – GLAVNA ZGRADA
E. HLAĐENJE – GLAVNA ZGRADA
F. PODNO GRIJANJE – DVORANA
G. HLAĐENJE – DVORANA
H. VENTILACIJA

## A. IZRAČUN GUBITAKA I DOBITAKA

### A.1. IZRAČUN TOPLINSKIH GUBITAKA

Izračun toplinskih gubitaka je rađen prema HRN EN 12831 uz vanjsku projektnu temperaturu od -14,5 °C. Temperature u prostorijama su:

| **Prostorija** | **Temperatura grijanja** |
|---|---|
| Stubište | +16 °C, |
| Vešeraj | +20 °C, |
| Kuhinja | +20 °C, |
| WC | +20 °C, |
| Restoran | +22 °C, |
| Ulazni hall | +22 °C, |
| Hodnik | +22 °C, |
| Uredi/sastanci | +22 °C, |
| Soba | +24 °C, |
| Kupaonica | +24 °C, |
| Tehničke prostorije | ne grije se, |
| Spremište | ne grije se. |

Koeficijenti prolaza topline kroz zidove, podove, tavanice, prozore i vrata su dobiveni od projektanta građevinske fizike i iznose:

| **Konstrukcija** | **Koeficijent prolaza topline** |
|---|---|
| Vanjski zid | 0,16 – 0,26 W/m$^2$ °C |
| Zid prema dizalu | 0,60 W/m$^2$ °C |
| Zid prema agregatu | 0,28 W/m$^2$ °C |
| Pod prema tlu | 0,22 – 0,34 W/m$^2$ °C |
| Krov | 0,18 – 0,23 W/m$^2$ °C |
| Prozori | 1,10 W/m$^2$ °C |

| | |
|---|---|
| Vrata | 1,60 W/m$^2$ °C |
| Unutarnja vrata | 2,00 W/m$^2$ °C |
| Unutarnji zid | 1,35 W/m$^2$ °C |

Račun gubitaka izrađen je softwerom IntegraCAD, rekapitulacija izračuna priložena je u poglavlju broj 5. Proračuni.

### A.2. IZRAČUN TOPLINSKIH DOBITAKA

Izračun toplinskih dobitaka je rađen prema VDI 2078 uz vanjsku projektnu temperaturu od 29,9 °C uz vlagu od 71% te temperature u hlađenim prostorijama +26°C. Račun dobitaka topline izrađen je softwerom IntegraCAD, rekapitulacija izračuna priložena je u poglavlju 5. Proračuni.

## B. KOTLOVNICA NA PELETE

### B.1. PRORAČUN POTREBNOG KAPACITETA KOTLA

Na osnovu bilance toplinske energije odabiremo potreban kapacitet kotlova za instalaciju grijanja novog dijela objekta.

***Bilanca grijanja:***

| | |
|---|---|
| FC grijanje + PTV | 400,0 kW |
| Grijanje dvorana | 8,0 kW |
| Gubici 8% | 32,7 kW |
| Istovremenost (f = 0,95) | - 22,0 kW |
| UKUPNO: | 418,7 kW |

### B.2. ODABIR KOTLA

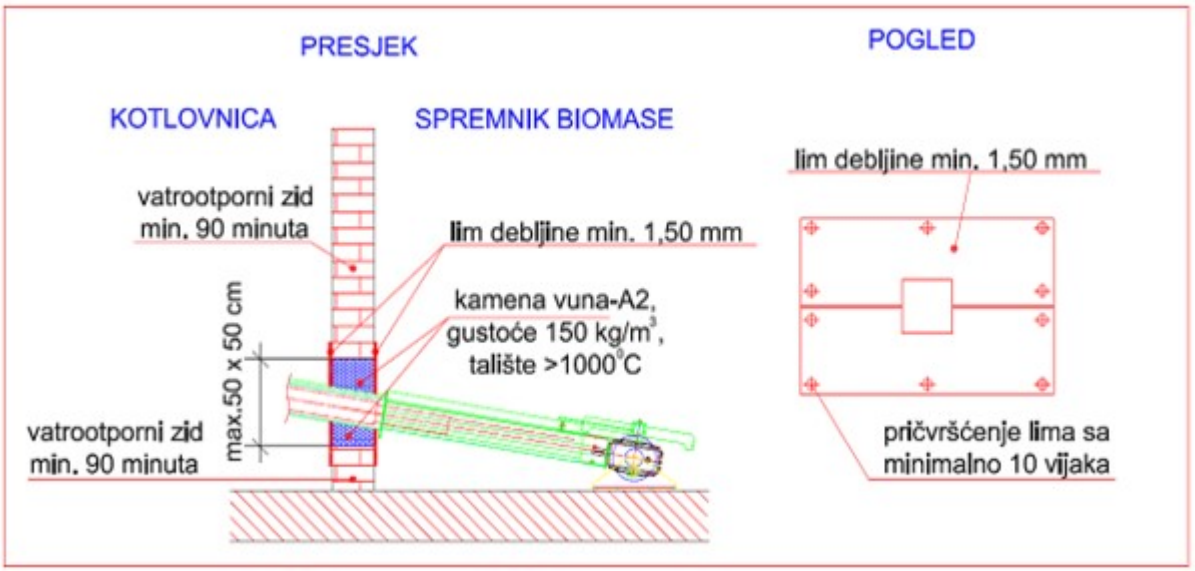
Za instaliranu toplinsku snagu, uz faktor istovremenosti (f=0,95), vodeći računa o kvaliteti kotla, koeficijentu učinka kotla, trajnosti kotla, servisu, pogodnosti za održavanje te mogućnosti nabavke i transporta, odabrano je kotlovsko postrojenje na biomasu namijenjeno za loženje peletima, proizvod Centrometal EKO-CKS P Unit 430, nazivne toplinske snage 430,0 kW, neovisno o vrsti goriva (peleti ili sječka), u kompletu s pužnim dozatorom s motornim pogonom, za dopremu gorivog materijala iz spremišta. Kotao je ekološki čist sa niskim emisijama dušičnih, ugljičnih, sumpornih i ostalih oksida, sa visokim stupnjem iskorištenja.

Doprema peleta iz spremišta realizirana je preko pužnog transportera u spremištu peleta koji pelete transportira do međuspremnika odakle drugi pužni transporter iste dozira u sam plamenik kotla. Konstrukcija kotla je robusna, čvrsta, jednostavna, visoke kvalitete te funkcionalno dizajnirana. Dimenzije kotla su: ukupna dužina 3790 mm, ukupna širina 3600 mm, ukupna visina 2410 mm, a masa kotla je 3120 kg. Promjer priključka dimovodne cijevi je 200 mm. Kotao priključujemo na duplostijeni inox dimnjak Schiedel ICS 25 (D1) kojim se odvode dimni plinovi. Kotao se sastoji od slijedećih dijelova: izoliranog kotlovskog tijela, pužnog dozatora s motornim pogonom, gorione rešetke s pomakom, , ventilatora propuha s regulatorom broja okretaja i nadzorom, automatskog čistaća izmjenjivača topline, ložišne komore, zaštite od povrata plamena (RSE), međuspremnika CPSP-800, te funkcijama automatskog čišćenja ložišta, automatskog čišćenja dimovodnih cijevi, automatskim vađenjem pepela iz ložišnog prostora, automatskim vađenjem pepela iz dimovodne komore. Dodatno se uz kotao ugrađuju slijedeći elementi: 3 spremnika ogrjevne vode volumena 2160 litara svaki, kao akumulator topline, sigurnosna kotlovska grupa, ekspanzijska posuda za zaštitu kotla i set za dizanje povratne

temperature sa troputim miješajućim ventilom i cirkulacijskom crpkom, kompresor s kompresorskim setom, set sa ciklonom i ventilatorom. Zvučna izolacija kotla i pužnog prijenosa riješena je preko dodatne zvučne izolacije od tvrde PU pjene i vanjskog omotača.

Sustav automatske dopreme peleta sastoji se od slijedećih elemenata: pužni transporter s kanalom u spremištu peleta duljine 11m (transporter 1) s motorom i reduktorom u spremištu, pužni transporter za punjenje međuspremnika duljine 5m (transporter 2), set s međuspremnikom CPSP-800, dodatak osnovnoj kotlovskoj regulaciji za punjenje međuspremnika.

Pored kotlovnice uz uzdužni zid nalazi se spremište peleta koje je prema TRVB 118 H odjeljeno vatrootpornim zidom EI90 od kotlovnice. Prodor sustava transportera kroz EI90 zidu kotlovnicu brtvi se limenim pločama sa ispunom od kamene vune prema slijedećem detalju:




Spremište peleta ima dva priključka za punjenje preko kamiona cisterne (spojnice STORZ A DN100), te tri otvora sa vodo nepropusnim poklopcima na krovu spremišta. U spremištu peleta izvode s kose površine sa OSB pločama na čeličnoj podkonstrukciji za usmjeravanje peleta na sustav transportera. Manji (prednji) dio spremišta peleta fizički se OSB pločom odvaja za smještaj elektoromotora i reduktora pogona transportera (transporter 1). Taj prostor ima vrata prema vanjskom prostoru. U prostor spremišta peleta prema TRVB 118H postavljaju se osjetnici temperature spremišta koji alarmira sustav vatrodojave ukoliko temperatura u spremištu poraste iznad 70°C.

Instalacija grijanja je izvedena sa razdjeljivačem krugova grijanja (ukupno 3 kruga), pri čemu je za svaku cjelinu u objektu predviđen zaseban krug grijanja sa cirkulacijskom crpkom, miješajućim ventilom i mjerilom utroška energije. Svakim krugom upravlja se preko sobnog korektora temperature i modula za proširenje CM2K-B spojenog na kotlovsku automatiku. Topla voda iz kotla vodi se do 3 spremnika ogrjevne vode (akumulatora). Režim tople vode u sustavu je 80/60°C.

**B.3. ODVOD DIMNIH PLINOVA**

Za potrebe odvodnje dimnih plinova s kotla predviđen je duplostijeni izolirani inox dimnjak, promjera Ø350mm (oznaka D1). Korisna visina dimnjaka je 5,00 m. Prikaz dimovodne instalacije vidljiv je u shemi dimnjaka. Dimnjak se vodi vertikalno kroz prostor kotlovnice do iznad kote krova kotlovnice. Dimovodni sustav se čisti iz prostora kotlovnice, te sa vrha dimnjaka na krovu objekta. Proračun dimnjaka priložen je u poglavlju 5. Proračuni.

## B.4. KONSTRUKCIJA DIMNJAČE

Dimnjača je izrađena od nehrđajućeg čelika ∅300 mm, debljine 0,5 mm. Vođena je najkraćim putem do dimnjaka. Dimnjača je također izolirana mineralnom vunom debljine 50 mm, obložena inox limom debljine 0,5 mm. Na dimnjači imamo otvor dovoljne veličine, sa poklopcem, koji služe za kontrolu stanja i čišćenje dimnjača. Otvor je veličine 300 × 200 mm. Također imamo priključno mjesto veličine 3/8" za priključenje sondi instrumenta za kontrolno mjerenje temperature dimnih plinova, podtlaka, udjela Ox, COx, NOx, SOx, kao i indeksa čađe dimnih plinova. Ovaj priključni otvor buši se na dimnjači, odmah iza priključka na dimni otvor kotla, u udaljenosti od 50 do 100 mm iza kotlovske prirubnice cijevi dimnih plinova.

## B.5. VENTILACIJA PROSTORIJE ZA SMJEŠTAJ KOTLA

Za potrebe ventilacije kotlovnice, odnosno dovoda svježeg zraka potrebnog za izgaranje drvenih peleta, odabrana je prirodna ventilacija koja je ostvarena preko protukišne rešetke u vanjskom zidu, pored vrata kotlovnice. Prema preporukama proizvođača kotla Centrometal, min. površina dozračnog otvora iznosi A=6,02 x Q = 2588,6 $cm^2$. Odabrana rešetka je proizvod Klimaoprema, tip FZ 1085x600 mm, svjetle površine $A_{svj}$= 3906 $cm^2$ što je više od propisanog.

## B.6. KOTLOVSKA I AUTOMATIKA GRIJANJA

Regulacija rada kotla riješena je preko upravljačke jedinice koja upravlja radom kotla i pelet plamenika, zračnim čišćenjem plamenika, radom transportera za dobavu peleta u plamenik iz spremnika uz kotao, zaštitom povratnog voda kotla, akumulacijskim spremnikom, te svom dodatnom opremom koja se isporučuje uz kotao. Regulacija uključuje osjetnik temperature kotla, osjetnik povratnog voda, 2 osjetnika za akumulacijski spremnik te osjetnik vanjske temperature.

Za dodatno upravljanje krugovima grijanja predviđen je modul za dva kruga grijanja CM2K-B, koji upravlja cirkulacijskim crpkama i mješajućim ventilima pojedinih krugova na osnovu signala sa sobnih korektora temperature CSK. Za upravljanje krugom PTV-a ugrađen je set za PTV koji upravlja cirkulacijskom i recirkulacijskom crpkom preko osjetnika temperature spremnika PTV-a.

## B.7. ZAŠTITA KOTLA OD NISKOTEMPERATURNE KOROZIJE

Kotao je zaštićen od niskotemperaturne korozije samom izradom i konstrukcijom kotla, koja je ostvarena kvalitetnim materijalima, kao i samom konstrukcijom i geometrijom komora za izgaranje kotla. Niskotemperaturna korozija je spriječena preko seta za podizanje povratne temperature u kotao, koji se sastoji od troputog miješajućeg ventila s motorom i cirkulacijske crpke.

## B.8. GRANIČNE VRIJEDNOSTI EMISIJA ZA MALE UREĐAJE ZA LOŽENJE

Granična vrijednost emisije (GVE) za male uređaje za loženje koji koriste kruta goriva i goriva od biomase, uz volumni udio kisika 7 % za ugljen i vrtložno taloženje te 11 % za drvo i biomasu su:

| Onečišćujuća tvar | GVE |
|---|---|
| Zacrnjenje iz dimnjaka | 1 |
| Ugljikov monoksid | 1000 $mg/m^3$ |

## B.9. SIGURNOSNA POSUDA

Za zaštitu kotla koristi se zatvorena membranska ekspanzijska posuda Pneumatex Statico SD 140.3, volumena 140 litara. Za širenje vode prilikom zagrijavanja i održavanje tlaka u krugu grijanja prema strojarnicama koristi se automatski uređaj za održavanja tlaka Pneumatex Transfero TV 4.1 E sa crpkom, ekspanzijskim spremnikom TU 200, sigurnosnom posudom Statico SD 50.10, volumena 50 litara, sigurnosnom grupom i uređajem za automatsko dopunjavanje vode Pneumatex Pleno. Uređaj se sastoji od spremnika vode, visokotlačne crpke, prestrujnog ventila, nivoregulatora, mjerne i zaporne armature, te autonomne regulacije. Tlak u sustavu održava tlačna crpka i prestrujni ventil, a rad je potpuno automatiziran. U slučaju pada tlaka u sustavu grijanja tlačna crpka nadopunjava sustav vodom dok ne postigne radni tlak. U slučaju porasta tlaka u sustavu, otvara se prestrujni ventil i višak vode se vraća u spremnik. U slučaju gubitka vode u sustavu ili posudi ekspanzijskog modula uključuje se elektromagnetski ventil preko kojeg se dozira dodatna omekšana voda iz ionskog omekšivača. Izračun automatskog uređaja za održavanje tlaka priložen je u poglavlju 5. Proračuni.

## B.10. OMEKŠIVAČ VODE

Radi spriječavanja taloženja kamenca tvrde vode, predviđa se montaža ionskog omekšivača vode proizvod CWG sa jednim ionskim filterom, tip VAS 01-5, kapaciteta do 1,5 $m^3/h$ i priključka 1". Ovaj uređaj neutralizira djelovanje kamenca u sistemu, omogućava držanje čistim površine izmjenjivača, radijatora i cijevi grijanja, te na taj način omogućava puni toplinski kapacitet sistema grijanja. Ciklus regeneracije (CR) omekšivača je 600 $m^3$ °Nj. Tvrdoća vode (TV) 18 °Nj. Regeneracija vode (RV) u omekšivaču se vrši nakon što kroz njega prođe količina vode, izračunata prema slijedećoj formuli:

$$\text{RV}=\frac{CR}{TV}\left[m^3\right] = \frac{600}{18} = 33{,}33m^3$$

Radi sigurnosti od ulaza tvrde vode u sistem uzimamo da se regeneracija vode u omekšivaču vrši nakon što kroz njega prođe 30 $m^3$.

## B.11. CIRKULACIJSKE CRPKE

Za cirkulaciju vode u kotlovnici i od kotlovnice prema dvorani i strojarnicama odabrane su cirkulacijske crpke na osnovu izračunatog protoka, otpora cjevovoda kako slijedi:

- Za cirkulacijsku crpku kotla (CC-K) odabrana je crpka Grundfos Magna3 80-80 F
- Za radnu i rezervnu cirkulacijsku crpku toplovoda prema strojarnicama (C1-A i C1-B) odabrane su crpke Grundfos TPE3 65-120
- Za cirkulacijsku crpku kruga grijanja dvorane (C2) odabrana je crpka Grundfos Magna3 25-80
- Za cirkulacijsku crpku grijanja PTV dvorane (C3) odabrana je crpka Grundfos Magna3 25-40
- Za recirkulaciju potršne tople vode (C4) odabrana je crpka Grundfos Alpha2 25-40 N 130

Dijagrami crpki sa radnim točkama, skicama, mjerama i svim karakteristikama priloženi su u poglavlju 5. Proračuni.

## B.12. OZNAČAVANJE CIJEVI, VENTILA I OPREME

Sve cijevi imaju se označiti bojama radi raspoznavanje instalacije. Oličiti ćemo sve vidljive neizolirane dijelove cijevi a na izolaciju ćemo postaviti prstenove u istoj boji kojim je oličena cijev. Boje kojima ćemo oličiti cijevi odnosno prstene na izolaciji su slijedeće:

- polazna cijev grijanja, topla voda 80° - *crveno,*

- povratna cijev grijanja, voda 60° - *plavo,*
- potrošna hladna i topla voda - *zeleno,*
- cijevi odzrake, sigurnosne cijevi, - *crno.*

## C. TOPLOVOD I STROJARNICA GLAVNE ZGRADE

### C.1. PODZEMNI TOPLOVOD

Spoj kotlovnice sa strojarnicama pojedinih objekata (glavna zgrada i zgrada asistiranog stanovanja) izvodi se podzemnim cjevovodom izrađenim od tipskih predizoliranih PE cijevi. Režim grijanja podzemnog toplovoda iznosi 80/60°C. Radnji medij je voda. Cijevi se zatrpavaju u zemlju na dubinu minimalno 80 cm, odnosno ispod granice smrzavanja.

### C.2. SMJEŠTAJ STROJARNICE

Projektom je na prizemlju glavne zgrade predviđena strojarnica u kojoj je smještena oprema za distribuciju ogrijevne vode u sustavu FC i radijatorskog grijanja objekta i sustav za pripremu PTV-e. Polazna temperatura ogrijevne vode na ulasku u strojarnicu iz podzemnog toplovoda je 80°C, a povratna 60°C. Primarni krug grijanja se u strojarnici spaja na izmjenjivač topline, Danfoss XB59M-1-110, snage 260 kW, a sekundarni krug na izlasku iz izmjenjivača topline se distribuira preko razdjeljivača/sabirnika kroz 3 kruga grijanja, od kojih je jedan za sustav FC uređaja i radijatorskog grijanja, a druga dva za zagrijavanje spremnika PTV-e. Za regulaciju krugova grijanja odabrana je zidna regulacija Viessmann Vitotronic 200-H HK3W za pogon vođen vremenskim prilikama. Na polaznom vodu krugova grijanja ugrađuje se cirkulacijska crpka sa zapornim ventilima ispred i iza crpke, te nepovratni ventil ispred crpke. Na krug FC uređaja/radijatorskog grijanja ugrađen je troputni mješajući ventil sa elektromotornim pogonom preko kojega je moguće prilagođavati polaznu temperaturu vode ovisno o vanjskoj temperaturi. Prihvat ekspandirane vode usljed zagrijavanja u sustavu grijanja riješen je odgovarajućom ekspanzijskom posudom.

### C.3. CIRKULACIJSKE CRPKE

Za cirkulaciju vode u sustavu odabrane su cirkulacijske crpke na osnovu izračunatog protoka, otpora cjevovoda kako slijedi:

- Za krug FC uređaja i radijatorskog grijanja (C1) odabrana je crpka Grundfos Magna3 50-100 F
- Za krug baterije od 3 spremnika PTV-e (C2) odabrana je crpka Grundfos Magna3 40-40 F
- Za krug baterije od 2 spremnika PTV-e (C3) odabrana je crpka Grundfos Magna3 40-40 F
- Za recirkulaciju potršne tople vode (C4) odabrana je crpka Grundfos UPS 40-60/2 FB

Dijagrami crpki sa radnim točkama, skicama, mjerama i svim karakteristikama priloženi su u poglavlju 5. Proračuni.

### C.4. SIGURNOSNA POSUDA

Za širenje vode prilikom zagrijavanja i održavanje tlaka u krugu grijanja koristi se zatvorena membranska ekspanzijska posuda Pneumatex Statico SU 200.3, volumena 200 litara. Za održavanje tlaka u spremnicima PTV-e prilikom njihova zagrijavanja odabrana je ekspanzijska posuda Pneumatex Aquapresso AD 80.10 volumena 80 litara, za svaki spremnik po jedna. Izračun ekspanzijske posude priložen je u poglavlju 5. Proračuni.

### C.5. OMEKŠIVAČ VODE

Radi spriječavanja taloženja kamenca tvrde vode, predviđa se montaža ionskog omekšivača vode proizvod CWG sa jednim ionskim filterom, tip VAS 01-5, kapaciteta do 1,5 $m^3$/h i priključka 1". Ovaj uređaj neutralizira djelovanje kamenca u sistemu, omogućava držanje čistim površine izmjenjivača, radijatora i cijevi grijanja, te na taj način omogućava puni toplinski kapacitet sistema grijanja. Ciklus regeneracije (CR) omekšivača je 600 $m^3$ °Nj. Tvrdoća vode (TV) 18 °Nj. Regeneracija vode (RV) u omekšivaču se vrši nakon što kroz njega prođe količina vode, izračunata prema slijedećoj formuli:

$$RV=\frac{CR}{TV}\left[m^3\right] = \frac{600}{18} = 33{,}33m^3$$

### C.6. GRIJANJE PTV-e

Zadovoljenje potreba za PTV, sukladno proračunu, riješeno je ugradnjom pet stojećih spremnika, proizvod Viessmann, volumena 1000 litara svaki, povezanih u dvije grupe po dva i tri spremnika. Spremnici su spojeni na dva zasebna kruga grijanja na razdjeljivaču. Toplinsko punjenje spremnika osiguravaju cirkulacijske crpke upravljane preko regulacije Viessmann Vitotronic 200-H HK3W. Sustav je opremljen svom potrebnom sigurnosnom i regulacijskom opremom za rad, te automatskim sustavom za kratkotrajno podizanje temperature PTV-e preko 60°C u svrhu „termičke dezinfekcije“ protiv stvaranja legionele. U svrhu osiguravanja od previsoke temperature na pojedinom izljevnom mjestu, u sustav polaznog voda PTV ugrađuje se mješajući ventil sa termičkim pogonom i skalom za podešavanje izlazne temperature. Recirkulacijski vod sanitarne potrošne tople vode riješen je u projektu vodovoda i odvodnje.

Higijenski zahtjevi za PTV: u svrhu smanjenja i otklanjanja štetnog utjecaja pojave legionele u akumulacijskom spremniku PTV-a potrebno je vršiti „termičku dezinfekciju“ potrošne tople vode. Termička dezinfekcija vrši se kratkotrajnim zagrijavanjem PTV-e na temperaturu iznad 60°C najmanje jedan puta tijekom dana što je osigurano automatikom. Ukoliko se spremnici ne koriste dulje vrijeme (3-4 tjedna) potrebno je isprati cijeli sustav prije nastavka korištenja. Dodatno je potrebno povremeno (npr. jednom mjesečno) vršiti odmuljivanje akumulacijskog spremnika kako bi se odstranio mulj koji je idealna podloga za razvoj bakterija legionele. Upotreba sredstava za sprečavanje taloženja kamenca također se preporuča.

## D. FC UREĐAJI I RADIJATORI – GLAVNA ZGRADA

### D.1. FC UREĐAJI

Za potrebe grijanja i hlađenja soba, uredskih prostora, lobbya, restorana, postavljanju se kazetne, parapetne i kanalske ventilokovektorske jedinice (FC uređaji), dvocijevne izvedbe. Za istrujavanje zraka kanalskih jedinica u prostorije predviđene su rešetke sa podesivim prednjim redom lamela (Klimaoprema PTR). Za uzimanje zraka predvidjeti rešetke Klimaoprema ORP koja služi i kao revzijska rešetka za potrebe čišćenja uređaja. Kompletan razvod kanala od pocinčanog lima izoliran je izolacijom sa paronepropusnom branom Armaflex, tip XG, debljine 19 mm. Uređaji su proizvod Ventilclima. Fan coil se sastoji od trorednog Al-Cu izmjenjivača topline za potrebe grijanja/hlađenja, trobrzinskog ventilatora, perivog filtera, izolirane kade za odvodnju kondenzata sve montirano u kućištu od pocinčanog čeličnog lima. Od dodatne opreme ugrađeni su slijedeći elementi: daljinska žičana komanda sa elektronskim termostatom sa ručnim izborom brzina MIN,MED,MAX, te jedan regulacijsko-balansirajući ventil. U svrhu osiguravanja minimalnog protoka na ograncima mreže FC uređaja umjesto regulacijsko-balansirajućih ventila ugrađeni su troputi ventil čiji zbirni protok odgovara minimalnom protoku kroz rashladni agregat. Kroz izmjenjivač u ljetnom periodu cirkulira hladna voda 7/12°C koju osigurava rashladni sustav na krovu objekta, dok u režimu grijanja cirkulira

topla voda topla voda 65/50°C. U periodu hlađenja na lamelnom izmjenjivaču fan coil aparata dolazi do izdvajanja kondenzata, koji se skuplja u tavi za odvodnju konedzata. Odvod kondezata sa kanalskih I kazetnih jedinica vodi se bakrenim cijevima od unutarnjih jedinica pod stropom etaža sa padom od minimalno 0,5% do najbliže vertikale krovnih voda ili odvoda lavaboa i dalje na odvodnju prema projektu vodovoda i odvodnje uz obaveznu ugradnju sifona HL138. Regulacija rada pojedinog FC uređaja riješena je preko žičanih daljinskih upravljača. Daljinski upravljači imaju mogućnost spajanja na CNS objekta.

## D.2. RAZVODNA CIJEVNA MREŽA GRIJANJA/HLAĐENJA FC UREĐAJA

**-Grijanje/Hlađenje-**
Cijevni razvod grijanja/hlađenja FC uređaja od razdjeljivača prema FC uređajima vodi se čeličnim cijevima u spuštenom stropu.
**-Hlađenje-**
Medij za hlađenje osigurava rashladni agregat smješten na krovu objekta. Temperaturni režim vode iz rashladnog agregata je 7/12°C.
**-Grijanje-**
Medij za grijanje osigurava se iz kotlovnice na pelete. Temperaturni režim vode do izmjenjivača u strojarnici je 80/60°C.

Cijevnu mrežu izoliramo Armaflex izolacijom, klase negorivosti B1. Dijelovi cijevne mreže koji nisu namijenjeni za odvajanje topline ili oni koji se mogu zamrznuti, moraju se kvalitetno izolirati. Nakon što je izveden cjevovod potrebno je izvršiti podešavanje sustava i mjerenja veličina kao što su: šumovi, potrebne temperature. Prilikom balansiranja najprije treba utvrditi karakteristiku pripadajuće crpke. Balansiranje može vršiti samo specijalno obučena osoba koristeći se pri tome pogodnim formularom za upisivanje gore spomenutih veličina. Nakon ovjere od strane uprave gradilišta jedan potpisan formular se treba dostaviti sa uputsvom za rukovanje.

Prije nego što se počne s podešavanjem sustava, potrebno je da se osoba koja vrši podešavanje dobro upozna s nacrtima izvedenog stanja i zahtjevima koji se postavljaju. Isto tako se treba upoznati s podacima datim od strane proizvodača opreme i mora imati na raspolaganju sve priručne tabele sa podacima i instrumente potrebne za brzo i kvalitetno obavljanje posla. Automatska regulacijska aparatura se mora postaviti i izregulirati u dogovoru sa isporučiteljem imajući u vidu i ostale zahtjeve vezane za smještaj. Ispravnost rada treba kontrolirati i pomoću uređaja koji su sastavni dio instalacije postrojenja, tj. da se utvrdi temperatura, tlak, šumovi i stabilnost sustava imajući u vidu isključivanje, uključivanje ili prebacivanje režima. Regulacijski ventili, bilo da su ručni ili automatski, kod kojih se može očekivati min. i maks. vrijednost, moraju se kontrolirati na obje vrijednosti. Treba ustanoviti da li sva sigurnosna aparatura na vrijeme uključuje-isključuje ili signalizira i vrši traženu zaštitu.

U glavnim dionicama treba ustanoviti stvarne brzine kako bi se provjerio kapacitet i tlak crpke. Armaflex izolacija prilikom vođenja u vanjskom prostoru zaštićuje se plaštom od Al lima.

## D.3. ODABIR RADIJATORA

Na osnovu izračunatog gubitka topline za prostorije zajedničkih sanitarija, odabrati ćemo veličinu radijatora uzevši u obzir da je temperature polaznog voda grijanja 65°C, te da je razlika između polazne i povratne temperature 15°C. Projektom predviđamo montažu čeličnih radijatora tip "Vogel&Noot", model VM-S, sa priključenjem cijevne mreže iz zida. Radijatori su integrirani sa ventilima, na njih dodatno ugrađujemo termostatsku glavu.

Radijatori se spajaju na cijevni razvod kruga radijatorskog grijanja. Priključak na radijatorima nalazi se na sredini. Veličina radijatora prema prostorijama vidljiva je iz priloženih crteža.

## D.4. RAZVODNA CIJEVNA MREŽA RADIJATORSKOG GRIJANJA

Razvod cijevne mreže vodimo čeličnim cijevima u spuštenom stropu, gdje se spaja na mrežu FC uređaja, pa vertikalama do pojedinih radijatora. Cijevnu mrežu odzračujemo preko odzračnih pipaka na svakom radijatoru kao i preko kruga u strojarnici. Dilatacija cijevi je rješena samokompenzacijom. Instalaciju punimo vodom preko PP slavine u strojarnici.

## D.5. ELEKTRIČNI RADIJATORI

Za potrebe grijanja svih kupaonica soba predviđena je ugradnja cijevnih kupaonskih ”lojtra” radijatora, proizvod "Vogel&Noot", tip DELLA, sa ugrađenim električnim štapnim grijačem 230V. Električni štapni grijač ima ugrađenu zaštitu od pregrijavanja i upravlja se preko sklopnika u sklopu kupaonskog indikatora (on-off). Kompletna elektro instalacija u sanitarnim prostorijama mora biti osigurana preko FID sklopke, što je riješeno u elektro projektu. Raspored radijatora po pojedinim prostorima i snage pojedinih vidljive su iz priloženih nacrta.

# E. HLAĐENJE

## E.1. RASHLADNI AGREGAT

***Bilanca hlađenje:***

| | |
|---|---|
| FC hlađenje | 183,0 kW |
| Hladnjak kuhinje | 41,0 kW |
| Gubici 8% | 17,9 kW |
| Istovremenost (f = 0,95) | - 12,1 kW |
| UKUPNO: | 229,8 kW |

Na osnovu bilance rashlada za potrebe hladnjaka fan coil aparata i kuhinje, potrebno je u ljetnom režimu osigurati hladnu vodu 7/12°C, koju osigurava rashladnk vode sa zrakom hlađenim kondenzatorom proizvod "BlueBox". Kao rashladno sredstvo koristi se ekološki freon R410A. Uređaj ima dva rashladna kruga koji se sastoje od jednog isparivača za hlađenje vode (zalemljeni pločasti izmjenjivač topline) i zračnog kondenzatora izrađenog od Cu cijevi na kojih su navučene Al-lamele, aksijalne ventilatore, scroll kompresore, termoekspanzijski ventil, presostat visokog i niskog pritiska sve smješteno u kućištu od čeličnog lima obojanog elektrostatski nanešenim poliuretanskim prahom.
Uređaj je opremljen elektronskom regulacijom rada, kontrolom broja ukapčanja kompresora, starterom i svim potrebnim zaštitama. Uređaj se isporučuje u kompletu sa hidrauličkim modulom u sklopu kojeg je ugrađena ekspanzijska posuda volumena 18l, dvije cirkulacijske crpke, sigurnosni ventil i akumulacijski spremnik volumena 300 litara. U ljetnom režimu rada unutar rashladnika vode u isparivaču se isparavanjem rashladnog sredstva oduzima toplina hladnoj vodi koja cirkulira, dok pomoću zračnog kondenzatora oduzeta toplina odvodi u okolinu. Naime cirkulacijom vanjskog zraka preko zračnog kondenzatora dolazi do kondenzacije rashladnog sredstva na višem pritisku koje tako u tekućem stanju posredstvom termoekspanzijskog ventila ekspandira na niži tlak te kao mješavina tekuće i parne faze freona ulazi u isparivač gdje ponovo isparava i tako se zatvara ciklus. Uloga kompresora je da usisava ispareni freon i komprimira ga na viši tlak s kojim vruće pare freona ulaze u kondenzator. Dakle u ljetnom režimu oduzimamo toplinu pomoću hladne vode koja cirkulira kroz fan coil aparate iz objekta, te je posredstvom kondenzatora odvodimo u okolinu. Cirkulaciju hladne vode u krugu rashladnik vode – fan coil uređaji – rashladnik vode osigurava cirkulacijska crpka u sklopu hidromodula uređaja.

Rashladni agregat predviđen je za vanjsku ugradnju, zaštita od smrzavanja vode u sistemu hlađenja se rješava postavljanjem grijaćih kablova ispod cijevi na krovu objekta. Zaštita samog agregata riješena je preko automatike uređaja koji preko elektogrijača štiti isparivač uređaja, kao i kompletnu instalaciju hidrauličkog modula, te je isti potrebno ostaviti pod naponom tokom cijele godine. Rashladni agregat na krovu objekta.

Odabrani agregat BlueBox, tip Tetris 2A 23.2 je slijedećih karakteristika:

- rashladni kapacitet (ljeti) 231 900 W
- apsorbirana snaga 72 100 W
- rashladno sredstvo R410A
- temp. vanjskog zraka ljeti 35°C
- ul./izlazana temp.vode ljeti 12/7°C
- masa 1575 kg
- tlak otv. sig. ventila 3 bara
- dimenzije 2297x2260x2440 mm

Cjevovod hladne vode od rashladnog agregata do objekta vodi se čeličnim izoliranim cijevima u aluminijskom limu po krovu. Cijevi se izoliraju sa duplim slojem Armaflex XG izolacije debljine 19 mm, obložene aluminijskim limom. Rashladni agregat u zimskom režimu mora biti pod naponom kako bi sustavi zaštite od smrzavanja samog uređaja bili aktivni.

**E.2. IZRAČUN POTREBE ZA INERCIJSKIM SPREMNIKOM – BUFFER TANK**

Provjera za potrebom instaliranja buffer spremnika vršena je prema preporukama proizvođača rashladnog agregata o minimalnoj količini vode u sustavu.

RA-1:

MINIMALNA KOLIČINA VODE U SUSTAVU = SNAGA UREĐAJA (kW) x N
N=3,50 (za normalne uvjete eksploatacije – preporuka proizvođača)
MINIMALNA KOLIČINA VODE U SUSTAVU = 231,9 kW x 3,50 = 811,7 L
STVARNA KOLIČINA VODE U SUSTAVU = 3300 L
**Vstv >Vmin**

Iz prethodno navedenog proizlazi da buffer spremnik nije potreban, no u svrhu osiguravanja pogonske sigurnosti sustava hlađenja i zahtjeva za minimalnim protokom kroz uređaj od 50% nominalnog predviđa se ugradnja akumulacijskog spremnika u sklopu hidrauličkog modula uređaja. Buffer spremnik je volumena 300 litara, hidraulički modul smješten je unutar kućišta rashladnog agregata.

**E.3. IZRAČUN SIGURNOSNE POSUDE**

Na osnovu rashladnog kapaciteta i količine vode u sustavu na sustav hlađenja rashladnog agregata RA-1 instalira se u sklopu hidromodula u rashladnom agregatu ekspanzijska posuda volumena 18 litara i maksimalnog radnog tlaka 6 bara i dodatna ekspanzijska posuda za potrebe sustava Pneumatex MN-100, volumena 100 litara.

Ekspanzijska posuda se toplinski izolira u dva sloja paronepropusnom izolacijom debljine 19 mm u pločama kao proizvod Armaflex tip XG u svrhu sprečavanja pojave rošenja ljeti, te dodatno oblaže plaštom od aluminijskog lima. Posuda je smještena na krovu pored agregata. Izračun ekspanzijske posude priložen je u poglavlju 5. Proračuni. Ekspanzijska posuda u sklopu hidrauličkog modula predviđena je samo za zaštitu rashladnog agregata.

### E.4. IZRAČUN CIRKULACIJSKE CRPKE HLAĐENJA

Za cirkulaciju hladne vode u sustavu RA-1 koristimo dvije crpke (radnu i rezervnu) koje se nalaze u sklopu hidrauličkog modula uređaja sa dobavom od 109,73 kPa. Usporedbom crpke sa gubicima u cijevnoj mreži dokazano je da navedena crpka u potpunosti zadovoljava. U poglavlju 5. priložen je izračun, odnosno provjera crpke rashladnog agregata.

### E.5. RAZVODNA CIJEVNA MREŽA HLAĐENJA

Rashladni medij, voda s 30% glikola, u sustavu RA-1 osigurava rashladni sustav sa rashladnim agregatom BlueBox Tetris 2A 23.2, snage 231,9 kW smješten na krovu građevine. Od rashladnog agregata vodimo čelične cijevi po krovu do ulaza u objekt pored stubišta, gdje se instalacija spaja na unutarnji razvod. Cijevi se po krovu izoliraju sa duplim slojem Armaflex XG izolacije debljine 19 mm, obložene aluminijskim limom. Unutarnji razvod izveden je čeličnim cijevima vertikalama, u spuštenom stropu i podu do FC uređaja. Svi priključci instalacija do dimenzije NO50 izvode se kao navojni sa holender spojevima, a iznad NO50 priključci se izvode kao prirubnički. Sva ugrađena armatura mora biti imati nazivni tlak NP16.

Cijevnu mrežu hlađenja izoliramo Armaflex XG izolacijom debljine 19 mm, klase negorivosti B1. Naročito pažljivo treba izvesti izolaciju rashladne mreže da ne dođe do orošavanja na cijevima. Izolacija rashladne mreže mora biti paronepropusna. Sve cijevi mreže tj. horizontalne i razvodne i povratne mreže moraju biti položene s propisanim padom tako da se omogući odzračivanje instalacije preko vertikala, odnosno odzračnih lonaca na njima. Odzračni lonci volumena 2l sa automatskim odzračnicima postavljeni su na najvišim točkama instalacije.

## F. PODNO GRIJANJE – DVORANA

### F.1. INSTALACIJA PODNOG GRIJANJA

Podno grijanje predviđeno je za grijanje višenamjenske dvorane s pratećim WC-ima i izvedeno je preko razdjelnog ormarića u kojemu se nalazi razdjeljivač kruga podnog grijanja, a toplom vodom se opskrbljuju iz kotlovnice na pelete. Krugove podnog grijanja iza razdjelnog ormarića formiramo PE-Xc cijevima. Tim sustavom se održava temperatura poda u rasponu od 5 do 9°C iznad projektirane temperature u prostoriji. Za ugradnju u pod predviđene su višeslojne cijevi PE-Xc 16x2,0 mm. Cijevi se postavljaju na razmaku od 100-250 mm**.** Ispod cijevi se postavlja toplinska izolacija i armirana aluminijska folija na koju se pričvršćuju cijevi. Nakon što se cijevi ispitaju na nepropusnost, bez pražnjenja vode, pokrivaju se sa cementnim estrihom u koji se dodaje odgovarajući aditiv zbog boljeg prijenosa topline i postizanja sličnog koeficijenta širenja estriha i cijevi. Temperatura polaznog voda podnog grijanja podešava se na 45°C na regulaciji. Da ne bi zbog kvara došlo do prekoračenja temperature vode, u polaznom je vodu ugrađen zaštitni termostat koji kod povišenja temperature polazne vode iznad 50°C isključuje cirkulacijsku crpku kruga grijanja. Grijani pod je podijeljen u površine do maksimalno 15 $m^2$.

Razdjelni ormarić postavljen je u zid hodnika, kako je prikazano na crtežima. U ormariću se nalaze razdjelnik i sabirnik sa potrebnim brojem priključaka, odzračnim ventilom, slavinom za pražnjenje vode, termostatski ventil s elektrotermičkim pogonom te indikatorom protoka. Na priključcima razdjelnika na cijevnu mrežu nalaze se kuglasti i balansirajući ventil.

Regulacija podnog grijanja po prostorijama riješena je na slijedeći način: na svaki polazni krug podnog grijanja prostorije u kojoj se regulira temperatura, u razdjelnom ormariću se postavlja elektrotermički ventil s on/off pogonom 230V NC, koji zatvara i otvara krug prema signalu sa sobnog termostata. Sobni

termostati su proizvod TTO i mogu direktno upravljati sa maksimalno četiri elektrotermička ventila preko priključnog bloka sa 6 regulacijskih zona u ormariću. Na povratne krugove podnog grijanja ugrađeni su regulacijski ventili na kojima se podešava protok kroz pojedini krug, koji je moguće očitati direktno na topmetru u sklopu razdjeljivača. Sigurnosno prestrujavanje riješeno je preko kruga podnog grijanja bez elektrotermičkih pogona na ventilima (ventil blokiran u potpuno otvorenom položaju).

### F.2. RAZVODNA CIJEVNA MREŽA PODNOG GRIJANJA

Razvod cijevne mreže vodimo čeličnim cijevima pod stropom kotlovnice i pratećih prostorija do razdjelnog ormarića. Od razdjelnog ormarića cijevnu mrežu vodimo PE-Xc cijevima u podu prema pojedinim krugovima podnog grijanja. Podno grijanje je formirano također sa PE-Xc cijevima. Cijevnu mrežu odzračujemo preko odzračnih pipaka na svakom radijatoru kao i preko bojlera. Dilatacija cijevi je riješena samokompenzacijom.

## G. HLAĐENJE – DVORANA

### G.1. SPLIT SUSTAV

Za potrebe grijanja/hlađenja višenamjenske dvorane, na osnovu izračunatih gubitaka i dobitaka topline te pouzdanosti i čujnosti vanjskih i unutrašnjih klima jedinica odabrati ćemo jedinice multisplit izvedbe, s unutarnjim jedinicama za stropnu montažu, kao proizvod Samsung. Upravljanje klima jedinica je preko IC daljinskog upravljača. Tip unutarnje i vanjske jedinice prikazan je u poglavlju 7. Crteži.

Jedinica za grijanje i hlađenje posjeduje slijedeće mogućnosti:

- niskošuman rad
- kompaktan dizajn
- mikrokompjutersko digitalno upravljanje
- daljinski upravljač sa višestrukim programskim funkcijama
- mikrofilter za prašinu
- perivi filter iz fine umjetne tkanine
- sigurnosni start
- velika energetska iskoristivost
- punjenje R410A

Rad vanjskih jedinica multi split sustava je moguć pri vanjskoj temperaturi od -15°C do 46°C (-15°C do 24°C u režimu grijanja, odnosno -10°C do 46°C u režimu hlađenja). Napajanje svih klima jedinica je 220V. Prilikom vođenja frigo cijevi voditi brigu o maksimalno dozvoljenim udaljenostima između unutarnjih i vanjskih jedinica. Vanjske jedinice split sustava nalaze se na platformi na novom krovu.

### G.2. RAZVODNA CIJEVNA MREŽA SPLIT SUSTAVA

Razvod cijevne mreže hlađenja vodimo s bakrenim cijevima, predizoliranim frigo, sa paronepropusnom izolacijom, cijevima (INABA DENKO PC) za izvedbu freonske instalacije parne i tekuće faze, cijevi moraju biti sa unutarnje strane odmašćene, prije ugradnje propuhane. Cijevi sa vanjske jedinice vodimo pod stropom dvorane do unutarnjih jedinica.

### G.3. ODVOD KONDENZATA

Odvod kondenzata s unutrašnje jedinice izvodimo s bakrenim cijevima. Cijevi kondenzata vodimo pod stropom ili uštemane u zidu u padu od 0,5% prema sifonu lavaboa, tj. spoja na odvodnju uz obavezno sifoniranje nepovratnom kuglicom.

## H. VENTILACIJA

### H.1. VENTILACIJA ZAJEDNIČKIH PROSTORA

Zajedničke prostorije glavne zgrade i višenamjenska dvorana ventiliraju se mehaničkim putem preko rekuperatora smještenih u spuštenom stropu, limenim kanalima i distributerima za distribuciju zraka. Na ulazni kanal svježeg zraka predviđena je ugradnja PP zaklopke i električnog kanalskog grijača zraka koji osigurava minimalnu temperaturu na ulazu u rekuperator od 0°C. Rekuperator je opremljen prostornim termostatom za regulaciju i upravljanje. Na svim kanalima prema unutra i prema van, ugrađeni su prigušivači ili zvučno apsorbirajući elementi. Navedenim načinom ventilacije osigurano je minimalno 3 izmjene zraka za zajedničke prostorije i dvoranu te 1 izmjena zraka na sat za hodnike.

### H.2. VENTILACIJA KUPAONICA SOBA

Ventilacija većeg dijela objekta riješena je prirodnim putem preko prozora. Sanitarni prostori soba ventiliraju se mehaničkim putem pomoću odsisnih ventilatora koji zrak preko sabirnih cijevi od pocinčanog lima u betonskim šahtovima izbacuju preko krova u vanjsku atmosferu. Na završetak ventilacijskog šahta postavljaju se protukišne rešetke. Unutar šahta predviđena je zajednička sabirna cijev promjera ovisno o broju priključaka. U kupaonicama koje se preko pomoćnog spiro kanala spajaju na zajedničku sabirnu cijev postavljaju se odsisni ventilatori tako da se pomoćni kanal spaja na sabirnu cijev minimalno 1m iznad samog ventilatora, a od toga se izuzimaju pomoćni ventilacijski kanali najvišeg kata. Ventilatori u kupaonicama su IPX5 zaštite (zaštita od vodenog mlaza pod bilo kojim kutem). Dovod svježeg zraka u navedene prostorije ostvaruje se iz susjednih prirodno ventiliranih prostorija preko prestrujne rešetke postavljene pri dnu vrata. Na ventilacijske kanale između ventilatora i sabirne cijevi postavlja se kanalski prigušivač zvuka. Navedenim načinom ventilacije za navedene prostorije osigurano je minimalno 5 izmjena zraka na sat.

### H.3. SANITARNE PROSTORIJE

Ventilacija zajedničkih sanitarija riješena je mehaničkim putem preko rekuperatora smještenih u spuštenom stropu, limenim kanalima i zračnim odsisnim i tlačnim ventilima ili kanalskim odsisnim ventilatorima na fasadu objekta uz postavljanje protukišnih rešetki. Na ulazni kanal svježeg zraka rekuperatora predviđena je ugradnja PP zaklopke i električnog kanalskog grijača zraka koji osigurava minimalnu temperaturu na ulazu u rekuperator od 0°C. Rekuperator je opremljen prostornim termostatom za regulaciju i upravljanje. Na svim kanalima prema unutra i prema van, ugrađeni su prigušivači ili zvučno apsorbirajući elementi. Dovod svježeg zraka u navedene prostorije ostvaruje se rekuperatorom ili iz susjednih prirodno ventiliranih prostorija preko prestrujne rešetke postavljene pri dnu vrata. Navedenim načinom ventilacije za navedene prostorije osigurane su minimalno 4 izmjene zraka na sat.

### H.4. KUHINJA

Ventilacija kuhinje riješena je mehaničkom ventilacijom s ekonomičnom napom, odsisnim haubama i odsisnim ventilatorima na krovu objekta. Napa je središnja i nalazi se iznad termobloka kuhinje. Od ukupne količine svježeg zraka koji se ubacuje u kuhinju, 70% se ubacuje direktno na eko-napu, a 30% se ubacuje u prostor kuhinje. Na ogranku ubacivanja zraka u kuhinju smješten je grijač/hladnjak koji u zimskom režimu zagrijava, a u ljetnom režimu ohlađuje zrak prije ubacivanja u kuhinju. Ubacivanje zraka u kuhinju osigurava tlačna sekcija smještena na krovu objekta, koja se sastoji od protusmrzavajuće žaluzije, filtera, ventilatora i prigušivača. Na usisu svježeg zraka prije tlačne sekcije ugrađuje se osjetnik dima koji se spaja na vatrodojavnu centralu.

Odsisna ventilacija radi u korelaciji s krilnom sklopkom u kanalu i EM ventilom plinskih trošila u kuhinji. Ukoliko nije upaljena ventilacija EMV je zatvoren i ne dopušta da plin dolazi do plinskih trošila. Nakon

starta ventilacije, krilna sklopka daje signal EMV koji se otvara i dopušta prolaz plina do plinskih trošila. Krilna sklopka, EMV i odsisni ventilatori moraju biti u Ex izvedbi. Kuhinjski sustav ventilacije omogućava izmjenu zraka 20 puta u jednom satu, izvedene tako, da se dim, para i mirisi, ne šire po prostorijama ugostiteljskog objekta u kojima borave gosti sukladno Pravilniku o razvrstavanju, minimalnim uvjetima i kategorizaciji ugostiteljskih objekata. Sukladno Pravilniku o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata ventilacijski kanali u ugostiteljskim objektima moraju se čistiti najmanje jednom godišnje, a ventilacijski kanali iz prostorija za pripremu hrane svaka 3 mjeseca za vrijeme rada ugostiteljskog objekta.

Sukladno Posebnim uvjetima MUP-a, kao sustav zaštite od eksplozije, primjenjena je mjera predventilacije kuhinje. Sustav funkcionira na način da se paljenjem ventilacije uključuje tlačno odsisni sustav kuhinje. Odsisni kanal promjera 100 mm koji je spušten do poda osigurava odsis zraka pri podu kuhinje. Struja zraka podiže krilnu sklopku u odsisnom kanalu kuhinjske nape, te nakon vremena zatezanja od 10 minuta se daje signal na elektromagnetski ventil UNP koji propušta plin do potrošača. Izračun predventilacije priložen je u poglavlju 5. Proračuni.

### H.5. VENTILACIJA SPREMIŠTA

Ventilacija spremišta, strojarnice i elektrosobe riješena je mehaničkim putem, postavljanjem tlačnih i odsisnih zidnih ventilatora koji zrak izbacuju odnosno ubacuju u prostor preko fasade. Na krajeve ventilacijskih cijevi na fasadi postavljene su protukišne rešetke. Navedenim načinom ventilacije za navedene prostorije osigurana je minimalno 1 izmjena zraka na sat.

### H.6. VENTILACIJA VEŠERAJA

Za potrebe praonice i vešeraja u prizemlju predviđeni su priključci za ispuh toplog zraka sa električnih sušilica na fasadu objekta. Ubacivanje zraka u prostor vešeraja riješeno je sa fasade tlačnim ventilatorom, limenim kanalima i distributerima zraka. Za potrebe predgrijavanja zraka prije ubacivanja postavljen je kanalski elektrogrijač. Izračuni ventilacije priloženi su u poglavlju 5. Proračuni.

### H.7. OPĆI ZAHTJEVI

Pri prolazu ventilacijskih kanala iz jedne požarne u drugu požarnu zonu i na usisu svježeg zraka izvana, predviđena je ugradnja PP zaklopki sa elektromotornim pogonom i aktivacijom preko vatrodojavne centrale. Ukupan broj zaklopki je 26 (25 u glavnoj građevini i 1 u dvorani). Točne pozicije zaklopki vide se na tlocrtima, a broj zaklopki na shemama ventilacije. Zaklopke su požarne otpornosti 90 min. PP zaklopke se obavezno postavljaju u sredinu debljine zida, tako da se kućište zaklopke nalazi i u jednoj i u drugoj prostoriji dvaju susjednih požarnih sektora. Detalj ugradnje PP zaklopke priložen je u crtežu u prilogu.

Svi prolazi cijevi kroz podove i zidove moraju biti izvedeni nepropusno za prolaz plinovitog medija. Svi ventilacijski kanali pojedinog ventilacijskog sustava u objektu imaju otvore za reviziju i čišćenje. Razina buke ventilacijskih uređaja i razina buke u ventiliranom prostoru ne predviđa se iznad dopuštene granice definirane predviđenim Pravilnikom. Ventilacijski sustav sa ventilokomorom dodatno je opremljen prigušivačima buke. Montaža ventilacijskih uređaja će biti tako izvedena da se ne prenaša buka i vibracije na elemente zgrade i instalaciju. Razvod ventilacijskih kanala izolira se negorivom izolacijom klase:

- A1 na prolazima kroz evakuacijske putove, te na granicama požarnih sektora (50 cm od ruba požarnog sektora sa obje strane

- B u ostalim prostorima

**IZVEDBA**

Projektom je, na osnovu građevnih podloga i na bazi dostupnih podataka, urađen kompletan sustav grijanja, hlađenja, sustav ventilacije objekta i kotlovnica na pelete. Tijekom izvedbe, moguće je sve izvesti prema projektu i projektnom rješenju. Međutim ako bi se iz bilo kojeg razloga željelo odstupiti od projektnog rješenja, tada treba konzultirati nadzornog inženjera ili projektanta, te zatražiti njihovo pismeno odobrenje. Sve ostalo treba uraditi prema nacrtima te programu kontrole kvalitete, koji čini sastavni dio ovog projekta.

PROJEKTANT:

Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Zagreb, ožujak, 2026. godine.

# 5. Proračuni

### 5.1. Proračun gubitaka topline

# Projekt: Duga Resa SD

## Toplinska bilanca

| K1 | Prizemlje | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P | Prostorija | A (m²) | tu (°C) | Qn (W) | PhiT (W) | PhiV (W) | Phi RH (W) (W) | Qi(dvo) (W) | Qinst (W) | Qost (W) | Qinst/ m² (W) |
| 1/20 | Hodnik | 39 | 20 | 1613 | 829 | 784 | 0 | 0 | 0 | - 1613 | 0 |
| 2/24 | Garderoba M | 10 | 24 | 651 | 426 | 225 | 0 | 789 | 789 | 138 | 78 |
| 3/24 | Garderoba Ž | 10 | 24 | 666 | 441 | 225 | 0 | 789 | 789 | 123 | 78 |
| 4/20 | Kuhinja | 93 | 20 | 2478 | 612 | 1866 | 0 | 0 | 0 | - 2478 | 0 |
| 5/20 | Hodnik | 25 | 20 | 278 | 108 | 170 | 0 | 0 | 0 | - 278 | 0 |
| 6/20 | Vešeraj | 46 | 20 | 1744 | 811 | 933 | 0 | 0 | 0 | - 1744 | 0 |
| 7/24 | Garderoba M | 12 | 24 | 667 | 393 | 274 | 0 | 789 | 789 | 122 | 64 |
| 8/24 | Garderoba Ž | 19 | 24 | 618 | 312 | 306 | 0 | 789 | 789 | 171 | 40 |
| 9/22 | Frizer | 20 | 22 | 1043 | 619 | 424 | 0 | 0 | 0 | - 1043 | 0 |
| 10/22 | Bar | 30 | 22 | 1247 | 604 | 643 | 0 | 0 | 0 | - 1247 | 0 |
| 11/22 | Restoran | 157 | 22 | 7230 | 3911 | 3319 | 0 | 0 | 0 | - 7230 | 0 |
| 12/22 | Ulazni hall | 61 | 22 | 1916 | 626 | 1290 | 0 | 0 | 0 | - 1916 | 0 |
| 13/20 | WC M | 9 | 20 | 282 | 99 | 183 | 0 | 551 | 551 | 269 | 59 |
| 14/20 | WC Ž | 9 | 20 | 399 | 216 | 183 | 0 | 551 | 551 | 152 | 59 |
| 15/22 | Kiosk | 8 | 22 | 404 | 222 | 182 | 0 | 0 | 0 | - 404 | 0 |
| 16/22 | Hodnik | 35 | 22 | 914 | 164 | 750 | 0 | 0 | 0 | - 914 | 0 |
| 17/22 | Doktor | 18 | 22 | 1589 | 1203 | 386 | 0 | 0 | 0 | - 1589 | 0 |
| 18/22 | Ured šefa | 20 | 22 | 821 | 388 | 433 | 0 | 0 | 0 | - 821 | 0 |
| 19/22 | Sastanci | 29 | 22 | 1236 | 607 | 629 | 0 | 0 | 0 | - 1236 | 0 |
| 20/20 | WC INV | 4 | 20 | 82 | 0 | 82 | 0 | 367 | 367 | 285 | 89 |
| 21/16 | Stubište | 37 | 16 | 905 | 245 | 660 | 0 | 0 | 0 | - 905 | 0 |
| 22/24 | Soba | 19 | 24 | 797 | 374 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 797 | 0 |
| 23/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 83 | 15 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 83 | 0 |
| 24/24 | Soba | 19 | 24 | 797 | 374 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 797 | 0 |
| 25/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 83 | 15 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 83 | 0 |
| 26/24 | Soba | 19 | 24 | 797 | 374 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 797 | 0 |
| 27/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 83 | 15 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 83 | 0 |
| 28/24 | Soba | 19 | 24 | 797 | 374 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 797 | 0 |
| 29/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 83 | 15 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 83 | 0 |
| 30/24 | Soba | 19 | 24 | 797 | 374 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 797 | 0 |
| 31/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 83 | 15 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 83 | 0 |
| 32/24 | Soba | 19 | 24 | 797 | 374 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 797 | 0 |
| 33/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 83 | 15 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 83 | 0 |
| 34/24 | Soba | 19 | 24 | 797 | 374 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 797 | 0 |
| 35/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 83 | 15 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 83 | 0 |
| 36/24 | Soba | 14 | 24 | 652 | 331 | 321 | 0 | 0 | 0 | - 652 | 0 |
| 37/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 82 | 14 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 82 | 0 |
| 38/24 | Soba | 14 | 24 | 933 | 612 | 321 | 0 | 0 | 0 | - 933 | 0 |
| 39/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 82 | 14 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 82 | 0 |
| 40/22 | Hodnik | 76 | 22 | 1874 | 259 | 1615 | 0 | 0 | 0 | - 1874 | 0 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41/24 | Soba | 14 | 24 | 931 | 612 | 319 | 0 | 0 | 0 | - 931 | 0 |
| 42/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 82 | 14 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 82 | 0 |
| 43/24 | Soba | 14 | 24 | 649 | 330 | 319 | 0 | 0 | 0 | - 649 | 0 |
| 44/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 82 | 14 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 82 | 0 |
| 45/24 | Soba | 14 | 24 | 649 | 330 | 319 | 0 | 0 | 0 | - 649 | 0 |
| 46/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 82 | 14 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 82 | 0 |
| 47/24 | Soba | 19 | 24 | 797 | 374 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 797 | 0 |
| 48/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 83 | 15 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 83 | 0 |
| 49/24 | Soba | 19 | 24 | 797 | 374 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 797 | 0 |
| 50/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 83 | 15 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 83 | 0 |
| 51/24 | Soba | 19 | 24 | 797 | 374 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 797 | 0 |
| 52/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 83 | 15 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 83 | 0 |
| 53/24 | Soba | 19 | 24 | 797 | 374 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 797 | 0 |
| 54/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 83 | 15 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 83 | 0 |
| 55/24 | Soba | 19 | 24 | 797 | 374 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 797 | 0 |
| 56/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 83 | 15 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 83 | 0 |
| 57/24 | Soba | 19 | 24 | 797 | 374 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 797 | 0 |
| 58/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 83 | 15 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 83 | 0 |
| 59/24 | Soba | 19 | 24 | 797 | 374 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 797 | 0 |
| 60/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 83 | 15 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 83 | 0 |
| | **Ukupno:** | | | **45201** | **20826** | **24375** | **0** | **4625** | **4625** | **- 40576** | |

| **K2** | **Kat 1** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **P** | **Prostorija** | **A** | **tu** | **Qn** | **PhiT** | **PhiV** | **Phi RH** | **Qi(dvo)** | **Qinst** | **Qost** | **Qinst/** |
| 101/22 | Hodnik | 24 | 22 | 621 | 209 | 412 | 0 | 0 | 0 | - 621 | 0 |
| 102/24 | Soba | 14 | 24 | 730 | 472 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 730 | 0 |
| 103/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 104/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 105/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 106/24 | Soba | 13 | 24 | 593 | 347 | 246 | 0 | 0 | 0 | - 593 | 0 |
| 107/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 108/24 | Soba | 14 | 24 | 730 | 472 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 730 | 0 |
| 109/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 110/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 111/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 112/24 | Soba | 14 | 24 | 650 | 385 | 265 | 0 | 0 | 0 | - 650 | 0 |
| 113/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 169 | 101 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 169 | 0 |
| 114/22 | Hodnik+lounge | 99 | 22 | 2346 | 673 | 1673 | 0 | 0 | 0 | - 2346 | 0 |
| 115/24 | Soba | 23 | 24 | 878 | 462 | 416 | 0 | 0 | 0 | - 878 | 0 |
| 116/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 163 | 95 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 163 | 0 |
| 117/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 118/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 119/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 120/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 121/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 122/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 123/24 | Soba | 14 | 24 | 719 | 461 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 719 | 0 |
| 124/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 125/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 126/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 127/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 128/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 129/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 130/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 131/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 132/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 133/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 134/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 135/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 136/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 137/22 | Lounge+hodnik | 188 | 22 | 5869 | 2693 | 3176 | 0 | 0 | 0 | - 5869 | 0 |
| 138/22 | Psiholog | 16 | 22 | 1411 | 1132 | 279 | 0 | 0 | 0 | - 1411 | 0 |
| 139/20 | Predprostor WC | 4 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 140/20 | WC M | 3 | 20 | 41 | 0 | 41 | 0 | 367 | 367 | 326 | 111 |
| 141/20 | WC Ž | 3 | 20 | 41 | 0 | 41 | 0 | 367 | 367 | 326 | 122 |
| 142/20 | WC INV | 5 | 20 | 280 | 188 | 92 | 0 | 367 | 367 | 87 | 63 |
| 143/24 | WC zajednički | 20 | 24 | 862 | 494 | 368 | 0 | 947 | 947 | 85 | 45 |
| 144/16 | Stubište | 37 | 16 | 688 | 162 | 526 | 0 | 0 | 0 | - 688 | 0 |
| 145/24 | Soba | 19 | 24 | 738 | 315 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 738 | 0 |
| 146/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 147/24 | Soba | 19 | 24 | 738 | 315 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 738 | 0 |
| 148/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 149/24 | Soba | 19 | 24 | 738 | 315 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 738 | 0 |
| 150/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 151/24 | Soba | 19 | 24 | 738 | 315 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 738 | 0 |
| 152/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 153/24 | Soba | 19 | 24 | 738 | 315 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 738 | 0 |
| 154/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 155/24 | Soba | 19 | 24 | 738 | 315 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 738 | 0 |
| 156/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 157/24 | Soba | 19 | 24 | 738 | 315 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 738 | 0 |
| 158/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 159/24 | Soba | 14 | 24 | 604 | 283 | 321 | 0 | 0 | 0 | - 604 | 0 |
| 160/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 161/24 | Soba | 14 | 24 | 885 | 564 | 321 | 0 | 0 | 0 | - 885 | 0 |
| 162/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 163/22 | Hodnik | 76 | 22 | 1713 | 98 | 1615 | 0 | 0 | 0 | - 1713 | 0 |
| 164/24 | Soba | 14 | 24 | 883 | 564 | 319 | 0 | 0 | 0 | - 883 | 0 |
| 165/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 166/24 | Soba | 14 | 24 | 602 | 283 | 319 | 0 | 0 | 0 | - 602 | 0 |
| 167/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 168/24 | Soba | 14 | 24 | 602 | 283 | 319 | 0 | 0 | 0 | - 602 | 0 |
| 169/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 170/24 | Soba | 19 | 24 | 738 | 315 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 738 | 0 |
| 171/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 172/24 | Soba | 19 | 24 | 738 | 315 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 738 | 0 |
| 173/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 174/24 | Soba | 19 | 24 | 738 | 315 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 738 | 0 |
| 175/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 176/24 | Soba | 19 | 24 | 738 | 315 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 738 | 0 |
| 177/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 178/24 | Soba | 19 | 24 | 738 | 315 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 738 | 0 |
| 179/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 180/24 | Soba | 19 | 24 | 738 | 315 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 738 | 0 |
| 181/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 182/24 | Soba | 19 | 24 | 738 | 315 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 738 | 0 |
| 183/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 184/20 | WC INV | 5 | 20 | 64 | 64 | 0 | 0 | 367 | 367 | 303 | 63 |
| | **Ukupno: Kat 1** | | | **40640** | **17909** | **22731** | **0** | **2415** | **2415** | **- 38225** | |

| K3 | Kat 2 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **P** | **Prostorija** | **A** | **tu** | **Qn** | **PhiT** | **PhiV** | **Phi RH** | **Qi(dvo)** | **Qinst** | **Qost** | **Qinst/** |
| 201/22 | Hodnik | 24 | 22 | 621 | 209 | 412 | 0 | 0 | 0 | - 621 | 0 |
| 202/24 | Soba | 14 | 24 | 730 | 472 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 730 | 0 |
| 203/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 204/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 205/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 206/24 | Soba | 13 | 24 | 593 | 347 | 246 | 0 | 0 | 0 | - 593 | 0 |
| 207/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 208/24 | Soba | 14 | 24 | 730 | 472 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 730 | 0 |
| 209/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 210/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 211/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 212/24 | Soba | 14 | 24 | 650 | 385 | 265 | 0 | 0 | 0 | - 650 | 0 |
| 213/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 169 | 101 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 169 | 0 |
| 214/22 | Hodnik+lounge | 99 | 22 | 2346 | 673 | 1673 | 0 | 0 | 0 | - 2346 | 0 |
| 215/24 | Soba | 23 | 24 | 878 | 462 | 416 | 0 | 0 | 0 | - 878 | 0 |
| 216/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 163 | 95 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 163 | 0 |
| 217/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 218/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 219/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 220/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 221/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 222/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 223/24 | Soba | 14 | 24 | 719 | 461 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 719 | 0 |
| 224/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 225/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 226/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 227/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 228/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 229/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 230/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 231/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 232/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 233/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 234/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 235/24 | Soba | 14 | 24 | 532 | 274 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 532 | 0 |
| 236/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 68 | 0 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 68 | 0 |
| 237/22 | Lounge+hodnik | 188 | 22 | 6440 | 3264 | 3176 | 0 | 0 | 0 | - 6440 | 0 |
| 238/22 | Psiholog | 16 | 22 | 1609 | 1330 | 279 | 0 | 0 | 0 | - 1609 | 0 |
| 239/20 | Predprostor WC | 4 | 20 | 48 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | - 48 | 0 |
| 240/20 | WC M | 3 | 20 | 37 | 37 | 0 | 0 | 367 | 367 | 330 | 111 |
| 241/20 | WC Ž | 3 | 20 | 33 | 33 | 0 | 0 | 367 | 367 | 334 | 122 |
| 242/20 | WC INV | 5 | 20 | 345 | 253 | 92 | 0 | 551 | 551 | 206 | 94 |
| 243/20 | WC zajednički | 20 | 24 | 1122 | 754 | 368 | 0 | 1262 | 1262 | 140 | 60 |
| 244/16 | Stubište | 37 | 16 | 688 | 162 | 526 | 0 | 0 | 0 | - 688 | 0 |
| 245/24 | Soba | 19 | 24 | 977 | 554 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 977 | 0 |
| 246/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 123 | 55 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 123 | 0 |
| 247/24 | Soba | 19 | 24 | 977 | 554 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 977 | 0 |
| 248/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 123 | 55 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 123 | 0 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 249/24 | Soba | 19 | 24 | 977 | 554 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 977 | 0 |
| 250/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 123 | 55 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 123 | 0 |
| 251/24 | Soba | 19 | 24 | 977 | 554 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 977 | 0 |
| 252/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 123 | 55 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 123 | 0 |
| 253/24 | Soba | 19 | 24 | 977 | 554 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 977 | 0 |
| 254/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 123 | 55 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 123 | 0 |
| 255/24 | Soba | 19 | 24 | 977 | 554 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 977 | 0 |
| 256/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 123 | 55 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 123 | 0 |
| 257/24 | Soba | 19 | 24 | 977 | 554 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 977 | 0 |
| 258/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 123 | 55 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 123 | 0 |
| 259/24 | Soba | 14 | 24 | 784 | 463 | 321 | 0 | 0 | 0 | - 784 | 0 |
| 260/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 120 | 52 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 120 | 0 |
| 261/24 | Soba | 14 | 24 | 1066 | 745 | 321 | 0 | 0 | 0 | - 1066 | 0 |
| 262/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 119 | 51 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 119 | 0 |
| 263/22 | Hodnik | 76 | 22 | 2622 | 1007 | 1615 | 0 | 0 | 0 | - 2622 | 0 |
| 264/24 | Soba | 14 | 24 | 1063 | 744 | 319 | 0 | 0 | 0 | - 1063 | 0 |
| 265/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 119 | 51 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 119 | 0 |
| 266/24 | Soba | 14 | 24 | 781 | 462 | 319 | 0 | 0 | 0 | - 781 | 0 |
| 267/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 119 | 51 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 119 | 0 |
| 268/24 | Soba | 14 | 24 | 781 | 462 | 319 | 0 | 0 | 0 | - 781 | 0 |
| 269/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 119 | 51 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 119 | 0 |
| 270/24 | Soba | 19 | 24 | 977 | 554 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 977 | 0 |
| 271/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 123 | 55 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 123 | 0 |
| 272/24 | Soba | 19 | 24 | 977 | 554 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 977 | 0 |
| 273/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 123 | 55 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 123 | 0 |
| 274/24 | Soba | 19 | 24 | 977 | 554 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 977 | 0 |
| 275/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 123 | 55 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 123 | 0 |
| 276/24 | Soba | 19 | 24 | 977 | 554 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 977 | 0 |
| 277/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 123 | 55 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 123 | 0 |
| 278/24 | Soba | 19 | 24 | 977 | 554 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 977 | 0 |
| 279/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 123 | 55 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 123 | 0 |
| 280/24 | Soba | 19 | 24 | 977 | 554 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 977 | 0 |
| 281/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 123 | 55 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 123 | 0 |
| 282/24 | Soba | 19 | 24 | 977 | 554 | 423 | 0 | 0 | 0 | - 977 | 0 |
| 283/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 123 | 55 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 123 | 0 |
| 284/20 | WC INV | 5 | 20 | 64 | 64 | 0 | 0 | 367 | 367 | 303 | 63 |
| | **Ukupno: Kat 2** | | | **47950** | **25301** | **22649** | **0** | **2914** | **2914** | **- 45036** | |

| **K4** | **Kat 3** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **P** | **Prostorija** | **A** | **tu** | **Qn** | **PhiT** | **PhiV** | **Phi RH** | **Qi(dvo)** | **Qinst** | **Qost** | **Qinst/** |
| 301/22 | Hodnik | 24 | 22 | 912 | 500 | 412 | 0 | 0 | 0 | - 912 | 0 |
| 302/24 | Soba | 14 | 24 | 865 | 607 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 865 | 0 |
| 303/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 124 | 56 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 124 | 0 |
| 304/24 | Soba | 14 | 24 | 667 | 409 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 667 | 0 |
| 305/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 124 | 56 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 124 | 0 |
| 306/24 | Soba | 13 | 24 | 719 | 473 | 246 | 0 | 0 | 0 | - 719 | 0 |
| 307/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 125 | 57 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 125 | 0 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 308/24 | Soba | 14 | 24 | 865 | 607 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 865 | 0 |
| 309/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 121 | 53 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 121 | 0 |
| 310/24 | Soba | 14 | 24 | 667 | 409 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 667 | 0 |
| 311/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 121 | 53 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 121 | 0 |
| 312/24 | Soba | 14 | 24 | 790 | 525 | 265 | 0 | 0 | 0 | - 790 | 0 |
| 313/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 121 | 53 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 121 | 0 |
| 314/20 | WC M | 5 | 20 | 129 | 129 | 0 | 0 | 367 | 367 | 238 | 63 |
| 315/20 | WC Ž | 4 | 20 | 87 | 87 | 0 | 0 | 367 | 367 | 280 | 91 |
| 316/22 | Hodnik+lounge | 134 | 22 | 6057 | 3793 | 2264 | 0 | 0 | 0 | - 6057 | 0 |
| 317/24 | Soba | 14 | 24 | 701 | 443 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 701 | 0 |
| 318/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 121 | 53 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 121 | 0 |
| 319/24 | Soba | 14 | 24 | 872 | 614 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 872 | 0 |
| 320/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 121 | 53 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 121 | 0 |
| 321/24 | Soba | 14 | 24 | 685 | 427 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 685 | 0 |
| 322/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 121 | 53 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 121 | 0 |
| 323/24 | Soba | 14 | 24 | 685 | 427 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 685 | 0 |
| 324/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 121 | 53 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 121 | 0 |
| 325/24 | Soba | 14 | 24 | 685 | 427 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 685 | 0 |
| 326/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 121 | 53 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 121 | 0 |
| 327/24 | Soba | 14 | 24 | 685 | 427 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 685 | 0 |
| 328/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 121 | 53 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 121 | 0 |
| 329/24 | Soba | 14 | 24 | 685 | 427 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 685 | 0 |
| 330/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 121 | 53 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 121 | 0 |
| 331/24 | Soba | 14 | 24 | 685 | 427 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 685 | 0 |
| 332/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 121 | 53 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 121 | 0 |
| 333/24 | Soba | 14 | 24 | 661 | 403 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 661 | 0 |
| 334/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 121 | 53 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 121 | 0 |
| 335/24 | Soba | 14 | 24 | 661 | 403 | 258 | 0 | 0 | 0 | - 661 | 0 |
| 336/24 | Kupaonica | 4 | 24 | 121 | 53 | 68 | 0 | 0 | 0 | - 121 | 0 |
| 337/22 | Hodnik | 11 | 20 | 329 | 159 | 170 | 0 | 0 | 0 | - 329 | 0 |
| 338/22 | Soba za rekreaciju | 40 | 22 | 1645 | 1016 | 629 | 0 | 0 | 0 | - 1645 | 0 |
| 339/24 | WC zajednički | 17 | 24 | 728 | 440 | 288 | 0 | 947 | 947 | 219 | 54 |
| 340/16 | Stubište+hodnik | 44 | 16 | 1580 | 1003 | 577 | 0 | 0 | 0 | - 1580 | 0 |
| 341/20 | WC | 4 | 20 | 261 | 190 | 71 | 0 | 367 | 367 | 106 | 76 |
| | **Ukupno: Kat 3** | | | **25252** | **15630** | **9622** | **0** | **2048** | **2048** | **- 23204** | |
| | | | | | | | | | | | |
| | **Ukupno:** | | | **159043** | **79666** | **79377** | **0** | **12002** | **12002** | **- 147041** | |

# Projekt: SD Duga Resa - dvorana

## Toplinska bilanca

| **K1** | **PRIZEMLJE** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **P** | **Prostorija** | **A (m²)** | **tu (°C)** | **Qn (W)** | **PhiT (W)** | **PhiV (W)** | **Phi RH (W) (W)** | **Qi(pod) (W)** | **Qinst (W)** | **Qost (W)** | **Qinst/ m² (W)** |
| 01/20 | Ulaz - garderoba | 12 | 20 | 855 | 615 | 240 | 0 | 906 | 906 | 51 | 71 |
| 02/20 | WC inv | 4 | 20 | 328 | 242 | 86 | 0 | 449 | 449 | 121 | 99 |
| 03/20 | Pretprostor | 4 | 20 | 207 | 131 | 76 | 0 | 0 | 0 | - 207 | 0 |
| 04/20 | WC M | 3 | 20 | 140 | 73 | 67 | 0 | 345 | 345 | 205 | 98 |
| 05/20 | WC Ž | 3 | 20 | 237 | 170 | 67 | 0 | 345 | 345 | 108 | 98 |
| 06/22 | Dvorana | 81 | 22 | 5942 | 5241 | 701 | 0 | 5952 | 5952 | 10 | 72 |
| | **Ukupno:** | | | **7709** | **6472** | **1237** | **0** | **7997** | **7997** | **288** | |
| | | | | | | | | | | | |
| | **Ukupno:** | | | **7709** | **6472** | **1237** | **0** | **7997** | **7997** | **288** | |

### 5.2. Proračun dobitaka topline

# Projekt: Duga Resa SD

## Bilanca hlađenja

| K1 | Prizemlje | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P | Prostorija | Qn (W) | Datum | Qinst (W) | Qost (W) | Qi(pod) (W) | Qi(zid) (W) | Qi(vk) (W) |
| 1/20 | Hodnik | 1106 | | 0 | 1106 | 0 | 0 | 0 |
| 2/24 | Garderoba M | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3/24 | Garderoba Ž | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4/20 | Kuhinja | 5045 | | 0 | 5045 | 0 | 0 | 0 |
| 5/20 | Hodnik | 657 | | 0 | 657 | 0 | 0 | 0 |
| 6/20 | Vešeraj | 3091 | | 0 | 3091 | 0 | 0 | 0 |
| 7/24 | Garderoba M | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8/24 | Garderoba Ž | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9/22 | Frizer | 3110 | | 0 | 3110 | 0 | 0 | 0 |
| 10/22 | Bar | 2966 | | 0 | 2966 | 0 | 0 | 0 |
| 11/22 | Restoran | 16364 | | 0 | 16364 | 0 | 0 | 0 |
| 12/22 | Ulazni hall | 3569 | | 0 | 3569 | 0 | 0 | 0 |
| 13/20 | WC M | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14/20 | WC Ž | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15/22 | Kiosk | 474 | | 0 | 474 | 0 | 0 | 0 |
| 16/22 | Hodnik | 734 | | 0 | 734 | 0 | 0 | 0 |
| 17/22 | Doktor | 3260 | | 0 | 3260 | 0 | 0 | 0 |
| 18/22 | Ured šefa | 810 | | 0 | 810 | 0 | 0 | 0 |
| 19/22 | Sastanci | 1771 | | 0 | 1771 | 0 | 0 | 0 |
| 20/20 | WC INV | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21/16 | Stubište | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22/24 | Soba | 746 | | 0 | 746 | 0 | 0 | 0 |
| 23/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24/24 | Soba | 746 | | 0 | 746 | 0 | 0 | 0 |
| 25/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26/24 | Soba | 746 | | 0 | 746 | 0 | 0 | 0 |
| 27/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28/24 | Soba | 746 | | 0 | 746 | 0 | 0 | 0 |
| 29/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30/24 | Soba | 746 | | 0 | 746 | 0 | 0 | 0 |
| 31/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 32/24 | Soba | 746 | | 0 | 746 | 0 | 0 | 0 |
| 33/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 34/24 | Soba | 746 | | 0 | 746 | 0 | 0 | 0 |
| 35/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 36/24 | Soba | 697 | | 0 | 697 | 0 | 0 | 0 |
| 37/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 38/24 | Soba | 723 | | 0 | 723 | 0 | 0 | 0 |
| 39/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 40/22 | Hodnik | 1516 | | 0 | 1516 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41/24 | Soba | 978 | | 0 | 978 | 0 | 0 | 0 |
| 42/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 43/24 | Soba | 963 | | 0 | 963 | 0 | 0 | 0 |
| 44/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 45/24 | Soba | 963 | | 0 | 963 | 0 | 0 | 0 |
| 46/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 47/24 | Soba | 1006 | | 0 | 1006 | 0 | 0 | 0 |
| 48/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 49/24 | Soba | 1006 | | 0 | 1006 | 0 | 0 | 0 |
| 50/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 51/24 | Soba | 1006 | | 0 | 1006 | 0 | 0 | 0 |
| 52/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 53/24 | Soba | 1006 | | 0 | 1006 | 0 | 0 | 0 |
| 54/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 55/24 | Soba | 1006 | | 0 | 1006 | 0 | 0 | 0 |
| 56/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 57/24 | Soba | 1006 | | 0 | 1006 | 0 | 0 | 0 |
| 58/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 59/24 | Soba | 1005 | | 0 | 1005 | 0 | 0 | 0 |
| 60/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | **Ukupno: Prizemlje** | **61060** | | **0** | **61060** | **0** | **0** | **0** |

| **K2** | **Kat 1** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **P** | **Prostorija** | **Qn (W)** | **Datum** | **Qinst (W)** | **Qost (W)** | **Qi(pod) (W)** | **Qi(zid) (W)** | **Qi(vk) (W)** |
| 101/22 | Hodnik | 635 | | 0 | 635 | 0 | 0 | 0 |
| 102/24 | Soba | 985 | | 0 | 985 | 0 | 0 | 0 |
| 103/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 104/24 | Soba | 975 | | 0 | 975 | 0 | 0 | 0 |
| 105/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 106/24 | Soba | 973 | | 0 | 973 | 0 | 0 | 0 |
| 107/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 108/24 | Soba | 726 | | 0 | 726 | 0 | 0 | 0 |
| 109/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 110/24 | Soba | 708 | | 0 | 708 | 0 | 0 | 0 |
| 111/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 112/24 | Soba | 733 | | 0 | 733 | 0 | 0 | 0 |
| 113/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 114/22 | Hodnik+lounge | 3360 | | 0 | 3360 | 0 | 0 | 0 |
| 115/24 | Soba | 1327 | | 0 | 1327 | 0 | 0 | 0 |
| 116/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 117/24 | Soba | 1211 | | 0 | 1211 | 0 | 0 | 0 |
| 118/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 119/24 | Soba | 1211 | | 0 | 1211 | 0 | 0 | 0 |
| 120/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 121/24 | Soba | 1211 | | 0 | 1211 | 0 | 0 | 0 |
| 122/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 123/24 | Soba | 969 | | 0 | 969 | 0 | 0 | 0 |
| 124/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 125/24 | Soba | 1211 | | 0 | 1211 | 0 | 0 | 0 |
| 126/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 127/24 | Soba | 978 | | 0 | 978 | 0 | 0 | 0 |
| 128/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 129/24 | Soba | 1211 | | 0 | 1211 | 0 | 0 | 0 |
| 130/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 131/24 | Soba | 978 | | 0 | 978 | 0 | 0 | 0 |
| 132/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 133/24 | Soba | 1211 | | 0 | 1211 | 0 | 0 | 0 |
| 134/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 135/24 | Soba | 978 | | 0 | 978 | 0 | 0 | 0 |
| 136/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 137/22 | Lounge+hodnik | 12543 | | 0 | 12543 | 0 | 0 | 0 |
| 138/22 | Psiholog | 3383 | | 0 | 3383 | 0 | 0 | 0 |
| 139/20 | Predprostor WC | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 140/20 | WC M | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 141/20 | WC Ž | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 142/20 | WC INV | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 143/24 | WC zajednički | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 144/16 | Stubište | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 145/24 | Soba | 770 | | 0 | 770 | 0 | 0 | 0 |
| 146/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 147/24 | Soba | 770 | | 0 | 770 | 0 | 0 | 0 |
| 148/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 149/24 | Soba | 770 | | 0 | 770 | 0 | 0 | 0 |
| 150/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 151/24 | Soba | 770 | | 0 | 770 | 0 | 0 | 0 |
| 152/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 153/24 | Soba | 770 | | 0 | 770 | 0 | 0 | 0 |
| 154/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 155/24 | Soba | 770 | | 0 | 770 | 0 | 0 | 0 |
| 156/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 157/24 | Soba | 770 | | 0 | 770 | 0 | 0 | 0 |
| 158/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 159/24 | Soba | 716 | | 0 | 716 | 0 | 0 | 0 |
| 160/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 161/24 | Soba | 742 | | 0 | 742 | 0 | 0 | 0 |
| 162/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 163/22 | Hodnik | 1513 | | 0 | 1513 | 0 | 0 | 0 |
| 164/24 | Soba | 996 | | 0 | 996 | 0 | 0 | 0 |
| 165/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 166/24 | Soba | 981 | | 0 | 981 | 0 | 0 | 0 |
| 167/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 168/24 | Soba | 981 | | 0 | 981 | 0 | 0 | 0 |
| 169/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 170/24 | Soba | 1030 | | 0 | 1030 | 0 | 0 | 0 |
| 171/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 172/24 | Soba | 1030 | | 0 | 1030 | 0 | 0 | 0 |
| 173/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 174/24 | Soba | 1030 | | 0 | 1030 | 0 | 0 | 0 |
| 175/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 176/24 | Soba | 1030 | | 0 | 1030 | 0 | 0 | 0 |
| 177/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 178/24 | Soba | 1030 | | 0 | 1030 | 0 | 0 | 0 |
| 179/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 180/24 | Soba | 1030 | | 0 | 1030 | 0 | 0 | 0 |
| 181/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 182/24 | Soba | 1030 | | 0 | 1030 | 0 | 0 | 0 |
| 183/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 184/20 | WC INV | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | **Ukupno: Kat 1** | **56046** | | **0** | **56046** | **0** | **0** | **0** |

| **K3** | **Kat 2** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **P** | **Prostorija** | **Qn (W)** | **Datum** | **Qinst (W)** | **Qost (W)** | **Qi(pod) (W)** | **Qi(zid) (W)** | **Qi(vk) (W)** |
| 201/22 | Hodnik | 635 | | 0 | 635 | 0 | 0 | 0 |
| 202/24 | Soba | 985 | | 0 | 985 | 0 | 0 | 0 |
| 203/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 204/24 | Soba | 975 | | 0 | 975 | 0 | 0 | 0 |
| 205/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 206/24 | Soba | 973 | | 0 | 973 | 0 | 0 | 0 |
| 207/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 208/24 | Soba | 726 | | 0 | 726 | 0 | 0 | 0 |
| 209/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 210/24 | Soba | 708 | | 0 | 708 | 0 | 0 | 0 |
| 211/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 212/24 | Soba | 733 | | 0 | 733 | 0 | 0 | 0 |
| 213/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 214/22 | Hodnik+lounge | 3360 | | 0 | 3360 | 0 | 0 | 0 |
| 215/24 | Soba | 1327 | | 0 | 1327 | 0 | 0 | 0 |
| 216/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 217/24 | Soba | 1211 | | 0 | 1211 | 0 | 0 | 0 |
| 218/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 219/24 | Soba | 1211 | | 0 | 1211 | 0 | 0 | 0 |
| 220/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 221/24 | Soba | 1211 | | 0 | 1211 | 0 | 0 | 0 |
| 222/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 223/24 | Soba | 969 | | 0 | 969 | 0 | 0 | 0 |
| 224/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 225/24 | Soba | 1211 | | 0 | 1211 | 0 | 0 | 0 |
| 226/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 227/24 | Soba | 978 | | 0 | 978 | 0 | 0 | 0 |
| 228/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 229/24 | Soba | 1211 | | 0 | 1211 | 0 | 0 | 0 |
| 230/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 231/24 | Soba | 978 | | 0 | 978 | 0 | 0 | 0 |
| 232/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 233/24 | Soba | 1211 | | 0 | 1211 | 0 | 0 | 0 |
| 234/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 235/24 | Soba | 978 | | 0 | 978 | 0 | 0 | 0 |
| 236/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 237/22 | Lounge+hodnik | 12543 | | 0 | 12543 | 0 | 0 | 0 |
| 238/22 | Psiholog | 3383 | | 0 | 3383 | 0 | 0 | 0 |
| 239/20 | Predprostor WC | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 240/20 | WC M | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 241/20 | WC Ž | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 242/20 | WC INV | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 243/20 | WC zajednički | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 244/16 | Stubište | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 245/24 | Soba | 770 | | 0 | 770 | 0 | 0 | 0 |
| 246/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 247/24 | Soba | 770 | | 0 | 770 | 0 | 0 | 0 |
| 248/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 249/24 | Soba | 770 | | 0 | 770 | 0 | 0 | 0 |
| 250/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 251/24 | Soba | 770 | | 0 | 770 | 0 | 0 | 0 |
| 252/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 253/24 | Soba | 770 | | 0 | 770 | 0 | 0 | 0 |
| 254/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 255/24 | Soba | 770 | | 0 | 770 | 0 | 0 | 0 |
| 256/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 257/24 | Soba | 770 | | 0 | 770 | 0 | 0 | 0 |
| 258/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 259/24 | Soba | 716 | | 0 | 716 | 0 | 0 | 0 |
| 260/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 261/24 | Soba | 742 | | 0 | 742 | 0 | 0 | 0 |
| 262/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 263/22 | Hodnik | 1513 | | 0 | 1513 | 0 | 0 | 0 |
| 264/24 | Soba | 996 | | 0 | 996 | 0 | 0 | 0 |
| 265/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 266/24 | Soba | 981 | | 0 | 981 | 0 | 0 | 0 |
| 267/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 268/24 | Soba | 981 | | 0 | 981 | 0 | 0 | 0 |
| 269/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 270/24 | Soba | 1030 | | 0 | 1030 | 0 | 0 | 0 |
| 271/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 272/24 | Soba | 1030 | | 0 | 1030 | 0 | 0 | 0 |
| 273/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 274/24 | Soba | 1030 | | 0 | 1030 | 0 | 0 | 0 |
| 275/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 276/24 | Soba | 1030 | | 0 | 1030 | 0 | 0 | 0 |
| 277/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 278/24 | Soba | 1030 | | 0 | 1030 | 0 | 0 | 0 |
| 279/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 280/24 | Soba | 1030 | | 0 | 1030 | 0 | 0 | 0 |
| 281/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 282/24 | Soba | 1030 | | 0 | 1030 | 0 | 0 | 0 |
| 283/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 284/20 | WC INV | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | **Ukupno: Kat 2** | **56046** | | **0** | **56046** | **0** | **0** | **0** |

| **K4** | **Kat 3** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **P** | **Prostorija** | **Qn (W)** | **Datum** | **Qinst (W)** | **Qost (W)** | **Qi(pod) (W)** | **Qi(zid) (W)** | **Qi(vk) (W)** |
| 301/22 | Hodnik | 635 | | 0 | 635 | 0 | 0 | 0 |
| 302/24 | Soba | 985 | | 0 | 985 | 0 | 0 | 0 |
| 303/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 304/24 | Soba | 975 | | 0 | 975 | 0 | 0 | 0 |
| 305/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 306/24 | Soba | 973 | | 0 | 973 | 0 | 0 | 0 |
| 307/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 308/24 | Soba | 726 | | 0 | 726 | 0 | 0 | 0 |
| 309/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 310/24 | Soba | 708 | | 0 | 708 | 0 | 0 | 0 |
| 311/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 312/24 | Soba | 733 | | 0 | 733 | 0 | 0 | 0 |
| 313/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 314/20 | WC M | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 315/20 | WC Ž | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 316/22 | Hodnik+lounge | 8680 | | 0 | 8680 | 0 | 0 | 0 |
| 317/24 | Soba | 1211 | | 0 | 1211 | 0 | 0 | 0 |
| 318/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 319/24 | Soba | 969 | | 0 | 969 | 0 | 0 | 0 |
| 320/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 321/24 | Soba | 1211 | | 0 | 1211 | 0 | 0 | 0 |
| 322/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 323/24 | Soba | 978 | | 0 | 978 | 0 | 0 | 0 |
| 324/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 325/24 | Soba | 1211 | | 0 | 1211 | 0 | 0 | 0 |
| 326/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 327/24 | Soba | 978 | | 0 | 978 | 0 | 0 | 0 |
| 328/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 329/24 | Soba | 1211 | | 0 | 1211 | 0 | 0 | 0 |
| 330/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 331/24 | Soba | 978 | | 0 | 978 | 0 | 0 | 0 |
| 332/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 333/24 | Soba | 1211 | | 0 | 1211 | 0 | 0 | 0 |
| 334/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 335/24 | Soba | 978 | | 0 | 978 | 0 | 0 | 0 |
| 336/24 | Kupaonica | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 337/22 | Hodnik | 424 | | 0 | 424 | 0 | 0 | 0 |
| 338/22 | Soba za rekreaciju | 3547 | | 0 | 3547 | 0 | 0 | 0 |
| 339/24 | WC zajednički | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 340/16 | Stubište+hodnik | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 341/20 | WC | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | **Ukupno: Kat 3** | **29322** | | **0** | **29322** | **0** | **0** | **0** |
| | | | | | | | | |
| | **Ukupno:** | **202474** | | **0** | **202474** | **0** | **0** | **0** |

# Projekt: SD Duga Resa - dvorana

## Bilanca hlađenja

| **K1** | **PRIZEMLJE** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **P** | **Prostorija** | **Qn (W)** | **Datum** | **Qinst (W)** | **Qost (W)** | **Qi(pod) (W)** | **Qi(zid) (W)** | **Qi(vk) (W)** |
| 01/20 | Ulaz - garderoba | 0 | | 291 | - 291 | 291 | 0 | 0 |
| 02/20 | WC inv | 0 | | 148 | - 148 | 148 | 0 | 0 |
| 03/20 | Pretprostor | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04/20 | WC M | 0 | | 114 | - 114 | 114 | 0 | 0 |
| 05/20 | WC Ž | 0 | | 114 | - 114 | 114 | 0 | 0 |
| 06/22 | Dvorana | 14908 | | 2146 | 12762 | 2146 | 0 | 0 |
| | **Ukupno: PRIZEMLJE** | **14908** | | **2813** | **12095** | **2813** | **0** | **0** |
| | | | | | | | | |
| | **Ukupno:** | **14908** | | **2813** | **12095** | **2813** | **0** | **0** |

### 5.3. Odabir radijatora

# Projekt: Duga Resa SD

## Dvocjevni sustav

| K1 | Prizemlje | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P | Prostorija | tu (°C) | Qn (W) | Qi (W) | R | Radijator | Br. čl. | Fa. (m) | Qi(rad) (W) | |
| 2/24 | Garderoba M | 24 | 651 | 789 | 1 | 21 VM-S/600/1000 | | 1,00 | 789 | EN442 |
| 3/24 | Garderoba Ž | 24 | 666 | 789 | 2 | 21 VM-S/600/1000 | | 1,00 | 789 | EN442 |
| 7/24 | Garderoba M | 24 | 667 | 789 | 3 | 21 VM-S/600/1000 | | 1,00 | 789 | EN442 |
| 8/24 | Garderoba Ž | 24 | 618 | 789 | 4 | 21 VM-S/600/1000 | | 1,00 | 789 | EN442 |
| 13/20 | WC M | 20 | 282 | 551 | 5 | 21 VM-S/600/600 | | 1,00 | 551 | EN442 |
| 14/20 | WC Ž | 20 | 399 | 551 | 6 | 21 VM-S/600/600 | | 1,00 | 551 | EN442 |
| 20/20 | WC INV | 20 | 82 | 367 | 7 | 21 VM-S/600/400 | | 1,00 | 367 | EN442 |

| K2 | Kat 1 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P | Prostorija | tu (°C) | Qn (W) | Qi (W) | R | Radijator | Br. čl. | Fa. (m) | Qi(rad) (W) | |
| 140/20 | WC M | 20 | 41 | 367 | 8 | 21 VM-S/600/400 | | 1,00 | 367 | EN442 |
| 141/20 | WC Ž | 20 | 41 | 367 | 9 | 21 VM-S/600/400 | | 1,00 | 367 | EN442 |
| 142/20 | WC INV | 20 | 280 | 367 | 10 | 21 VM-S/600/400 | | 1,00 | 367 | EN442 |
| 143/24 | WC zajednički | 24 | 862 | 947 | 11 | 21 VM-S/600/1200 | | 1,00 | 947 | EN442 |
| 184/20 | WC INV | 20 | 64 | 367 | 12 | 21 VM-S/600/400 | | 1,00 | 367 | EN442 |

| K3 | Kat 2 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P | Prostorija | tu (°C) | Qn (W) | Qi (W) | R | Radijator | Br. čl. | Fa. (m) | Qi(rad) (W) | |
| 240/20 | WC M | 20 | 37 | 367 | 13 | 21 VM-S/600/400 | | 1,00 | 367 | EN442 |
| 241/20 | WC Ž | 20 | 33 | 367 | 14 | 21 VM-S/600/400 | | 1,00 | 367 | EN442 |
| 242/20 | WC INV | 20 | 345 | 551 | 15 | 21 VM-S/600/600 | | 1,00 | 551 | EN442 |
| 243/20 | WC zajednički | 24 | 1122 | 1262 | 16 | 21 VM-S/600/1600 | | 1,00 | 1262 | EN442 |
| 284/20 | WC INV | 20 | 64 | 367 | 17 | 21 VM-S/600/400 | | 1,00 | 367 | EN442 |

| K4 | Kat 3 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P | Prostorija | tu (°C) | Qn (W) | Qi (W) | R | Radijator | Br. čl. | Fa. (m) | Qi(rad) (W) | |
| 314/20 | WC M | 20 | 129 | 367 | 18 | 21 VM-S/600/400 | | 1,00 | 367 | EN442 |
| 315/20 | WC Ž | 20 | 87 | 367 | 19 | 21 VM-S/600/400 | | 1,00 | 367 | EN442 |
| 339/24 | WC zajednički | 24 | 728 | 947 | 20 | 21 VM-S/600/1200 | | 1,00 | 947 | EN442 |
| 341/20 | WC | 20 | 261 | 367 | 21 | 21 VM-S/600/400 | | 1,00 | 367 | EN442 |

## 5.4. Odabir podnog grijanja – dvorana

# Projekt: SD Duga Resa - dvorana

### Podno grijanje

**G1-Instalacija grijanja \ Ulaz na PRIZEMLJE (1.1)**

**REHAU-razdjeljivač s mjeračem protoka HKV-D 10 (1.1).1**

| | | |
|---|---|---|
| Temperatura polazne vode | 45,0 | (°C) |
| Temperatura povratne vode | 40,0 | (°C) |
| Broj priključaka | 10 | |
| Uk. površina petlji | 97,4 | (m²) |
| Uk. duljina cijevi | 426,1 | (m) |
| Instalirani učin | 7997 | (W) |
| Uk. instalirani učin | 9023 | (W) |
| Uk. volumen medija | 48,20 | (l) |
| Uk. protok | 1551,30 | (kg/h) |
| | 28,56 | (kPa) |

| P | Tip | Obloga | D (mm | RlaB (m²K/W) | A (m²) | T (mm | tp (°C) | q (W/m² | Δt (°C) | l (m) | ld (m) | Qi(k) (W) | Quk (W) | m (kg/h) | w (m/s) | Δp (kPa) | Poz. vent. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **PRIZEMLJE \ 01/20 Ulaz - garderoba** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | B | Keramičke pločice | 13 | 0,012 | 9,5 | 200 | 28,6 | 95,4 | 5,0 | 47,5 | 0,0 | 906 | 1010 | 173,6 | 0,4 | 12,2 | 1,00 |
| **PRIZEMLJE \ 02/20 WC inv** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | B | Keramičke pločice | 13 | 0,012 | 4,1 | 150 | 29,8 | 109,6 | 5,0 | 27,1 | 0,0 | 449 | 501 | 86,1 | 0,2 | 2,1 | 0,25 |
| **PRIZEMLJE \ 04/20 WC M** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | B | Keramičke pločice | 13 | 0,012 | 3,2 | 150 | 29,8 | 109,6 | 5,0 | 20,8 | 0,0 | 345 | 385 | 66,2 | 0,2 | 1,0 | 0,25 |
| **PRIZEMLJE \ 05/20 WC Ž** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | B | Keramičke pločice | 13 | 0,012 | 3,2 | 150 | 29,8 | 109,6 | 5,0 | 20,8 | 0,0 | 345 | 385 | 66,2 | 0,2 | 1,0 | 0,25 |
| **PRIZEMLJE \ 06/22 Dvorana** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | B | PVC obloge | 2 | 0,010 | 12,8 | 250 | 29,1 | 76,8 | 5,0 | 51,0 | 0,0 | 979 | 1109 | 190,7 | 0,5 | 15,4 | 2,50 |
| 6 | B | PVC obloge | 2 | 0,010 | 12,8 | 250 | 29,1 | 76,8 | 5,0 | 51,0 | 0,0 | 979 | 1109 | 190,7 | 0,5 | 15,4 | 2,50 |
| 7 | B | PVC obloge | 2 | 0,010 | 13,3 | 250 | 29,1 | 76,8 | 5,0 | 53,0 | 0,0 | 1018 | 1153 | 198,2 | 0,5 | 17,2 | 2,50 |
| 8 | B | PVC obloge | 2 | 0,010 | 13,3 | 250 | 29,1 | 76,8 | 5,0 | 53,0 | 0,0 | 1018 | 1153 | 198,2 | 0,5 | 17,2 | 2,50 |
| 9 | B | PVC obloge | 2 | 0,010 | 12,8 | 250 | 29,1 | 76,8 | 5,0 | 51,0 | 0,0 | 979 | 1109 | 190,7 | 0,5 | 15,4 | 2,50 |
| 10 | B | PVC obloge | 2 | 0,010 | 12,8 | 250 | 29,1 | 76,8 | 5,0 | 51,0 | 0,0 | 979 | 1109 | 190,7 | 0,5 | 15,4 | 2,50 |

## 5.5. Ventilacija glavne zgrade

| **Prizemlje** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Prostorija/oznaka | Površina m2 | Visina m | Volumen m3 | Broj izmjena zraka | Količina zraka m3/h | **Usvojena količina zraka m3/h** |
| Hodnik 1/20 | 39,30 | 3,00 | 117,9 | 1,0 | 117,9 | **120** |
| Garderoba M 2/24 | 10,10 | 3,00 | 30,3 | 5,0 | 151,5 | **160** |
| Garderoba Ž 3/24 | 10,10 | 3,00 | 30,3 | 5,0 | 151,5 | **160** |
| Hodnik 5/20 | 25,70 | 3,00 | 77,1 | 1,0 | 77,1 | **80** |
| Vešeraj 6/20 | 47,20 | 3,00 | 141,6 | 6,0 | 849,6 | **1000** |
| Garderoba M 7/24 | 12,30 | 3,00 | 36,9 | 5,0 | 184,5 | **190** |
| Garderoba Ž 8/24 | 19,30 | 3,00 | 57,9 | 5,0 | 289,5 | **290** |
| Frizer 9/22 | 20,10 | 3,00 | 60,3 | 3,0 | 180,9 | **190** |
| Bar 10/22 | 30,45 | 3,00 | 91,4 | 3,0 | 274,1 | **280** |
| Restoran 11/22 | 157,20 | 3,00 | 471,6 | 3,0 | 1414,8 | **1420** |
| Ulazni hall 12/22 | 61,10 | 3,00 | 183,3 | 3,0 | 549,9 | **550** |
| WC M 13/20 | 9,20 | 3,00 | 27,6 | 4,0 | 110,4 | **120** |
| WC Ž 14/20 | 9,20 | 3,00 | 27,6 | 4,0 | 110,4 | **120** |
| Kiosk 15/22 | 8,60 | 3,00 | 25,8 | 1,5 | 38,7 | **40** |
| Hodnik 16/22 | 35,50 | 3,00 | 106,5 | 1,0 | 106,5 | **110** |
| WC INV 20/20 | 4,10 | 3,00 | 12,3 | 4,0 | 49,2 | **50** |
| Hodnik 40/22 | 76,50 | 3,00 | 229,5 | 1,0 | 229,5 | **230** |
| | | | | | | **5110** |

| **Prizemlje - spremišta** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Prostorija/oznaka | Površina m2 | Visina m | Volumen m3 | Broj izmjena zraka | Količina zraka m3/h | **Usvojena količina zraka m3/h** |
| Spremište pića | 18,40 | 3,50 | 64,4 | 1,0 | 64,4 | **65** |
| GRO | 11,40 | 3,50 | 39,9 | 1,0 | 39,9 | **40** |
| Strojarnica | 21,20 | 3,50 | 74,2 | 1,0 | 74,2 | **75** |
| Spremište 1 | 17,70 | 3,50 | 62,0 | 1,0 | 62,0 | **65** |
| Spremište 2 | 7,20 | 3,50 | 25,2 | 1,0 | 25,2 | **30** |
| Spremište 3 | 17,90 | 3,50 | 62,7 | 1,0 | 62,7 | **65** |
| Spremište 4 | 6,20 | 3,50 | 21,7 | 1,0 | 21,7 | **25** |
| Spremište 5 | 3,90 | 3,50 | 13,7 | 1,0 | 13,7 | **20** |
| | | | | | | **385** |

| **1. kat** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Prostorija/oznaka | Površina m2 | Visina m | Volumen m3 | Broj izmjena zraka | Količina zraka m3/h | **Usvojena količina zraka m3/h** |
| Hodnik 101/22 | 24,50 | 2,40 | 58,8 | 1,0 | 58,8 | **60** |
| Hodnik+lounge 114/22 | 99,40 | 2,40 | 238,6 | 3,0 | 715,7 | **720** |
| Hodnik+lounge 137/22 | 188,70 | 2,40 | 452,9 | 3,0 | 1358,6 | **1360** |
| WC M 140/20 | 3,30 | 2,40 | 7,9 | 4,0 | 31,7 | **35** |
| WC Ž 141/20 | 3,00 | 2,40 | 7,2 | 4,0 | 28,8 | **30** |
| WC INV 142/20 | 5,80 | 2,40 | 13,9 | 4,0 | 55,7 | **60** |
| WC zajednički 143/24 | 20,70 | 2,40 | 49,7 | 5,0 | 248,4 | **250** |
| Hodnik 163/22 | 76,50 | 2,40 | 183,6 | 1,0 | 183,6 | **190** |
| WC INV 184/20 | 5,80 | 2,40 | 13,9 | 4,0 | 55,7 | **60** |
| Spremište 1 | 3,50 | 2,80 | 9,8 | 1,0 | 9,8 | **20** |
| Spremište 2 | 4,10 | 2,80 | 11,5 | 1,0 | 11,5 | **20** |
| Spremište 3 | 5,50 | 2,80 | 15,4 | 1,0 | 15,4 | **20** |
| Spremište 4 | 4,30 | 2,80 | 12,0 | 1,0 | 12,0 | **20** |
| Spremište 5 | 6,20 | 2,80 | 17,4 | 1,0 | 17,4 | **20** |
| Spremište 6 | 3,90 | 2,80 | 10,9 | 1,0 | 10,9 | **20** |
| Spremište 7 | 18,80 | 2,80 | 52,6 | 1,0 | 52,6 | **60** |
| | | | | | | **2945** |

| **2. kat** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Prostorija/oznaka | Površina m2 | Visina m | Volumen m3 | Broj izmjena zraka | Količina zraka m3/h | **Usvojena količina zraka m3/h** |
| Hodnik 201/22 | 24,50 | 2,40 | 58,8 | 1,0 | 58,8 | **60** |
| Hodnik+lounge 214/22 | 99,40 | 2,40 | 238,6 | 3,0 | 715,7 | **720** |
| Hodnik+lounge 237/22 | 188,70 | 2,40 | 452,9 | 3,0 | 1358,6 | **1360** |
| WC M 240/20 | 3,30 | 2,40 | 7,9 | 4,0 | 31,7 | **35** |
| WC Ž 241/20 | 3,00 | 2,40 | 7,2 | 4,0 | 28,8 | **30** |
| WC INV 242/20 | 5,80 | 2,40 | 13,9 | 4,0 | 55,7 | **60** |
| WC zajednički 243/24 | 20,70 | 2,40 | 49,7 | 5,0 | 248,4 | **250** |
| Hodnik 263/22 | 76,50 | 2,40 | 183,6 | 1,0 | 183,6 | **190** |
| WC INV 284/20 | 5,80 | 2,40 | 13,9 | 4,0 | 55,7 | **60** |
| Spremište 1 | 3,50 | 2,80 | 9,8 | 1,0 | 9,8 | **20** |
| Spremište 2 | 4,10 | 2,80 | 11,5 | 1,0 | 11,5 | **20** |
| Spremište 3 | 5,50 | 2,80 | 15,4 | 1,0 | 15,4 | **20** |
| Spremište 4 | 4,30 | 2,80 | 12,0 | 1,0 | 12,0 | **20** |
| Spremište 5 | 6,20 | 2,80 | 17,4 | 1,0 | 17,4 | **20** |
| Spremište 6 | 3,90 | 2,80 | 10,9 | 1,0 | 10,9 | **20** |
| Spremište 7 | 18,80 | 2,80 | 52,6 | 1,0 | 52,6 | **60** |
| | | | | | | **2945** |

| **3. kat** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Prostorija/oznaka | Površina m2 | Visina m | Volumen m3 | Broj izmjena zraka | Količina zraka m3/h | **Usvojena količina zraka m3/h** |
| Hodnik 301/22 | 24,50 | 3,00 | 73,5 | 1,0 | 73,5 | **75** |
| WC M 314/20 | 5,80 | 3,00 | 17,4 | 4,0 | 69,6 | **70** |
| WC Ž 315/20 | 4,00 | 3,00 | 12,0 | 4,0 | 48,0 | **50** |
| Hodnik+lounge 316/22 | 134,50 | 2,80 | 376,6 | 3,0 | 1129,8 | **1220** |
| Hodnik 337/22 | 11,60 | 2,20 | 25,5 | 1,0 | 25,5 | **30** |
| WC 341/20 | 4,80 | 2,20 | 10,6 | 4,0 | 42,2 | **45** |
| Spremište 1 | 4,10 | 2,80 | 11,5 | 1,0 | 11,5 | **20** |
| Spremište 2 | 5,50 | 2,80 | 15,4 | 1,0 | 15,4 | **20** |
| Spremište 3 | 16,90 | 2,20 | 37,2 | 1,0 | 37,2 | **40** |
| | | | | | | **1570** |

## 5.6. Ventilacija dvorane

| **Prizemlje - dvorana** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Prostorija/oznaka | Površina m2 | Visina m | Volumen m3 | Broj izmjena zraka | Količina zraka m3/h | **Usvojena količina zraka m3/h** |
| WC INV 02/20 | 4,50 | 3,20 | 14,4 | 4,0 | 57,6 | **60** |
| WC M 04/20 | 3,50 | 3,20 | 11,2 | 4,0 | 44,8 | **45** |
| WC Ž 05/20 | 3,50 | 3,20 | 11,2 | 4,0 | 44,8 | **45** |
| Dvorana 06/22 | 81,60 | 4,20 | 342,7 | 3,0 | 1028,2 | **1030** |
| | | | | | | **1180** |

## 5.7. Odsisna ventilacija sanitarija

| RB | Etaža | Prostorija / oznaka | tu (°C) | A (m2) | h (m) | V (m3) | Qod (m3) | i i-1 | Ventilator (W) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Prizemlje | Kupaona / W0-1 | 24 | 4,45 | 2,90 | 12,91 | 100,00 | 7,75 | ELS-VN 100 |
| 2 | Prizemlje | Kupaona / W0-2 | 24 | 4,45 | 2,90 | 12,91 | 100,00 | 7,75 | ELS-VN 100 |
| 3 | Prizemlje | Kupaona / W0-3 | 24 | 4,45 | 2,90 | 12,91 | 100,00 | 7,75 | ELS-VN 100 |
| 4 | Prizemlje | Kupaona / W0-4 | 24 | 4,45 | 2,90 | 12,91 | 100,00 | 7,75 | ELS-VN 100 |
| 5 | Prizemlje | Kupaona / W0-5 | 24 | 4,45 | 2,90 | 12,91 | 100,00 | 7,75 | ELS-VN 100 |
| 6 | Prizemlje | Kupaona / W0-6 | 24 | 4,45 | 2,90 | 12,91 | 100,00 | 7,75 | ELS-VN 100 |
| 7 | Prizemlje | Kupaona / W0-7 | 24 | 4,45 | 2,90 | 12,91 | 100,00 | 7,75 | ELS-VN 100 |
| 8 | Prizemlje | Kupaona / W0-8 | 24 | 4,25 | 2,90 | 12,33 | 100,00 | 8,11 | ELS-VN 100 |
| 9 | Prizemlje | Kupaona / W0-9 | 24 | 4,25 | 2,90 | 12,33 | 100,00 | 8,11 | ELS-VN 100 |
| 10 | Prizemlje | Kupaona / W0-10 | 24 | 4,25 | 2,90 | 12,33 | 100,00 | 8,11 | ELS-VN 100 |
| 11 | Prizemlje | Kupaona / W0-11 | 24 | 4,25 | 2,90 | 12,33 | 100,00 | 8,11 | ELS-VN 100 |
| 12 | Prizemlje | Kupaona / W0-12 | 24 | 4,25 | 2,90 | 12,33 | 100,00 | 8,11 | ELS-VN 100 |
| 13 | Prizemlje | Kupaona / W0-13 | 24 | 4,45 | 2,90 | 12,91 | 100,00 | 7,75 | ELS-VN 100 |
| 14 | Prizemlje | Kupaona / W0-14 | 24 | 4,45 | 2,90 | 12,91 | 100,00 | 7,75 | ELS-VN 100 |
| 15 | Prizemlje | Kupaona / W0-15 | 24 | 4,45 | 2,90 | 12,91 | 100,00 | 7,75 | ELS-VN 100 |
| 16 | Prizemlje | Kupaona / W0-16 | 24 | 4,45 | 2,90 | 12,91 | 100,00 | 7,75 | ELS-VN 100 |
| 17 | Prizemlje | Kupaona / W0-17 | 24 | 4,45 | 2,90 | 12,91 | 100,00 | 7,75 | ELS-VN 100 |
| 18 | Prizemlje | Kupaona / W0-18 | 24 | 4,45 | 2,90 | 12,91 | 100,00 | 7,75 | ELS-VN 100 |
| 19 | Prizemlje | Kupaona / W0-19 | 24 | 4,45 | 2,90 | 12,91 | 100,00 | 7,75 | ELS-VN 100 |
| 20 | 1. kat | Kupaona / W1-1 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 100,00 | 8,99 | ELS-VN 100 |
| 21 | 1. kat | Kupaona / W1-2 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 100,00 | 8,99 | ELS-VN 100 |
| 22 | 1. kat | Kupaona / W1-3 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 100,00 | 8,99 | ELS-VN 100 |
| 23 | 1. kat | Kupaona / W1-4 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 100,00 | 8,99 | ELS-VN 100 |
| 24 | 1. kat | Kupaona / W1-5 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 100,00 | 8,99 | ELS-VN 100 |
| 25 | 1. kat | Kupaona / W1-6 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 100,00 | 8,99 | ELS-VN 100 |
| 26 | 1. kat | Kupaona / W1-7 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 100,00 | 8,99 | ELS-VN 100 |
| 27 | 1. kat | Kupaona / W1-8 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 100,00 | 9,41 | ELS-VN 100 |
| 28 | 1. kat | Kupaona / W1-9 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 100,00 | 9,41 | ELS-VN 100 |
| 29 | 1. kat | Kupaona / W1-10 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 100,00 | 9,41 | ELS-VN 100 |
| 30 | 1. kat | Kupaona / W1-11 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 100,00 | 9,41 | ELS-VN 100 |
| 31 | 1. kat | Kupaona / W1-12 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 100,00 | 9,41 | ELS-VN 100 |
| 32 | 1. kat | Kupaona / W1-13 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 100,00 | 8,99 | ELS-VN 100 |
| 33 | 1. kat | Kupaona / W1-14 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 100,00 | 8,99 | ELS-VN 100 |
| 34 | 1. kat | Kupaona / W1-15 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 100,00 | 8,99 | ELS-VN 100 |
| 35 | 1. kat | Kupaona / W1-16 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 100,00 | 8,99 | ELS-VN 100 |
| 36 | 1. kat | Kupaona / W1-17 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 100,00 | 8,99 | ELS-VN 100 |
| 37 | 1. kat | Kupaona / W1-18 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 100,00 | 8,99 | ELS-VN 100 |
| 38 | 1. kat | Kupaona / W1-19 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 100,00 | 9,41 | ELS-VN 100 |
| 39 | 1. kat | Kupaona / W1-20 | 24 | 4,20 | 2,50 | 10,50 | 60,00 | 5,71 | ELS-VN 60 |
| 40 | 1. kat | Kupaona / W1-21 | 24 | 4,20 | 2,50 | 10,50 | 60,00 | 5,71 | ELS-VN 60 |
| 41 | 1. kat | Kupaona / W1-22 | 24 | 4,20 | 2,50 | 10,50 | 60,00 | 5,71 | ELS-VN 60 |
| 42 | 1. kat | Kupaona / W1-23 | 24 | 4,20 | 2,50 | 10,50 | 60,00 | 5,71 | ELS-VN 60 |
| 43 | 1. kat | Kupaona / W1-24 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |
| 44 | 1. kat | Kupaona / W1-25 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 45 | 1. kat | Kupaona / W1-26 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |
| 46 | 1. kat | Kupaona / W1-27 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |
| 47 | 1. kat | Kupaona / W1-28 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |
| 48 | 1. kat | Kupaona / W1-29 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |
| 49 | 1. kat | Kupaona / W1-30 | 24 | 4,20 | 2,50 | 10,50 | 60,00 | 5,71 | ELS-VN 60 |
| 50 | 1. kat | Kupaona / W1-31 | 24 | 4,20 | 2,50 | 10,50 | 60,00 | 5,71 | ELS-VN 60 |
| 51 | 1. kat | Kupaona / W1-32 | 24 | 4,40 | 2,50 | 11,00 | 60,00 | 5,45 | ELS-VN 60 |
| 52 | 1. kat | Kupaona / W1-33 | 24 | 4,20 | 2,50 | 10,50 | 60,00 | 5,71 | ELS-VN 60 |
| 53 | 1. kat | Kupaona / W1-34 | 24 | 4,40 | 2,50 | 11,00 | 60,00 | 5,45 | ELS-VN 60 |
| 54 | 1. kat | Kupaona / W1-35 | 24 | 4,20 | 2,50 | 10,50 | 60,00 | 5,71 | ELS-VN 60 |
| 55 | 1. kat | Kupaona / W1-36 | 24 | 4,40 | 2,50 | 11,00 | 60,00 | 5,45 | ELS-VN 60 |
| | | | | | | | | | |
| 56 | 2. kat | Kupaona / W2-1 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 60,00 | 5,39 | ELS-VN 60 |
| 57 | 2. kat | Kupaona / W2-2 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 60,00 | 5,39 | ELS-VN 60 |
| 58 | 2. kat | Kupaona / W2-3 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 60,00 | 5,39 | ELS-VN 60 |
| 59 | 2. kat | Kupaona / W2-4 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 60,00 | 5,39 | ELS-VN 60 |
| 60 | 2. kat | Kupaona / W2-5 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 60,00 | 5,39 | ELS-VN 60 |
| 61 | 2. kat | Kupaona / W2-6 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 60,00 | 5,39 | ELS-VN 60 |
| 62 | 2. kat | Kupaona / W2-7 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 60,00 | 5,39 | ELS-VN 60 |
| 63 | 2. kat | Kupaona / W2-8 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |
| 64 | 2. kat | Kupaona / W2-9 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |
| 65 | 2. kat | Kupaona / W2-10 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |
| 66 | 2. kat | Kupaona / W2-11 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |
| 67 | 2. kat | Kupaona / W2-12 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |
| 68 | 2. kat | Kupaona / W2-13 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 60,00 | 5,39 | ELS-VN 60 |
| 69 | 2. kat | Kupaona / W2-14 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 60,00 | 5,39 | ELS-VN 60 |
| 70 | 2. kat | Kupaona / W2-15 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 60,00 | 5,39 | ELS-VN 60 |
| 71 | 2. kat | Kupaona / W2-16 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 60,00 | 5,39 | ELS-VN 60 |
| 72 | 2. kat | Kupaona / W2-17 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 60,00 | 5,39 | ELS-VN 60 |
| 73 | 2. kat | Kupaona / W2-18 | 24 | 4,45 | 2,50 | 11,13 | 60,00 | 5,39 | ELS-VN 60 |
| 74 | 2. kat | Kupaona / W2-19 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |
| 75 | 2. kat | Kupaona / W2-20 | 24 | 4,20 | 2,50 | 10,50 | 60,00 | 5,71 | ELS-VN 60 |
| 76 | 2. kat | Kupaona / W2-21 | 24 | 4,20 | 2,50 | 10,50 | 60,00 | 5,71 | ELS-VN 60 |
| 77 | 2. kat | Kupaona / W2-22 | 24 | 4,20 | 2,50 | 10,50 | 60,00 | 5,71 | ELS-VN 60 |
| 78 | 2. kat | Kupaona / W2-23 | 24 | 4,20 | 2,50 | 10,50 | 60,00 | 5,71 | ELS-VN 60 |
| 79 | 2. kat | Kupaona / W2-24 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |
| 80 | 2. kat | Kupaona / W2-25 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |
| 81 | 2. kat | Kupaona / W2-26 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |
| 82 | 2. kat | Kupaona / W2-27 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |
| 83 | 2. kat | Kupaona / W2-28 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |
| 84 | 2. kat | Kupaona / W2-29 | 24 | 4,25 | 2,50 | 10,63 | 60,00 | 5,65 | ELS-VN 60 |
| 85 | 2. kat | Kupaona / W2-30 | 24 | 4,20 | 2,50 | 10,50 | 60,00 | 5,71 | ELS-VN 60 |
| 86 | 2. kat | Kupaona / W2-31 | 24 | 4,20 | 2,50 | 10,50 | 60,00 | 5,71 | ELS-VN 60 |
| 87 | 2. kat | Kupaona / W2-32 | 24 | 4,40 | 2,50 | 11,00 | 60,00 | 5,45 | ELS-VN 60 |
| 88 | 2. kat | Kupaona / W2-33 | 24 | 4,20 | 2,50 | 10,50 | 60,00 | 5,71 | ELS-VN 60 |
| 89 | 2. kat | Kupaona / W2-34 | 24 | 4,40 | 2,50 | 11,00 | 60,00 | 5,45 | ELS-VN 60 |
| 90 | 2. kat | Kupaona / W2-35 | 24 | 4,20 | 2,50 | 10,50 | 60,00 | 5,71 | ELS-VN 60 |
| 91 | 2. kat | Kupaona / W2-36 | 24 | 4,40 | 2,50 | 11,00 | 60,00 | 5,45 | ELS-VN 60 |
| | | | | | | | | | |
| 92 | 3. kat | Kupaona / W3-1 | 24 | 4,20 | 2,60 | 10,92 | 60,00 | 5,49 | ELS-VN 60 |
| 93 | 3. kat | Kupaona / W3-2 | 24 | 4,20 | 2,60 | 10,92 | 60,00 | 5,49 | ELS-VN 60 |
| 94 | 3. kat | Kupaona / W3-3 | 24 | 4,20 | 2,80 | 11,76 | 60,00 | 5,10 | ELS-VN 60 |
| 95 | 3. kat | Kupaona / W3-4 | 24 | 4,20 | 2,80 | 11,76 | 60,00 | 5,10 | ELS-VN 60 |
| 96 | 3. kat | Kupaona / W3-5 | 24 | 4,20 | 3,00 | 12,60 | 100,00 | 7,94 | ELS-VN 100 |
| 97 | 3. kat | Kupaona / W3-6 | 24 | 4,20 | 3,00 | 12,60 | 100,00 | 7,94 | ELS-VN 100 |
| 98 | 3. kat | Kupaona / W3-7 | 24 | 4,25 | 3,00 | 12,75 | 100,00 | 7,84 | ELS-VN 100 |
| 99 | 3. kat | Kupaona / W3-8 | 24 | 4,25 | 3,00 | 12,75 | 100,00 | 7,84 | ELS-VN 100 |
| 100 | 3. kat | Kupaona / W3-9 | 24 | 4,25 | 3,00 | 12,75 | 100,00 | 7,84 | ELS-VN 100 |
| 101 | 3. kat | Kupaona / W3-10 | 24 | 4,25 | 3,00 | 12,75 | 100,00 | 7,84 | ELS-VN 100 |
| 102 | 3. kat | Kupaona / W3-11 | 24 | 4,20 | 3,00 | 12,60 | 100,00 | 7,94 | ELS-VN 100 |
| 103 | 3. kat | Kupaona / W3-12 | 24 | 4,40 | 3,00 | 13,20 | 100,00 | 7,58 | ELS-VN 100 |
| 104 | 3. kat | Kupaona / W3-13 | 24 | 4,20 | 3,00 | 12,60 | 100,00 | 7,94 | ELS-VN 100 |
| 105 | 3. kat | Kupaona / W3-14 | 24 | 4,40 | 3,00 | 13,20 | 100,00 | 7,58 | ELS-VN 100 |
| 106 | 3. kat | Kupaona / W3-15 | 24 | 4,20 | 3,00 | 12,60 | 100,00 | 7,94 | ELS-VN 100 |
| 107 | 3. kat | Kupaona / W3-16 | 24 | 4,40 | 3,00 | 13,20 | 100,00 | 7,58 | ELS-VN 100 |

## 5.8. Ventilacija kuhinje – VDI 2052

## Glavna napa

| Kuhinjski elementi | Elemeti zagrijavani strujom ili parom | | | | | | Elemeti zagrijavani plinom | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Priključna snaga $P_1$ | Emisija senzibilne topline $Q_S$ | Emisija latentne topline $Q_L$ | Emisija vodene pare D | Senzibilna toplina $Q_{S1}$ | Para $D_1$ | Priključna snaga P | Senzibilno isijavanje topline $Q_S$ | Latentno isijavanje topline $Q_L$ | Emisija vodene pare D | Senzibilna toplina $Q_{S2}$ | Para $D_2$ |
| | **(kW)** | (W/kW) | (W/kW) | g/(h kW) | **(W)** | **(g/h)** | **(kW)** | (W/kW) | (W/kW) | g/(h kW) | **(W)** | **(g/h)** |
| KUHANJE, DINSTANJE | | | | | | | | | | | | |
| Parni kotao s otvaranjem poklopca | | 35,00 | 200,00 | 294,00 | **0,00** | **0,00** | **48,00** | 100,00 | 300,00 | 441,00 | **4.800,00** | **21.168,00** |
| Parno konvekcijska pećnica (konvektomat) | | 120,00 | 180,00 | 265,00 | **0,00** | **0,00** | | 150,00 | 180,00 | 265,00 | **0,00** | **0,00** |
| PEČENJE, ROŠTILJ, PRŽENJE | | | | | | | | | | | | |
| Friteza - otvorena (radi stalno) | | 90,00 | 700,00 | 1.030,00 | **0,00** | **0,00** | **30,00** | 90,00 | 700,00 | 1.030,00 | **2.700,00** | **30.900,00** |
| Friteza - otvorena (radi samo za vrijeme prženja) | | 50,00 | 550,00 | 808,00 | **0,00** | **0,00** | | | | | | |
| Friteza - otvorena (radi kod prženja odvodom para) | | 50,00 | 100,00 | 147,00 | **0,00** | **0,00** | | | | | | |
| Kuhalo za umake | | 150,00 | 160,00 | 235,00 | **0,00** | **0,00** | | | | | | |
| Nagibna tava | | 450,00 | 400,00 | 588,00 | **0,00** | **0,00** | **36,00** | 450,00 | 450,00 | 630,00 | **16.200,00** | **22.680,00** |
| Roštilj i salamander uređaji | | 800,00 | 175,00 | 257,00 | **0,00** | **0,00** | | 720,00 | 200,00 | 294,00 | **0,00** | **0,00** |
| Pećnica za pečenje | | 350,00 | 160,00 | 235,00 | **0,00** | **0,00** | | 350,00 | 200,00 | 294,00 | **0,00** | **0,00** |
| Ploča - roštilj | | 330,00 | 400,00 | 588,00 | **0,00** | **0,00** | **18,50** | 350,00 | 400,00 | 588,00 | **6.475,00** | **10.878,00** |
| Keramička ploča | | 200,00 | 80,00 | 118,00 | **0,00** | **0,00** | | 200,00 | 80,00 | 118,00 | **0,00** | **0,00** |
| Klasična ploča | | 260,00 | 105,00 | 155,00 | **0,00** | **0,00** | | 300,00 | 120,00 | 176,00 | **0,00** | **0,00** |
| KUHANJE | | | | | | | | | | | | |
| Štednjak - (cjelina) | | 200,00 | 150,00 | 220,00 | **0,00** | **0,00** | **57,40** | 250,00 | 150,00 | 265,00 | **14.350,00** | **15.211,00** |
| Štednjak - (po točkama) | | 200,00 | 80,00 | 118,00 | **0,00** | **0,00** | | 250,00 | 100,00 | 147,00 | **0,00** | **0,00** |
| Mikrovalovna pećnica | | 50,00 | 10,00 | 15,00 | **0,00** | **0,00** | | | | | | |
| Vodena kupelj | | 125,00 | 200,00 | 294,00 | **0,00** | **0,00** | | 195,00 | 220,00 | 323,00 | **0,00** | **0,00** |
| Topli stol | | 350,00 | | | **0,00** | **0,00** | | 350,00 | | | **0,00** | **0,00** |
| Hladni stol za serviranje | | 700,00 | | | **0,00** | **0,00** | | | | | | |
| **Ukupno** | **0,00** | | | | **0,00** | **0,00** | **189,90** | | | | **44.525,00** | **100.837,00** |

**$Q_{SK}$ ... toplinska emisija elemenata**

$Q_{SK} = b \times (Q_1 + Q_2)$

$Q_{SK}$ = 22.262,50 W

b ... konvekcijski udio, propisani

b = 0,50

**$V_{th}$ ... termički protok zraka za odvod energije**

$V_{th} = k \times Q_{SK}^{1/3} \times (z + 1,7 \times d_{hydr})^{5/3} \times r \times \varphi$

$V_{th}$ = 7.066,89 $m^3/h$

k ... konstanta - vrijednost 18

k = 18,00

z ... visina između termičkog bloka i kuhinjske nape (m)

z = 1,20 m

r ... redukcijski faktor s obzirom na postavljanje termičkog bloka

r = 1 postavljanje u sredinu, 0,63 postavljanje uza zid

r = 1,00

$d_{hydr}$ ... faktor dimenzija termičkog bloka

$d_{hydr} = (2 \times L \times B) / (L + B)$

$d_{hydr}$ = 2,84 m

L ... dužina termičkog bloka (m)

L = 4,00 m

B ... širina termičkog bloka (m)

B = 2,20 m

$\varphi$ ... faktor istodobnosti

$\varphi$ = od 0,6 do 0,8; odnos između broja elemenata koji rade i broja svih elemenata u kuhinji

$\varphi$ = 0,70

**$V_{erf}$ ... odvod zraka iz nape**

$V_{erf} = V_{th} \times a$

$V_{erf}$ = 8.480,27 $m^3/h$

a ... faktor povećanja odvedenog zraka s obzirom na smetnje kod različitih načina upuhivanja

a = 1,1 do 1,2 za laminarni tok, 1,2 do 1,35 za mješoviti tok

a = 1,20

**$V_{ab}$ ... kontrola izračuna odvedenog zraka iz nape s obzirom na količinu vodenih para**

$V_{ab} = ((D_1 + D_2) * \varphi) / ((x_{Ab} - X_{zu}) * \rho)$

$V_{ab}$ = 9.790,00 $m^3/h$

$\rho$ ... gustoća zraka

$\rho$ = 1,20 kg/m3

$X_{Ab} - X_{zu}$ ... razlika u vlazi između odvedenog i dovedenog zraka

$X_{Ab} - X_{zu}$ = 6,00 g/kg

## Predventilacija kuhinje

| | **Prostor:** | **Kuhinja na UNP** | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | Zapaljivi materijal | | Točka zapaljivosti | Donja granica eksplozivnosti (DGE) | | Isparljivost | | Rel. gustoća plina ili pare na zraku | Temperatura paljenja | Grupa i temperaturna klasa | Drugi relevantni podaci i primjedbe |
| Br.. | Naziv | Sastav | °C | kg/m³ | vol. % | Tlak pare pri 40 °C hPa | Vrelište °C | | °C | | |
| 1 | Propan | 40% | < 0 | 0,51 | 2,20 | 13700,00 | -42,0 | 1,50 | 450,0 | | GGE 9,5% |
| 2 | Butan | 60% | < 0 | 0,59 | 1,80 | 5310,00 | -0,5 | 2,00 | 287,0 | | GGE 8,4% |
| 3 | | | | | | | | | | | |

GGE - gornja granica eksplozivnosti

| **Objekt: Staračk dom** | | | | **Prostor: Kuhinja na UNP** | | | | | | | **Referentni nacrt:** | | | | **0** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | **Izvor ispuštanja** | | | **Zapaljivi materijal** | | | | **Ventilacija** | | | **Zona opasnosti** | | | | |
| Br. | Opis | Lokacija | Stupanj ispuštanja 1) | Medij 2) | Radni tlak mbar | Radna temperatura °C | Stanje 3) | Tip 4) | Stupanj 5) | Dostupnost 6) | Zona | Produžetak zone | | Norma | **Drugi relevantni podaci i primjedbe** |
| | | | | | | | | | | | **0 - 1 - 2** | Vertikalno m | Horizont. m | HRN EN 60079-10 | |
| 1 | Ventilacijski sustav OV-N / kuhinja | Kuhinja | S | Propan-Butan | okolišni | ~ 30 | G | A | VM | good | **2** | 2,3 | 2,3 | Table B1 | Predventilacija osigurava da je koncentracija propan-butan plina uvijek ispod 20% DGE u prostoru! |

Legenda oznaka (HRN EN60079-10):

1) C…kontinuirano; P…primarno; S…sekundarno
2) Medij i broj - vidi stranicu 1
3) G … plinovito; L … tekućina; LG … tekućina-plin; S … čvrsto
4) N … prirodna; A … mehanička
5) vidi HRN EN 60079-10 Annex B
6) Detektori plina su instalirani unutar kuhinje iznad poda iz sigurnosnih razloga! U slučaju nesreće potencijalno povećanje koncentracije UNP-a biti će odmah detektirano! Aktivira se plinodojava na koncentraciji od 20% DGE!

PRORAČUN VENTILACIJE ZA SUSTAV OV-N (ODSIS KUHINJE)

| **PROCJENA VOLUMENA PREMA: HRN EN 60079-10** | **Oznaka** | **Jedinica** | | | **Vrijednost** |
|---|---|---|---|---|---|
| PODACI O OSLOBAĐANJU ZAPALJIVOG MATERIJALA | | | | | |
| Zapaljivi materijal: | | | | | propan-butan |
| Molekularna masa : | M | kg/kmol | | | 52,500 |
| Izvor ispuštanja zapaljivih para: | | | | | VENTIL - kvar |
| Donja granica eksplozivnosti | DGE | % | 2 | kg/m³ | 0,04368 |
| Stupanj oslobađanja para: | | | | | sekundarni |
| Sigurnosni faktor: | k | | | | 0,500 |
| Količina oslobođenog medija | $(dG/dt)_{max}$ | kg/s | | | 0,001 |
| PODACI O PROSTORU | | | | | |
| Broj izmjena zraka: | | $i^{-1}$ | | | **20,000** |
| Faktor kakvoće: | f | | | | 2,000 |
| Temperatura prostora; | K | | | | 293,000 |
| Veličina prostora: | | $m^3$ | | | **330,880** |
| Minimalna količina svježeg zraka: | $(dV/dt)_{min}$ | $m^3/s$ | | | **0,045788** |
| Hipotetska procjena kontaminiranog volumena: | Vz | $m^3$ | | | **16,483516** |
| Vrijeme trajanja (perzistencije): | t | h | | | 0,460517 |
| Usvojena količina svježeg zraka: | Vzu | m3/h | | | **12300** |
| Minimalna količina svježeg zraka: | Vzmin | m3/h | | | 164,835165 |

**Vzu > Vzmin - ventilacija zadovoljava**

$$(dV/dt)min = \frac{(dG/dt)max}{k \times DGE} \times \frac{T}{293} \quad (m3/s)$$

$$Vz = \frac{f \times (dV/dt)min}{C} \quad (m3)$$

$$t = \frac{-f}{C} \ln \frac{DGE \times k}{X_0} \quad (h)$$

## 5.9. Pad tlaka u kanalima – rekuperatori

| Proračun pada tlaka - rekuperator R1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| w const | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatura zraka (°C) | | | | | 20 | | | | | | | | | | | | |
| Gustoća zraka RO (kg/m3) | | | | | 1,1945 | | | | | | | | | | | | |
| Din. visk. ETA (Pa x 10e-6) | | | | | 18,2796 | | | | | | | | | | | | |
| Kin. visk. NI (m2/s x 10e-6) | | | | | 15,3026 | | | | | | | | | | | | |
| Pad tlaka u kanalu (Pa) | | | | | 25,3 | | | | | | | | | | | | |
| **RB** | **V** | **l** | **Materijal** | **tip** | **D/a** | **b** | **A** | **De** | **s** | **K** | **Zeta** | **w** | **R** | **R*L** | **Z** | **R*L+Z** | **sum(R*L+Z)** |
| | **(m3/h)** | **(m)** | | **OP** | **(mm)** | **(mm)** | **(m2)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | | **(m/s)** | **(Pa/m)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** |
| 1 | 290 | 4,0 | Celicni lim | O | 160 | | 0,02 | 160 | 1,25 | 0,15 | 0,50 | 4,01 | 1,452 | 5,81 | 4,80 | 10,61 | 10,61 |
| 2 | 480 | 3,5 | Celicni lim | O | 250 | | 0,05 | 250 | 1,25 | 0,15 | 1,00 | 2,72 | 0,405 | 1,42 | 4,42 | 5,84 | 16,45 |
| 3 | 480 | 5,5 | Celicni lim | O | 250 | | 0,05 | 250 | 1,25 | 0,15 | 1,50 | 2,72 | 0,405 | 2,23 | 6,63 | 8,86 | 25,31 |
| Specifikacija materijala: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materijal | | | | | Težina (kg) | | | | | | | | | | | | |
| Celicni lim | | | | | 10,2 | | | | | | | | | | | | |
| Kanali (Pa) | | | | | 25,3 | | | | | | | | | | | | |
| Fiksna žaluzija (Pa) | | | | | 8,0 | | | | | | | | | | | | |
| Izstrujna rešetka (Pa) | | | | | 24,0 | | | | | | | | | | | | |
| Protupožarna zaklopka (Pa) | | | | | 5,0 | | | | | | | | | | | | |
| PPZ (Pa) | | | | | 11,0 | | | | | | | | | | | | |
| Komora (Pa) | | | | | 0,0 | | | | | | | | | | | | |
| Definiraj ventilator | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Totalni pad tlaka (Pa) | | | | | 75,8 | | | | | | | | | | | | |
| Eksterni pad tlaka (Pa) | | | | | 75,8 | | | | | | | | | | | | |
| Protok uzduha (m3/h) | | | | | 480 | | | | | | | | | | | | |

| Proračun pada tlaka - rekuperator R2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| w const | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatura zraka (°C) | | | | | 20 | | | | | | | | | | | | |
| Gustoća zraka RO (kg/m3) | | | | | 1,1945 | | | | | | | | | | | | |
| Din. visk. ETA (Pa x 10e-6) | | | | | 18,2796 | | | | | | | | | | | | |
| Kin. visk. NI (m2/s x 10e-6) | | | | | 15,3026 | | | | | | | | | | | | |
| Pad tlaka u kanalu (Pa) | | | | | 9,8 | | | | | | | | | | | | |
| **RB** | **V** | **l** | **Materijal** | **tip** | **D/a** | **b** | **A** | **De** | **s** | **K** | **Zeta** | **w** | **R** | **R*L** | **Z** | **R*L+Z** | **sum(R*L+Z)** |
| | **(m3/h)** | **(m)** | | **OP** | **(mm)** | **(mm)** | **(m2)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | | **(m/s)** | **(Pa/m)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** |
| 1 | 190 | 5,2 | Celicni lim | O | 160 | | 0,02 | 160 | 1,00 | 0,15 | 1,00 | 2,62 | 0,668 | 3,47 | 4,10 | 7,57 | 7,57 |
| 2 | 190 | 2,1 | Celicni lim | O | 160 | | 0,02 | 160 | 1,00 | 0,15 | 0,20 | 2,62 | 0,668 | 1,40 | 0,82 | 2,22 | 9,80 |
| Specifikacija materijala: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materijal | | | | | Težina (kg) | | | | | | | | | | | | |
| Celicni lim | | | | | 3,3 | | | | | | | | | | | | |
| Kanali (Pa) | | | | | 9,8 | | | | | | | | | | | | |
| Fiksna žaluzija (Pa) | | | | | 5,0 | | | | | | | | | | | | |
| Usisna rešetka (Pa) | | | | | 24,0 | | | | | | | | | | | | |
| Prigušivač zvuka (Pa) | | | | | 11,0 | | | | | | | | | | | | |
| Protupožarna zaklopka (Pa) | | | | | 8,0 | | | | | | | | | | | | |
| Komora (Pa) | | | | | 0,0 | | | | | | | | | | | | |
| Definiraj ventilator | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Totalni pad tlaka (Pa) | | | | | 58,8 | | | | | | | | | | | | |
| Eksterni pad tlaka (Pa) | | | | | 58,8 | | | | | | | | | | | | |
| Protok uzduha (m3/h) | | | | | 190 | | | | | | | | | | | | |

| Proračun pada tlaka - rekuperator R3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| w const | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatura zraka (°C) | | | | | 20 | | | | | | | | | | | | |
| Gustoća zraka RO (kg/m3) | | | | | 1,1945 | | | | | | | | | | | | |
| Din. visk. ETA (Pa x 10e-6) | | | | | 18,2796 | | | | | | | | | | | | |
| Kin. visk. NI (m2/s x 10e-6) | | | | | 15,3026 | | | | | | | | | | | | |
| Pad tlaka u kanalu (Pa) | | | | | 43,1 | | | | | | | | | | | | |
| **RB** | **V** | **l** | **Materijal** | **tip** | **D/a** | **b** | **A** | **De** | **s** | **K** | **Zeta** | **w** | **R** | **R*L** | **Z** | **R*L+Z** | **sum(R*L+Z)** |
| | **(m3/h)** | **(m)** | | **OP** | **(mm)** | **(mm)** | **(m2)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | | **(m/s)** | **(Pa/m)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** |
| 1 | 2250 | 2,0 | Celicni lim | P | 500 | 300 | 0,15 | 375 | 1,50 | 0,15 | 0,20 | 4,17 | 0,54 | 1,07 | 2,08 | 3,15 | 3,15 |
| 2 | 2250 | 8,5 | Celicni lim | P | 500 | 300 | 0,15 | 375 | 1,50 | 0,15 | 1,50 | 4,17 | 0,54 | 4,56 | 15,58 | 20,13 | 23,28 |
| 3 | 1125 | 7,7 | Celicni lim | O | 315 | | 0,08 | 315 | 1,50 | 0,15 | 0,50 | 4,01 | 0,62 | 4,77 | 4,80 | 9,57 | 32,85 |
| 4 | 565 | 1,7 | Celicni lim | O | 200 | | 0,03 | 200 | 1,25 | 0,15 | 0,50 | 5,00 | 1,65 | 2,80 | 7,47 | 10,27 | 43,12 |
| Specifikacija materijala: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materijal | | | | | Težina (kg) | | | | | | | | | | | | |
| Celicni lim | | | | | 34,2 | | | | | | | | | | | | |
| Kanali (Pa) | | | | | 43,1 | | | | | | | | | | | | |
| Fiksna žaluzija (Pa) | | | | | 29,0 | | | | | | | | | | | | |
| Usisna rešetka (Pa) | | | | | 24,0 | | | | | | | | | | | | |
| Prigušivač zvuka (Pa) | | | | | 11,0 | | | | | | | | | | | | |
| Protupožarna zaklopka (Pa) | | | | | 5,0 | | | | | | | | | | | | |
| Komora (Pa) | | | | | 0,0 | | | | | | | | | | | | |
| Definiraj ventilator | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Totalni pad tlaka (Pa) | | | | | 112,1 | | | | | | | | | | | | |
| Eksterni pad tlaka (Pa) | | | | | 112,1 | | | | | | | | | | | | |
| Protok uzduha (m3/h) | | | | | 2250 | | | | | | | | | | | | |

**Proračun pada tlaka - rekuperator R4**

w const

| | |
|---|---|
| Temperatura zraka (°C) | 20 |
| Gustoća zraka RO (kg/m3) | 1,1945 |
| Din. visk. ETA (Pa x 10e-6) | 18,2796 |
| Kin. visk. NI (m2/s x 10e-6) | 15,3026 |
| Pad tlaka u kanalu (Pa) | 28,7 |

| RB | V | l | Materijal | tip | D/a | b | A | De | s | K | Zeta | w | R | R*L | Z | R*L+Z | sum(R*L+Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (m3/h) | (m) | | OP | (mm) | (mm) | (m2) | (mm) | (mm) | (mm) | | (m/s) | (Pa/m) | (Pa) | (Pa) | (Pa) | (Pa) |
| 1 | 290 | 3,0 | Celicni lim | O | 160 | | 0,02 | 160 | 1,25 | 0,15 | 0,20 | 4,01 | 1,45 | 4,36 | 1,92 | 6,28 | 6,28 |
| 2 | 290 | 3,5 | Celicni lim | O | 160 | | 0,02 | 160 | 1,25 | 0,15 | 0,20 | 4,01 | 1,45 | 5,08 | 1,92 | 7,00 | 13,28 |
| 3 | 240 | 12,0 | Celicni lim | O | 160 | | 0,02 | 160 | 1,25 | 0,15 | 0,20 | 3,32 | 1,03 | 12,33 | 1,92 | 12,33 | 25,61 |
| 4 | 120 | 2,5 | Celicni lim | O | 125 | | 0,01 | 125 | 1,00 | 0,15 | 0,20 | 2,72 | 0,98 | 2,45 | 1,92 | 2,45 | 28,06 |
| 5 | 60 | 0,8 | Celicni lim | O | 100 | | 0,01 | 100 | 1 | 0,15 | 0,20 | 2,12 | 0,84 | 0,67 | 1,92 | 0,67 | 28,73 |

Specifikacija materijala:

| Materijal | Težina (kg) |
|---|---|
| Celicni lim | 11,57 |

| | |
|---|---|
| Kanali (Pa) | 28,7 |
| Fiksna žaluzija (Pa) | 11,0 |
| Izstrujna rešetka (Pa) | 20,0 |
| Prigušivač zvuka (Pa) | 11,0 |
| Protupožarna zaklopka (Pa) | 5,0 |
| Komora (Pa) | 0,0 |
| Definiraj ventilator | |
| Totalni pad tlaka (Pa) | 78,6 |
| Eksterni pad tlaka (Pa) | 78,6 |
| Protok uzduha (m3/h) | 290 |

**Proračun pada tlaka - rekuperator R5**

w const

| | |
|---|---|
| Temperatura zraka (°C) | 20 |
| Gustoća zraka RO (kg/m3) | 1,1945 |
| Din. visk. ETA (Pa x 10e-6) | 18,28 |
| Kin. visk. NI (m2/s x 10e-6) | 15,303 |
| Pad tlaka u kanalu (Pa) | 65,4 |

| RB | V | l | Materijal | tip | D/a | b | A | De | s | K | Zeta | w | R | R*L | Z | R*L+Z | sum(R*L+Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (m3/h) | (m) | | OP | (mm) | (mm) | (m2) | (mm) | (mm) | (mm) | | (m/s) | (Pa/m) | (Pa) | (Pa) | (Pa) | (Pa) |
| 1 | 425 | 8,2 | Celicni lim | O | 250 | | 0,05 | 250 | 1,25 | 0,15 | 2 | 2,41 | 0,33 | 2,67 | 6,94 | 9,61 | 9,61 |
| 2 | 340 | 10 | Celicni lim | O | 160 | | 0,02 | 160 | 1,25 | 0,15 | 1,5 | 4,7 | 1,95 | 19,48 | 19,79 | 39,27 | 48,87 |
| 3 | 230 | 11 | Celicni lim | O | 160 | | 0,02 | 160 | 1,25 | 0,15 | 1 | 3,18 | 0,95 | 10,44 | 6,04 | 16,48 | 65,36 |

Specifikacija materijala:

| Materijal | Težina (kg) |
|---|---|
| Celicni lim | 19,12 |

| | |
|---|---|
| Kanali (Pa) | 65,4 |
| Fiksna žaluzija (Pa) | 7 |
| Izstrujna rešetka (Pa) | 24 |
| Prigušivač zvuka (Pa) | 11 |
| Protupožarna zaklopka (Pa) | 5 |
| Komora (Pa) | 0 |
| Definiraj ventilator | |
| Totalni pad tlaka (Pa) | 112,4 |
| Eksterni pad tlaka (Pa) | 112,4 |
| Protok uzduha (m3/h) | 425 |

**Proračun pada tlaka - rekuperator R6 i R9**

w const

| | |
|---|---|
| Temperatura zraka (°C) | 20 |
| Gustoća zraka RO (kg/m3) | 1,1945 |
| Din. visk. ETA (Pa x 10e-6) | 18,28 |
| Kin. visk. NI (m2/s x 10e-6) | 15,303 |
| Pad tlaka u kanalu (Pa) | 71,4 |

| RB | V | l | Materijal | tip | D/a | b | A | De | s | K | Zeta | w | R | R*L | Z | R*L+Z | sum(R*L+Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (m3/h) | (m) | | OP | (mm) | (mm) | (m2) | (mm) | (mm) | (mm) | | (m/s) | (Pa/m) | (Pa) | (Pa) | (Pa) | (Pa) |
| 1 | 900 | 4,6 | Celicni lim | P | 500 | 250 | 0,13 | 333,3 | 1,5 | 0,15 | 1 | 2 | 0,16 | 0,74 | 2,39 | 3,13 | 3,13 |
| 2 | 900 | 6,6 | Celicni lim | P | 400 | 150 | 0,06 | 218,2 | 1,5 | 0,15 | 1 | 4,17 | 1,05 | 6,96 | 10,39 | 17,35 | 20,48 |
| 3 | 780 | 11,5 | Celicni lim | P | 300 | 150 | 0,04 | 200 | 1,25 | 0,15 | 1 | 4,81 | 1,53 | 17,64 | 13,82 | 31,46 | 51,93 |
| 4 | 360 | 14,6 | Celicni lim | O | 200 | | 0,03 | 200 | 1,25 | 0,15 | 1,5 | 3,18 | 0,71 | 10,44 | 9,06 | 19,50 | 71,43 |

Specifikacija materijala:

| Materijal | Težina (kg) |
|---|---|
| Celicni lim | 41,08 |

| | |
|---|---|
| Kanali (Pa) | 71,4 |
| Fiksna žaluzija (Pa) | 29 |
| Izstrujna rešetka (Pa) | 24 |
| Prigušivač zvuka (Pa) | 11 |
| Protupožarna zaklopka (Pa) | 5 |
| Komora (Pa) | 0 |
| Definiraj ventilator | |
| Totalni pad tlaka (Pa) | 147,5 |
| Eksterni pad tlaka (Pa) | 147,5 |
| Protok uzduha (m3/h) | 900 |

| **Proračun pada tlaka - rekuperator R7 i R10** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| w const | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatura zraka (°C) | | | | | 20 | | | | | | | | | | | | |
| Gustoća zraka RO (kg/m3) | | | | | 1,1945 | | | | | | | | | | | | |
| Din. visk. ETA (Pa x 10e-6) | | | | | 18,28 | | | | | | | | | | | | |
| Kin. visk. NI (m2/s x 10e-6) | | | | | 15,303 | | | | | | | | | | | | |
| Pad tlaka u kanalu (Pa) | | | | | 76 | | | | | | | | | | | | |
| **RB** | **V** | **l** | **Materijal** | **tip** | **D/a** | **b** | **A** | **De** | **s** | **K** | **Zeta** | **w** | **R** | **R*L** | **Z** | **R*L+Z** | **sum(R*L+Z** |
| | **(m3/h)** | **(m)** | | **OP** | **(mm)** | **(mm)** | **(m2)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | | **(m/s)** | **(Pa/m)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** |
| 1 | 1670 | 2,8 | Celicni lim | P | 400 | 250 | 0,1 | 307,7 | 1,5 | 0,15 | 0,5 | 4,64 | 0,84 | 2,34 | 6,43 | 8,77 | 8,77 |
| 2 | 290 | 14 | Celicni lim | P | 200 | 100 | 0,02 | 133,3 | 1,25 | 0,15 | 1 | 4,03 | 1,85 | 25,88 | 9,70 | 35,58 | 44,35 |
| 3 | 190 | 35,1 | Celicni lim | O | 160 | | 0,02 | 160 | 1 | 0,15 | 2 | 2,62 | 0,67 | 23,45 | 8,20 | 31,65 | 76,00 |
| Specifikacija materijala: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materijal | | | | | Težina (kg) | | | | | | | | | | | | |
| Celicni lim | | | | | 30,24 | | | | | | | | | | | | |
| Kanali (Pa) | | | | | 76 | | | | | | | | | | | | |
| Fiksna žaluzija (Pa) | | | | | 29 | | | | | | | | | | | | |
| Izstrujna rešetka (Pa) | | | | | 24 | | | | | | | | | | | | |
| Prigušivač zvuka (Pa) | | | | | 11 | | | | | | | | | | | | |
| Protupožarna zaklopka (Pa) | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | |
| Komora (Pa) | | | | | 0 | | | | | | | | | | | | |
| Definiraj ventilator | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Totalni pad tlaka (Pa) | | | | | 152,6 | | | | | | | | | | | | |
| Eksterni pad tlaka (Pa) | | | | | 152,6 | | | | | | | | | | | | |
| Protok uzduha (m3/h) | | | | | 1670 | | | | | | | | | | | | |

| **Proračun pada tlaka - rekuperator R8 i R11** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| w const | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatura zraka (°C) | | | | | 20 | | | | | | | | | | | | |
| Gustoća zraka RO (kg/m3) | | | | | 1,1945 | | | | | | | | | | | | |
| Din. visk. ETA (Pa x 10e-6) | | | | | 18,28 | | | | | | | | | | | | |
| Kin. visk. NI (m2/s x 10e-6) | | | | | 15,303 | | | | | | | | | | | | |
| Pad tlaka u kanalu (Pa) | | | | | 53,7 | | | | | | | | | | | | |
| **RB** | **V** | **l** | **Materijal** | **tip** | **D/a** | **b** | **A** | **De** | **s** | **K** | **Zeta** | **w** | **R** | **R*L** | **Z** | **R*L+Z** | **sum(R*L+Z** |
| | **(m3/h)** | **(m)** | | **OP** | **(mm)** | **(mm)** | **(m2)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | | **(m/s)** | **(Pa/m)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** |
| 1 | 375 | 4,8 | Celicni lim | O | 160 | | 0,02 | 160 | 1,25 | 0,15 | 1 | 5,18 | 2,33 | 11,20 | 16,03 | 27,22 | 27,22 |
| 2 | 125 | 4,5 | Celicni lim | O | 100 | | 0,01 | 100 | 1 | 0,15 | 0,5 | 4,42 | 3,17 | 14,26 | 5,83 | 20,09 | 47,31 |
| 3 | 90 | 1,7 | Celicni lim | O | 100 | | 0,01 | 100 | 1 | 0,15 | 0,2 | 3,18 | 1,74 | 2,95 | 1,21 | 4,16 | 51,47 |
| 4 | 60 | 1 | Celicni lim | O | 100 | | 0,01 | 100 | 1 | 0,15 | 0,5 | 2,12 | 0,84 | 0,84 | 1,34 | 2,18 | 53,66 |
| Specifikacija materijala: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materijal | | | | | Težina (kg) | | | | | | | | | | | | |
| Celicni lim | | | | | 4,75 | | | | | | | | | | | | |
| Kanali (Pa) | | | | | 53,7 | | | | | | | | | | | | |
| Fiksna žaluzija (Pa) | | | | | 8 | | | | | | | | | | | | |
| Izstrujna rešetka (Pa) | | | | | 20 | | | | | | | | | | | | |
| Prigušivač zvuka (Pa) | | | | | 11 | | | | | | | | | | | | |
| Protupožarna zaklopka (Pa) | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | |
| Komora (Pa) | | | | | 0 | | | | | | | | | | | | |
| Definiraj ventilator | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Totalni pad tlaka (Pa) | | | | | 103,1 | | | | | | | | | | | | |
| Eksterni pad tlaka (Pa) | | | | | 103,1 | | | | | | | | | | | | |
| Protok uzduha (m3/h) | | | | | 375 | | | | | | | | | | | | |

| Proračun pada tlaka - rekuperator R12 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| w const | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatura zraka (°C) | | | | | 20 | | | | | | | | | | | | |
| Gustoća zraka RO (kg/m3) | | | | | 1,1945 | | | | | | | | | | | | |
| Din. visk. ETA (Pa x 10e-6) | | | | | 18,28 | | | | | | | | | | | | |
| Kin. visk. NI (m2/s x 10e-6) | | | | | 15,303 | | | | | | | | | | | | |
| Pad tlaka u kanalu (Pa) | | | | | 76,4 | | | | | | | | | | | | |
| **RB** | **V** | **l** | **Materijal** | **tip** | **D/a** | **b** | **A** | **De** | **s** | **K** | **Zeta** | **w** | **R** | **R*L** | **Z** | **R*L+Z** | **sum(R*L+Z** |
| | **(m3/h)** | **(m)** | | **OP** | **(mm)** | **(mm)** | **(m2)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | | **(m/s)** | **(Pa/m)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** |
| 1 | 1335 | 4,5 | Celicni lim | P | 280 | 280 | 0,08 | 280 | 0,62 | 0,15 | 1 | 4,73 | 0,98 | 4,39 | 13,36 | 17,75 | 17,75 |
| 2 | 1355 | 4,9 | Celicni lim | P | 500 | 150 | 0,08 | 230,8 | 1,5 | 0,15 | 0,5 | 5,02 | 1,39 | 6,80 | 7,53 | 14,32 | 32,07 |
| 3 | 1260 | 4,5 | Celicni lim | P | 500 | 150 | 0,08 | 230,8 | 1,5 | 0,15 | 0,5 | 4,67 | 1,21 | 5,46 | 6,51 | 11,97 | 44,05 |
| 4 | 1260 | 1,7 | Celicni lim | P | 500 | 250 | 0,13 | 333,3 | 1,5 | 0,15 | 0,1 | 2,8 | 0,30 | 0,51 | 0,47 | 0,97 | 45,02 |
| 5 | 1220 | 6 | Celicni lim | P | 300 | 250 | 0,08 | 272,7 | 1,5 | 0,15 | 0,5 | 4,52 | 0,93 | 5,56 | 6,10 | 11,66 | 56,68 |
| 6 | 610 | 14,5 | Celicni lim | O | 250 | | 0,05 | 250 | 1,25 | 0,15 | 1,5 | 3,45 | 0,63 | 9,08 | 10,66 | 19,75 | 76,42 |

| Specifikacija materijala: | |
|---|---|
| Materijal | Težina (kg) |
| Celicni lim | 44,47 |

| | |
|---|---|
| Kanali (Pa) | 76,4 |
| Fiksna žaluzija (Pa) | 29 |
| Izstrujna rešetka (Pa) | 24 |
| Prigušivač zvuka (Pa) | 11 |
| Protupožarna zaklopka (Pa) | 5 |
| Komora (Pa) | 0 |
| Definiraj ventilator | |
| Totalni pad tlaka (Pa) | 153 |
| Eksterni pad tlaka (Pa) | 153 |
| Protok uzduha (m3/h) | 1355 |

## 5.10. Pad tlaka u kanalima – kuhinja

| Proračun pada tlaka u kanalima - kuhinja tlak | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| w const | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatura zraka (°C) | | | | | 20 | | | | | | | | | | | | |
| Gustoća zraka RO (kg/m3) | | | | | 1,1945 | | | | | | | | | | | | |
| Din. visk. ETA (Pa x 10e-6) | | | | | 18,2796 | | | | | | | | | | | | |
| Kin. visk. NI (m2/s x 10e-6) | | | | | 15,3026 | | | | | | | | | | | | |
| Pad tlaka u kanalu (Pa) | | | | | 156,2 | | | | | | | | | | | | |
| **RB** | **V** | **l** | **Materijal** | **tip** | **D/a** | **b** | **A** | **De** | **s** | **K** | **Zeta** | **w** | **R** | **R*L** | **Z** | **R*L+Z** | **sum(R*L+Z)** |
| | **(m3/h)** | **(m)** | | **OP** | **(mm)** | **(mm)** | **(m2)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | | **(m/s)** | **(Pa/m)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** |
| 1 | 12300 | 20,0 | Celicni lim | P | 750 | 600 | 0,45 | 667 | 0,75 | 0,15 | 2,50 | 7,59 | 0,817 | 16,33 | 86,02 | 102,35 | 102,35 |
| 2 | 5440 | 3,0 | Celicni lim | P | 1000 | 600 | 0,60 | 750 | 0,75 | 0,15 | 1,00 | 2,52 | 0,090 | 0,27 | 3,79 | 4,06 | 106,41 |
| 3 | 2720 | 1,5 | Celicni lim | P | 500 | 300 | 0,15 | 375 | 0,62 | 0,15 | 0,50 | 5,04 | 0,763 | 1,15 | 7,59 | 8,73 | 115,14 |
| 4 | 1814 | 5,0 | Celicni lim | P | 400 | 300 | 0,12 | 343 | 0,62 | 0,15 | 1,50 | 4,20 | 0,607 | 3,04 | 15,80 | 18,84 | 133,98 |
| 5 | 907 | 5,0 | Celicni lim | O | 250 | | 0,05 | 250 | 0,50 | 0,15 | 1,00 | 5,13 | 1,307 | 6,54 | 15,72 | 22,25 | 156,24 |

| Specifikacija materijala: | |
|---|---|
| Materijal | Težina (kg) |
| Celicni lim | 49,9 |

| | |
|---|---|
| Kanali (Pa) | 156,2 |
| Fiksna žaluzija (Pa) | 14,0 |
| Izstrujna rešetka (Pa) | 20,0 |
| Grijač/hladnjak (Pa) | 64,0 |
| Komora (Pa) | 0,0 |
| Definiraj ventilator | |
| Totalni pad tlaka (Pa) | 269,8 |
| Eksterni pad tlaka (Pa) | 269,8 |
| Protok uzduha (m3/h) | 12300 |

| **Proračun pada tlaka u kanalima - kuhinja odsis** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| w const | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatura zraka (°C) | | | | | 20 | | | | | | | | | | | | |
| Gustoća zraka RO (kg/m3) | | | | | 1,1945 | | | | | | | | | | | | |
| Din. visk. ETA (Pa x 10e-6) | | | | | 18,2796 | | | | | | | | | | | | |
| Kin. visk. NI (m2/s x 10e-6) | | | | | 15,3026 | | | | | | | | | | | | |
| Pad tlaka u kanalu (Pa) | | | | | 100,4 | | | | | | | | | | | | |
| **RB** | **V** | **l** | **Materijal** | **tip** | **D/a** | **b** | **A** | **De** | **s** | **K** | **Zeta** | **w** | **R** | **R*L** | **Z** | **R*L+Z** | **sum(R*L+Z)** |
| | **(m3/h)** | **(m)** | | **OP** | **(mm)** | **(mm)** | **(m2)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | | **(m/s)** | **(Pa/m)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** |
| 1 | 9800 | 9,1 | Celicni lim | P | 800 | 600 | 0,48 | 686 | 0,75 | 0,15 | 1,00 | 5,67 | 0,454 | 4,13 | 19,20 | 23,33 | 23,33 |
| 2 | 9800 | 14,0 | Celicni lim | P | 600 | 550 | 0,33 | 574 | 0,75 | 0,15 | 1,50 | 8,25 | 1,150 | 16,09 | 60,98 | 77,07 | 100,40 |
| Specifikacija materijala: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materijal | | | | | Težina (kg) | | | | | | | | | | | | |
| Celicni lim | | | | | 38,9 | | | | | | | | | | | | |
| Kanali (Pa) | | | | | 100,4 | | | | | | | | | | | | |
| Usisna rešetka (Pa) | | | | | 25,0 | | | | | | | | | | | | |
| RN315 (Pa) | | | | | 10,0 | | | | | | | | | | | | |
| Komora (Pa) | | | | | 0,0 | | | | | | | | | | | | |
| Definiraj ventilator | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Totalni pad tlaka (Pa) | | | | | 135,4 | | | | | | | | | | | | |
| Eksterni pad tlaka (Pa) | | | | | 135,4 | | | | | | | | | | | | |
| Protok uzduha (m3/h) | | | | | 9800 | | | | | | | | | | | | |

| **Proračun pada tlaka u kanalima - haube odsis** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| w const | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatura zraka (°C) | | | | | 20 | | | | | | | | | | | | |
| Gustoća zraka RO (kg/m3) | | | | | 1,1945 | | | | | | | | | | | | |
| Din. visk. ETA (Pa x 10e-6) | | | | | 18,2796 | | | | | | | | | | | | |
| Kin. visk. NI (m2/s x 10e-6) | | | | | 15,3026 | | | | | | | | | | | | |
| Pad tlaka u kanalu (Pa) | | | | | 38,2 | | | | | | | | | | | | |
| **RB** | **V** | **l** | **Materijal** | **tip** | **D/a** | **b** | **A** | **De** | **s** | **K** | **Zeta** | **w** | **R** | **R*L** | **Z** | **R*L+Z** | **sum(R*L+Z)** |
| | **(m3/h)** | **(m)** | | **OP** | **(mm)** | **(mm)** | **(m2)** | **(mm)** | **(mm)** | **(mm)** | | **(m/s)** | **(Pa/m)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** |
| 1 | 1700 | 5,5 | Celicni lim | O | 355 | | 0,10 | 355 | 1,50 | 0,15 | | 4,77 | 0,737 | 4,05 | | 4,05 | 4,05 |
| 2 | 2500 | 5,5 | Celicni lim | P | 500 | 250 | 0,13 | 333 | 1,50 | 0,15 | 1,00 | 5,56 | 1,062 | 5,84 | 18,46 | 24,31 | 28,36 |
| 3 | 2500 | 14,0 | Celicni lim | P | 600 | 250 | 0,15 | 353 | 0,62 | 0,15 | | 4,63 | 0,702 | 9,83 | | 9,83 | 38,19 |
| Specifikacija materijala: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Materijal | | | | | Težina (kg) | | | | | | | | | | | | |
| Celicni lim | | | | | 32,7 | | | | | | | | | | | | |
| Kanali (Pa) | | | | | 38,2 | | | | | | | | | | | | |
| RN315 (Pa) | | | | | 10,0 | | | | | | | | | | | | |
| Komora (Pa) | | | | | 0,0 | | | | | | | | | | | | |
| Definiraj ventilator | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Totalni pad tlaka (Pa) | | | | | 52,0 | | | | | | | | | | | | |
| Eksterni pad tlaka (Pa) | | | | | 52,0 | | | | | | | | | | | | |
| Protok uzduha (m3/h) | | | | | 2500 | | | | | | | | | | | | |

## 5.11. Pad tlaka u cjevovodu – pumpe

| **Proračun pumpe - pumpa kotla (CC-K)** | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. polazne vode (°C) | | | | 80 | | Gustoća vode (kg/m3) | | | | 978,0 | | |
| Temp. povratne vode (°C) | | | | 60 | | Viskozitet vode (m2/s x 10^6) | | | | 0,416 | | |
| Srednja temperatura (°C) | | | | 70 | | Specifična toplina vode (kJ/kg K) | | | | 4,198 | | |
| Temperaturna razlika (K) | | | | 20 | | Ukupni pad tlaka za granu (Pa) | | | | 1487,8 | | |
| **RB** | **Q** | **M** | **L** | **NO** | **Cijev** | **Zeta** | **w** | **R** | **R*L** | **Z** | **R*L+Z** | **sum(R*L+Z)** |
| | **(W)** | **(kg/h)** | **(m)** | | **(mm)** | | **(m/s)** | **(Pa/m)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** |
| 1 | 420000 | 18009 | 20 | 100 | 114,3 x 4,5 | 5,2 | 0,59 | 30,5 | 610,6 | 877,2 | 1487,8 | 1487,8 |
| Cjevovod (kPa) | | | | 1,5 | | | | | | | | |
| Regulaciona armatura (kPa) | | | | 10,0 | | | | | | | | |
| Kotao (kPa) | | | | 18,0 | | | | | | | | |
| Definiraj pumpu | | | | | | | | | | | | |
| Totalni pad tlaka (kPa) | | | | 29,5 | | | | | | | | |
| Protok crpke (m3/h) | | | | 18,4 | | | | | | | | |

| **Proračun pumpe - pumpa toplovoda (C1-A i C1-B)** | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. polazne vode (°C) | | | | 80 | | Gustoća vode (kg/m3) | | | | 978,0 | | |
| Temp. povratne vode (°C) | | | | 60 | | Viskozitet vode (m2/s x 10^6) | | | | 0,416 | | |
| Srednja temperatura (°C) | | | | 70 | | Specifična toplina vode (kJ/kg K) | | | | 4,198 | | |
| Temperaturna razlika (K) | | | | 20 | | Ukupni pad tlaka za granu (Pa) | | | | 12940,4 | | |
| **RB** | **Q** | **M** | **L** | **NO** | **Cijev** | **Zeta** | **w** | **R** | **R*L** | **Z** | **R*L+Z** | **sum(R*L+Z)** |
| | **(W)** | **(kg/h)** | **(m)** | | **(mm)** | | **(m/s)** | **(Pa/m)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** |
| 1 | 400000 | 17151 | 130 | 80 | aQUATHERM | 10,4 | 0,77 | 53,7 | 6980,9 | 2981,9 | 9962,8 | 9962,8 |
| 2 | 260000 | 11148 | 70 | 80 | aQUATHERM | 10,4 | 0,50 | 24,5 | 1717,8 | 1259,8 | 2977,6 | 12940,4 |
| Cjevovod (kPa) | | | | 12,9 | | | | | | | | |
| Regulaciona armatura (kPa) | | | | 10,0 | | | | | | | | |
| Toplinski izmjenjivač (kPa) | | | | 25,0 | | | | | | | | |
| Definiraj pumpu | | | | | | | | | | | | |
| Totalni pad tlaka (kPa) | | | | 47,9 | | | | | | | | |
| Protok crpke (m3/h) | | | | 17,5 | | | | | | | | |

| **Proračun pumpe - pumpa dvorane do razdjelnika (C2)** | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. polazne vode (°C) | | | | 45 | | Gustoća vode (kg/m3) | | | | 991,0 | | |
| Temp. povratne vode (°C) | | | | 40 | | Viskozitet vode (m2/s x 10^6) | | | | 0,631 | | |
| Srednja temperatura (°C) | | | | 43 | | Specifična toplina vode (kJ/kg K) | | | | 4,179 | | |
| Temperaturna razlika (K) | | | | 5 | | Ukupni pad tlaka za granu (Pa) | | | | 3553,8 | | |
| **RB** | **Q** | **M** | **L** | **NO** | **Cijev** | **Zeta** | **w** | **R** | **R*L** | **Z** | **R*L+Z** | **sum(R*L+Z)** |
| | **(W)** | **(kg/h)** | **(m)** | | **(mm)** | | **(m/s)** | **(Pa/m)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** |
| 1 | 7997 | 1378 | 50 | 32 | 42,4 x 3,25 | 10,4 | 0,38 | 56,1 | 2804,5 | 749,4 | 3553,8 | 3553,8 |
| Cjevovod (kPa) | | | | 3,6 | | | | | | | | |
| Regulaciona armatura (kPa) | | | | 8,0 | | | | | | | | |
| Definiraj pumpu | | | | | | | | | | | | |
| Totalni pad tlaka (kPa) | | | | 11,6 | | | | | | | | |
| Protok crpke (m3/h) | | | | 1,4 | | | | | | | | |

| **Proračun pumpe - pumpa dvorane od razdjelnika do podnog (C2)** | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. polazne vode (°C) | | | | 45 | | Gustoća vode (kg/m3) | | | | 991,0 | | |
| Temp. povratne vode (°C) | | | | 40 | | Viskozitet vode (m2/s x 10^6) | | | | 0,631 | | |
| Srednja temperatura (°C) | | | | 43 | | Specifična toplina vode (kJ/kg K) | | | | 4,179 | | |
| Temperaturna razlika (K) | | | | 5 | | Ukupni pad tlaka za granu (Pa) | | | | 9142,4 | | |
| **RB** | **Q** | **M** | **L** | **NO** | **Cijev** | **Zeta** | **w** | **R** | **R*L** | **Z** | **R*L+Z** | **sum(R*L+Z)** |
| | **(W)** | **(kg/h)** | **(m)** | | **(mm)** | | **(m/s)** | **(Pa/m)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** |
| 1 | 979 | 169 | 35 | 16 | Wavin K1 16 x | 7,8 | 0,42 | 241,9 | 8467,6 | 674,7 | 9142,4 | 9142,4 |
| Cjevovod (kPa) | | | | 9,1 | | | | | | | | |
| Priključeni cjevovod (kPa) | | | | 11,5 | | | | | | | | |
| Ogrijevno tijelo (kPa) | | | | 15,4 | | | | | | | | |
| Definiraj pumpu | | | | | | | | | | | | |
| Totalni pad tlaka (kPa) | | | | 36,0 | | | | | | | | |
| Protok crpke (m3/h) | | | | 0,2 | | | | | | | | |

| **Proračun pumpe - pumpa PTV-a dvorane (C3)** | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. polazne vode (°C) | | | | 80 | | Gustoća vode (kg/m3) | | | | 978,0 | | |
| Temp. povratne vode (°C) | | | | 60 | | Viskozitet vode (m2/s x 10^6) | | | | 0,416 | | |
| Srednja temperatura (°C) | | | | 70 | | Specifična toplina vode (kJ/kg K) | | | | 4,198 | | |
| Temperaturna razlika (K) | | | | 20 | | Ukupni pad tlaka za granu (Pa) | | | | 1491,9 | | |
| **RB** | **Q** | **M** | **L** | **NO** | **Cijev** | **Zeta** | **w** | **R** | **R*L** | **Z** | **R*L+Z** | **sum(R*L+Z)** |
| | **(W)** | **(kg/h)** | **(m)** | | **(mm)** | | **(m/s)** | **(Pa/m)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** |
| 1 | 20000 | 858 | 10 | 25 | 33,7 x 3,25 | 7,2 | 0,42 | 87,3 | 873,3 | 618,6 | 1491,9 | 1491,9 |
| Cjevovod (kPa) | | | | 1,5 | | | | | | | | |
| Regulaciona armatura (kPa) | | | | 8,0 | | | | | | | | |
| Ogrijevno tijelo (kPa) | | | | 8,0 | | | | | | | | |
| Definiraj pumpu | | | | | | | | | | | | |
| Totalni pad tlaka (kPa) | | | | 17,5 | | | | | | | | |
| Protok crpke (m3/h) | | | | 0,9 | | | | | | | | |

| Proračun pumpe - grijanje glavne zgrade (C1) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. polazne vode (°C) | | | | 65 | | Gustoća vode (kg/m3) | | | | 985,0 | | |
| Temp. povratne vode (°C) | | | | 50 | | Viskozitet vode (m2/s x 10^6) | | | | 0,495 | | |
| Srednja temperatura (°C) | | | | 58 | | Specifična toplina vode (kJ/kg K) | | | | 4,189 | | |
| Temperaturna razlika (K) | | | | 15 | | Ukupni pad tlaka za granu (Pa) | | | | 10356,9 | | |
| **RB** | **Q** | **M** | **L** | **NO** | **Cijev** | **Zeta** | **w** | **R** | **R*L** | **Z** | **R*L+Z** | **sum(R*L+Z)** |
| | **(W)** | **(kg/h)** | **(m)** | | **(mm)** | | **(m/s)** | **(Pa/m)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** | **(Pa)** |
| 1 | 217400 | 12455 | 10 | 65 | 76,1 x 3,65 | 5,2 | 0,94 | 129,9 | 1299,1 | 2283,9 | 3583,0 | 3583,0 |
| 2 | 170820 | 9787 | 16 | 65 | 76,1 x 3,65 | 5,2 | 0,74 | 82,3 | 1317,6 | 1410,1 | 2727,6 | 6310,6 |
| 3 | 115750 | 6632 | 40 | 80 | 88,9 x 4,05 | 2,6 | 0,36 | 18,0 | 718,2 | 170,2 | 888,4 | 7199,0 |
| 4 | 110870 | 6352 | 80 | 100 | 114,3 x 4,5 | 10,4 | 0,21 | 4,5 | 363,0 | 216,5 | 579,5 | 7778,4 |
| 5 | 67870 | 3888 | 20 | 65 | 76,1 x 3,65 | 10,4 | 0,29 | 14,8 | 296,8 | 445,2 | 742,0 | 8520,4 |
| 6 | 39570 | 2267 | 6 | 65 | 76,1 x 3,65 | 2,6 | 0,17 | 5,5 | 33,0 | 37,8 | 70,9 | 8591,3 |
| 7 | 23600 | 1352 | 16 | 50 | 60,3 x 3,65 | 5,2 | 0,17 | 7,8 | 124,3 | 76,4 | 200,7 | 8792,0 |
| 8 | 20100 | 1152 | 24 | 40 | 48,3 x 3,25 | 2,6 | 0,24 | 18,5 | 443,5 | 71,6 | 515,1 | 9307,2 |
| 9 | 13200 | 756 | 24 | 32 | 42,4 x 3,25 | 2,6 | 0,21 | 18,3 | 439,0 | 56,8 | 495,8 | 9803,0 |
| 10 | 5800 | 332 | 18 | 25 | 33,7 x 3,25 | 2,6 | 0,16 | 16,1 | 289,1 | 33,3 | 322,3 | 10125,3 |
| 11 | 2300 | 132 | 4 | 20 | 26,9 x 2,65 | 2,6 | 0,10 | 9,5 | 38,1 | 13,2 | 51,2 | 10176,5 |
| 12 | 1200 | 69 | 12 | 15 | 21,3 x 2,65 | 5,2 | 0,10 | 13,0 | 156,6 | 23,8 | 180,4 | 10356,9 |
| Cjevovod (kPa) | | | | 10,4 | | | | | | | | |
| Regulaciona armatura (kPa) | | | | 8,0 | | | | | | | | |
| Ogrijevno tijelo (kPa) | | | | 12,0 | | | | | | | | |
| Definiraj pumpu | | | | | | | | | | | | |
| Totalni pad tlaka (kPa) | | | | 29,7 | | | | | | | | |
| Protok crpke (m3/h) | | | | 12,6 | | | | | | | | |

## 5.12. Odabir izmjenjivača topline

| **Calculated parameters** | **Unit** | **Side1** | **Side2** |
|---|---|---|---|
| *Flow Type* | | Counter current | |
| *Load* | kW | 260,00 | |
| *Inlet temperature* | °C | 80,00 | 60,00 |
| *Outlet temperature (Specified)* | °C | 62,00 | 75,00 |
| *Outlet temperature (Actual)* | °C | -- | -- |
| *Mass Flowrate* | kg/h | 12411,2 | 14901,9 |
| *Volumetric Flowrate* | L/min | 212,664 | 252,390 |
| *Total pressure drop* | kPa | 10,62 | 14,60 |
| *Pressure drop - In port* | kPa | 1,03 | 1,47 |
| *Total area* | m^2 | 10,80 | |
| *Surface margin* | % | 19,8 | |
| *LMTD* | K | 3,27 | |
| *HTC(Available / Service / Required)* | W/m^2-K | 8810,0/8810,0/7353,0 | |
| *Port velocity* | m/s | 1,95 | 2,33 |

| **Properties of fluid** | **Unit** | **Side1** | **Side2** |
|---|---|---|---|
| *Fluid* | | Water | Water |
| *Dynamic viscosity* | mPa-s | 0,4004 | 0,4200 |
| *Density* | kg/m^3 | 978,1 | 980,1 |
| *Heat capacity* | kJ/kg-K | 4,189 | 4,187 |
| *Thermal conductivity* | W/m-K | 0,660 | 0,657 |

| **Specification:** | **Unit** | **Side1** | **Side2** |
|---|---|---|---|
| *HEX Type:* | | XB59M-1-110 | |
| *Number of plates:* | --- | 110 | |
| *Max.number of plates in current frame:* | --- | -- | |
| *Grouping:* | --- | 1*54M/1*55M | |
| *Plate Material:* | --- | EN1.4404(AISI316L) | |
| *Gasket / Brazing Material:* | --- | CU | |
| *Connection size:* | --- | G 2 | |
| *Connection type:* | --- | Thread | |
| *Frame color:* | --- | -- | |
| *Certification/Approval type:* | --- | PED Art 4.3 | |
| *Volume:* | L | 8,64 | 8,8 |
| *Weight:* | kg | 34,6 | |
| *Design Temp. (Max/Min):* | °C | 80/60 | |
| *Design Pressure(Max):* | bar | 25 | |

## 5.13. Odabir pumpi

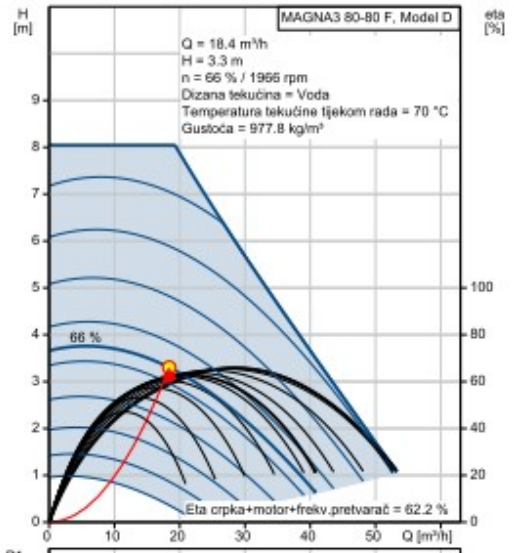
### Pumpa CC-K

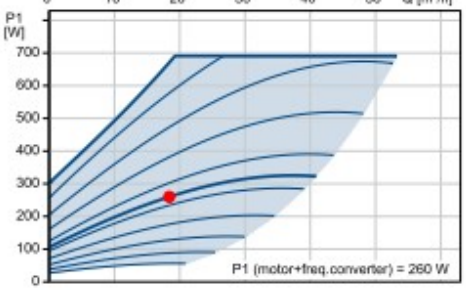
GRUNDFOS

**Naziv tvrtke:**
**Napravio:**
**Telefon:**

**Datum:** 23.12.2019.

| Opis | Vrijednost |
|---|---|
| **Opće informacije:** | |
| Ime proizvoda: | MAGNA3 80-80 F |
| Br. proizvoda: | 97924308 |
| EAN broj: | 5710626493838 |
| | 5710626493838 |
| Cijena: | 2.159,62 EUR |
| **Tehnički:** | |
| Stvarno izračunati protok: | 18.4 m³/h |
| Dobivena visina dizanja crpke: | 3.3 m |
| Visina max.: | 80 dm |
| TF klasa: | 110 |
| Odobrenja na natpisnoj pločici: | CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE |
| Model: | D |
| **Materijali:** | |
| Kućište crpke: | Lijevano željezo |
| | EN-GJL-250 |
| | ASTM A48-250B |
| Impeler: | PES 30%GF |
| **Instalacija:** | |
| Raspon temperature okoline: | 0 .. 40 °C |
| Maksimalni radni tlak: | 6 bar |
| Standardna prirubnica: | DIN |
| Cijevni priključak: | DN 80 |
| Nazivni tlak: | PN6 |
| Ugradbena duljina: | 360 mm |
| **Tekućina:** | |
| Dizana tekućina: | Voda |
| Raspon temperature tekućine: | -10 .. 110 °C |
| Selected liquid temperature: | 70 °C |
| Gustoća: | 977.8 kg/m³ |
| **Električni podaci:** | |
| Ulaz snage - P1: | 28 .. 691 W |
| Frekvencija glavne mreže: | 50 / 60 Hz |
| Nazivni napon: | 1 x 230 V |
| Maksimalni utrošak struje: | 0.28 .. 3.15 A |
| Klasa zaštite (IEC 34-5): | X4D |
| Klasa izolacije (IEC 85): | F |
| **Ostalo:** | |
| Energija (EEI): | 0.17 |
| Neto masa: | 29.5 kg |
| Bruto masa: | 31.9 kg |
| Shipping volume: | 0.071 m3 |
| Danish VVS No.: | 380962808 |
| Swedish RSK No.: | 5732507 |
| Norwegian NRF no.: | 9042702 |
| Zemlja porijekla: | DE |
| Carinska tarifa br.: | 84137030 |



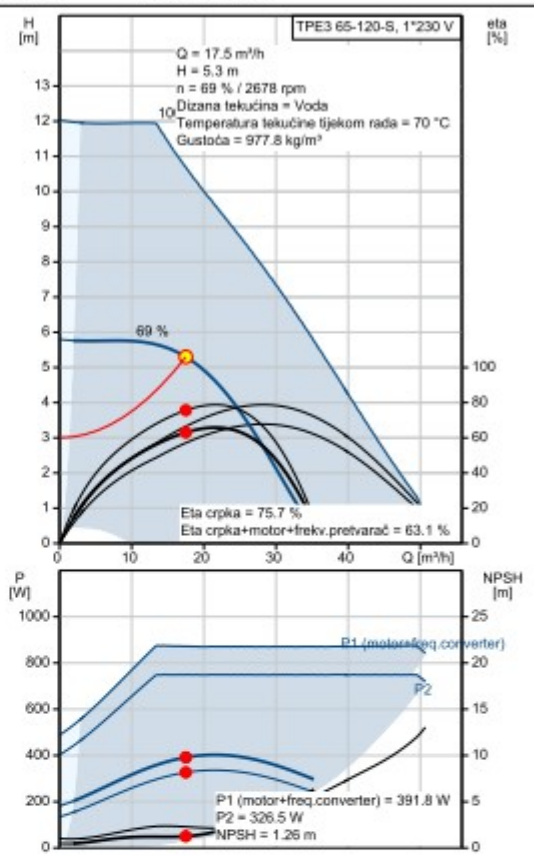
## Pumpa C1-A i C1-B

GRUNDFOS

**Naziv tvrtke:**
**Napravio:**
**Telefon:**

**Datum:** 23.12.2019.

| Opis | Vrijednost |
|---|---|
| **Opće informacije:** | |
| Ime proizvoda: | TPE3 65-120-S A-F-I-BQQE |
| Br. proizvoda: | 98416835 |
| EAN broj: | 5711494656257 |
| | 5711494656257 |
| Cijena: | 3.422,12 EUR |
| **Tehnički:** | |
| Brzina crpke na kojoj su bazirani podaci o crpki: | 3530 rpm |
| Stvarno izračunati protok: | 17.5 m³/h |
| Dobivena visina dizanja crpke: | 5.3 m |
| Visina max.: | 120 dm |
| Aktualni promjer impelera: | 78 mm |
| Primarna brtva vratila: | BQQE |
| Tolerancija krivulje: | ISO9906:2012 3B2 |
| Verzija crpke: | A |
| Model: | A |
| **Materijali:** | |
| Kućište crpke: | Nehrđajući čelik |
| | DIN W.-Nr. 1.4308 |
| | ASTM CF8 |
| Impeler: | Composite PES/PP 30% GF |
| Kôd za materijal: | I |
| **Instalacija:** | |
| Raspon temperature okoline: | -20 .. 50 °C |
| Maksimalni radni tlak: | 10 bar |
| Standardna prirubnica: | DIN |
| Cijevni priključak: | DN 65 |
| Nazivni tlak: | PN 6/10 |
| Ugradbena duljina: | 340 mm |
| Veličina prirubnice za motor: | 56C |
| Priključna šifra: | F |
| **Tekućina:** | |
| Dizana tekućina: | Voda |
| Raspon temperature tekućine: | -25 .. 120 °C |
| Selected liquid temperature: | 70 °C |
| Gustoća: | 977.8 kg/m³ |
| **Električni podaci:** | |
| Vrsta motora: | 80A |
| IE klasa učinkovitosti: | IE5 |
| Nazivna snaga - P2: | 0.75 kW |
| Frekvencija glavne mreže: | 50 / 60 Hz |
| Nazivni napon: | 1 x 200-240 V |
| Nazivna struja: | 4.70-3.90 A |
| Cos fi - faktor snage: | 0.99 |
| Nazivna brzina: | 360-4000 rpm |
| Učinkovitost: | 85.2% |
| Učinkovitost motora pri punom opterećenju: | 85.2 % |
| Klasa zaštite (IEC 34-5): | IP55 |
| Klasa izolacije (IEC 85): | F |
| Zašt motora: | DA |
| Br. motora: | 99137986 |
| **Upravljanje:** | |
| Upravljačka ploča: | HMI300 - Grafički |
| Function Module: | FM300 - Advanced |
| Frekventni pretvarač: | Ugrađen |



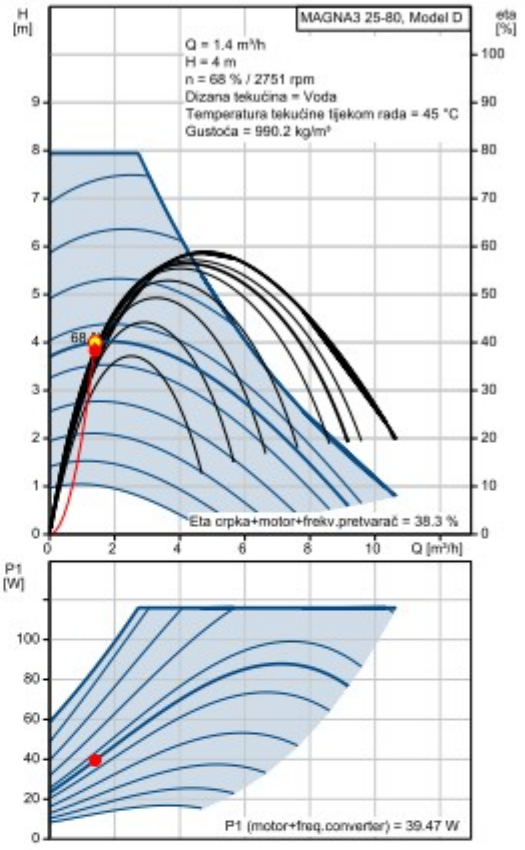
## Pumpa C2

GRUNDFOS

**Naziv tvrtke:**
**Napravio:**
**Telefon:**

**Datum:** 23.12.2019.

| Opis | Vrijednost |
|---|---|
| **Opće informacije:** | |
| Ime proizvoda: | MAGNA3 25-80 |
| Br. proizvoda: | 97924246 |
| EAN broj: | 5710626493210 |
| | 5710626493210 |
| Cijena: | 703,19 EUR |
| **Tehnički:** | |
| Stvarno izračunati protok: | 1.4 m³/h |
| Dobivena visina dizanja crpke: | 4 m |
| Visina max.: | 80 dm |
| TF klasa: | 110 |
| Odobrenja na natpisnoj pločici: | CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE |
| Model: | D |
| **Materijali:** | |
| Kućište crpke: | Lijevano željezo |
| | EN-GJL-200 |
| | ASTM A48-200B |
| Impeler: | PES 30%GF |
| **Instalacija:** | |
| Raspon temperature okoline: | 0 .. 40 °C |
| Maksimalni radni tlak: | 10 bar |
| Cijevni priključak: | G 1 1/2" |
| Nazivni tlak: | PN10 |
| Ugradbena duljina: | 180 mm |
| **Tekućina:** | |
| Dizana tekućina: | Voda |
| Raspon temperature tekućine: | -10 .. 110 °C |
| Selected liquid temperature: | 45 °C |
| Gustoća: | 990.2 kg/m³ |
| **Električni podaci:** | |
| Ulaz snage - P1: | 9 .. 116 W |
| Frekvencija glavne mreže: | 50 / 60 Hz |
| Nazivni napon: | 1 x 230 V |
| Maksimalni utrošak struje: | 0.09 .. 1.02 A |
| Klasa zaštite (IEC 34-5): | X4D |
| Klasa izolacije (IEC 85): | F |
| **Ostalo:** | |
| Energija (EEI): | 0.18 |
| Neto masa: | 4.81 kg |
| Bruto masa: | 5.27 kg |
| Shipping volume: | 0.015 m3 |
| Danish VVS No.: | 380790080 |
| Swedish RSK No.: | 5732574 |
| Finnish LVI No.: | 4615544 |
| Norwegian NRF no.: | 9042327 |
| Zemlja porijekla: | DE |
| Carinska tarifa br.: | 84137030 |



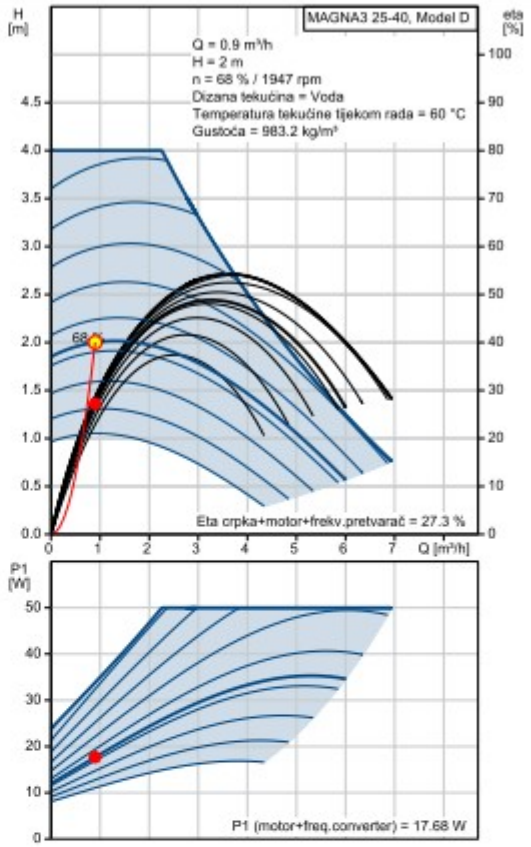
## Pumpa C3

GRUNDFOS

**Naziv tvrtke:**
**Napravio:**
**Telefon:**

**Datum:** 23.12.2019.

| Opis | Vrijednost |
|---|---|
| **Opće informacije:** | |
| Ime proizvoda: | MAGNA3 25-40 |
| Br. proizvoda: | 97924244 |
| EAN broj: | 5710626493197 |
| | 5710626493197 |
| Cijena: | 519,27 EUR |
| **Tehnički:** | |
| Stvarno izračunati protok: | 0.9 m³/h |
| Dobivena visina dizanja crpke: | 2 m |
| Visina max.: | 40 dm |
| TF klasa: | 110 |
| Odobrenja na natpisnoj pločici: | CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE |
| Model: | D |
| **Materijali:** | |
| Kućište crpke: | Lijevano željezo |
| | EN-GJL-200 |
| | ASTM A48-200B |
| Impeler: | PES 30%GF |
| **Instalacija:** | |
| Raspon temperature okoline: | 0 .. 40 °C |
| Maksimalni radni tlak: | 10 bar |
| Cijevni priključak: | G 1 1/2" |
| Nazivni tlak: | PN10 |
| Ugradbena duljina: | 180 mm |
| **Tekućina:** | |
| Dizana tekućina: | Voda |
| Raspon temperature tekućine: | -10 .. 110 °C |
| Selected liquid temperature: | 60 °C |
| Gustoća: | 983.2 kg/m³ |
| **Električni podaci:** | |
| Ulaz snage - P1: | 9 .. 50 W |
| Frekvencija glavne mreže: | 50 / 60 Hz |
| Nazivni napon: | 1 x 230 V |
| Maksimalni utrošak struje: | 0.09 .. 0.46 A |
| Klasa zaštite (IEC 34-5): | X4D |
| Klasa izolacije (IEC 85): | F |
| **Ostalo:** | |
| Energija (EEI): | 0.18 |
| Neto masa: | 4.81 kg |
| Bruto masa: | 5.27 kg |
| Shipping volume: | 0.015 m3 |
| Danish VVS No.: | 380790040 |
| Swedish RSK No.: | 5732571 |
| Finnish LVI No.: | 4615540 |
| Norwegian NRF no.: | 9042325 |
| Zemlja porijekla: | DE |
| Carinska tarifa br.: | 84137030 |



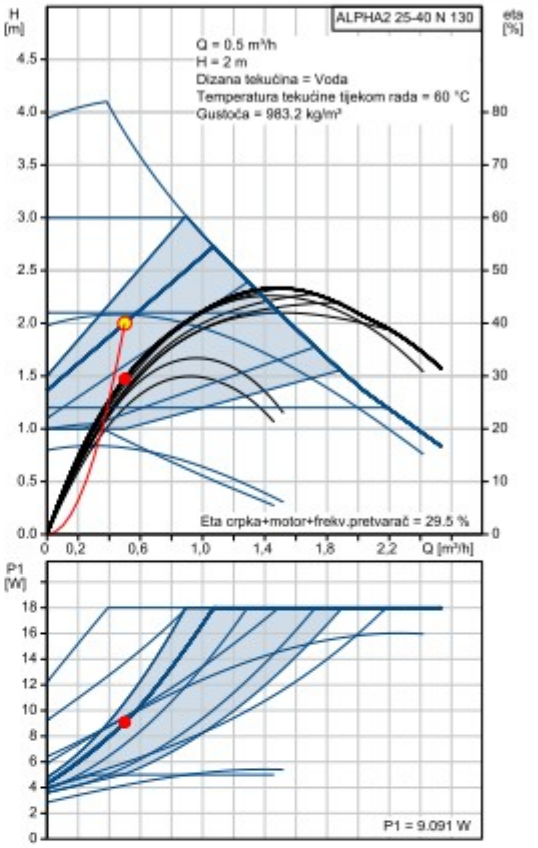
## Pumpa C4

GRUNDFOS

**Naziv tvrtke:**
**Napravio:**
**Telefon:**

**Datum:** 23.12.2019.

| Opis | Vrijednost |
|---|---|
| **Opće informacije:** | |
| Ime proizvoda: | ALPHA2 25-40 N 130 |
| Br. proizvoda: | 99411272 |
| EAN broj: | 5713828677242 |
| | 5713828677242 |
| Cijena: | 432,43 EUR |
| **Tehnički:** | |
| Stvarno izračunati protok: | 0.5 m³/h |
| Dobivena visina dizanja crpke: | 2 m |
| Visina max.: | 40 dm |
| TF klasa: | 110 |
| Odobrenja na natpisnoj pločici: | VDE,CE,EAC |
| Model: | E |
| **Materijali:** | |
| Kućište crpke: | Nehrđajući čelik |
| | EN 1.4308 |
| | ASTM 351 CF8 |
| Impeler: | PES 30%GF |
| **Instalacija:** | |
| Raspon temperature okoline: | 0 .. 40 °C |
| Maksimalni radni tlak: | 10 bar |
| Cijevni priključak: | G 1 1/2 |
| Nazivni tlak: | PN 10 |
| Ugradbena duljina: | 130 mm |
| **Tekućina:** | |
| Dizana tekućina: | Voda |
| Raspon temperature tekućine: | 0 .. 110 °C |
| Selected liquid temperature: | 60 °C |
| Gustoća: | 983.2 kg/m³ |
| **Električni podaci:** | |
| Ulaz snage - P1: | 3 .. 18 W |
| Frekvencija glavne mreže: | 50 / 60 Hz |
| Nazivni napon: | 1 x 230 V |
| Maksimalni utrošak struje: | 0.04 .. 0.18 A |
| Klasa zaštite (IEC 34-5): | X4D |
| Klasa izolacije (IEC 85): | F |
| Zašt motora: | NIŠTA |
| Termička zaštita: | ELEC |
| **Upravljanje:** | |
| Autom. noć: | automatski reducirani noćni rad uključen |
| Položaj priklj. kutije: | 6H |
| **Ostalo:** | |
| Energija (EEI): | 0.15 |
| Neto masa: | 1.98 kg |
| Bruto masa: | 2.15 kg |
| Transportni volumen: | 0.004 m3 |
| Danish VVS No.: | 380463040 |
| Swedish RSK No.: | 5790513 |
| Finnish LVI No.: | 4615345 |
| Zemlja porijekla: | DK |
| Carinska tarifa br.: | 84137030 |



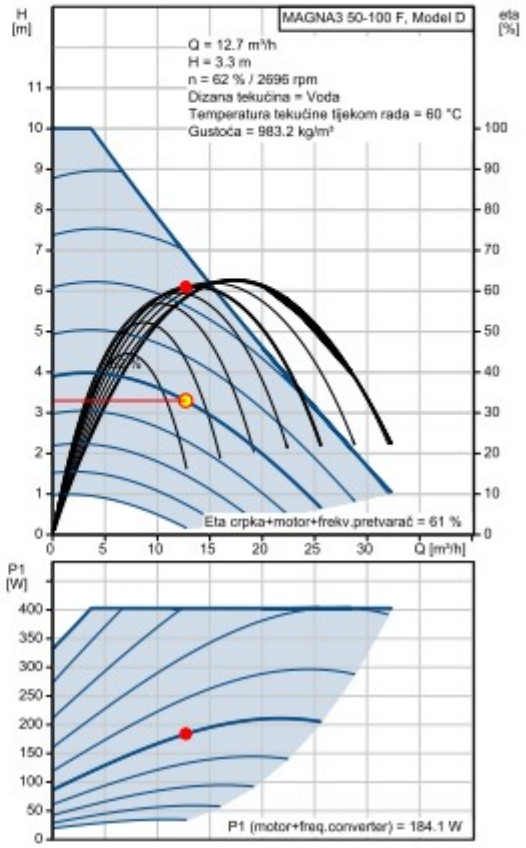
## Pumpa FC – C1

GRUNDFOS

**Naziv tvrtke:**
**Napravio:**
**Telefon:**

**Datum:** 23.12.2019.

| Opis | Vrijednost |
|---|---|
| **Opće informacije:** | |
| Ime proizvoda: | MAGNA3 50-100 F |
| Br. proizvoda: | 97924283 |
| EAN broj: | 5710626493586 |
| | 5710626493586 |
| Cijena: | 1.663,64 EUR |
| **Tehnički:** | |
| Stvarno izračunati protok: | 12.7 m³/h |
| Dobivena visina dizanja crpke: | 3.3 m |
| Visina max.: | 100 dm |
| TF klasa: | 110 |
| Odobrenja na natpisnoj pločici: | CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE |
| Model: | D |
| **Materijali:** | |
| Kućište crpke: | Lijevano željezo |
| | EN-GJL-250 |
| | ASTM A48-250B |
| Impeler: | PES 30%GF |
| **Instalacija:** | |
| Raspon temperature okoline: | 0 .. 40 °C |
| Maksimalni radni tlak: | 10 bar |
| Standardna prirubnica: | DIN |
| Cijevni priključak: | DN 50 |
| Nazivni tlak: | PN6/10 |
| Ugradbena duljina: | 280 mm |
| **Tekućina:** | |
| Dizana tekućina: | Voda |
| Raspon temperature tekućine: | -10 .. 110 °C |
| Selected liquid temperature: | 60 °C |
| Gustoća: | 983.2 kg/m³ |
| **Električni podaci:** | |
| Ulaz snage - P1: | 21 .. 403 W |
| Frekvencija glavne mreže: | 50 / 60 Hz |
| Nazivni napon: | 1 x 230 V |
| Maksimalni utrošak struje: | 0.22 .. 1.86 A |
| Klasa zaštite (IEC 34-5): | X4D |
| Klasa izolacije (IEC 85): | F |
| **Ostalo:** | |
| Energija (EEI): | 0.18 |
| Neto masa: | 18.2 kg |
| Bruto masa: | 20 kg |
| Shipping volume: | 0.046 m3 |
| Danish VVS No.: | 380953510 |
| Swedish RSK No.: | 5732495 |
| Finnish LVI No.: | 4615154 |
| Norwegian NRF no.: | 9042674 |
| Zemlja porijekla: | DE |
| Carinska tarifa br.: | 84137030 |



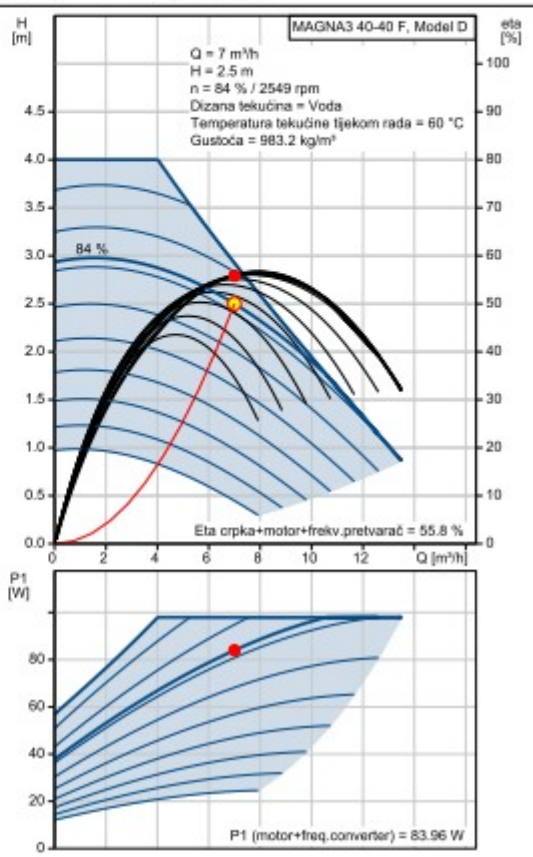
## Pumpa PTV – C2

GRUNDFOS

**Naziv tvrtke:**
**Napravio:**
**Telefon:**

**Datum:** 23.12.2019.

| Opis | Vrijednost |
|---|---|
| **Opće informacije:** | |
| Ime proizvoda: | MAGNA3 40-40 F |
| Br. proizvoda: | 97924266 |
| EAN broj: | 5710626493418 |
| | 5710626493418 |
| Cijena: | 876,27 EUR |
| **Tehnički:** | |
| Stvarno izračunati protok: | 7 m³/h |
| Dobivena visina dizanja crpke: | 2.5 m |
| Visina max.: | 40 dm |
| TF klasa: | 110 |
| Odobrenja na natpisnoj pločici: | CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE |
| Model: | D |
| **Materijali:** | |
| Kućište crpke: | Lijevano željezo |
| | EN-GJL-250 |
| | ASTM A48-250B |
| Impeler: | PES 30%GF |
| **Instalacija:** | |
| Raspon temperature okoline: | 0 .. 40 °C |
| Maksimalni radni tlak: | 10 bar |
| Standardna prirubnica: | DIN |
| Cijevni priključak: | DN 40 |
| Nazivni tlak: | PN6/10 |
| Ugradbena duljina: | 220 mm |
| **Tekućina:** | |
| Dizana tekućina: | Voda |
| Raspon temperature tekućine: | -10 .. 110 °C |
| Selected liquid temperature: | 60 °C |
| Gustoća: | 983.2 kg/m³ |
| **Električni podaci:** | |
| Ulaz snage - P1: | 12 .. 98 W |
| Frekvencija glavne mreže: | 50 / 60 Hz |
| Nazivni napon: | 1 x 230 V |
| Maksimalni utrošak struje: | 0.11 .. 0.87 A |
| Klasa zaštite (IEC 34-5): | X4D |
| Klasa izolacije (IEC 85): | F |
| **Ostalo:** | |
| Energija (EEI): | 0.18 |
| Neto masa: | 9.92 kg |
| Bruto masa: | 10 kg |
| Shipping volume: | 0.019 m3 |
| Danish VVS No.: | 380792041 |
| Swedish RSK No.: | 5732583 |
| Finnish LVI No.: | 4615361 |
| Norwegian NRF no.: | 9042339 |
| Zemlja porijekla: | DE |
| Carinska tarifa br.: | 84137030 |



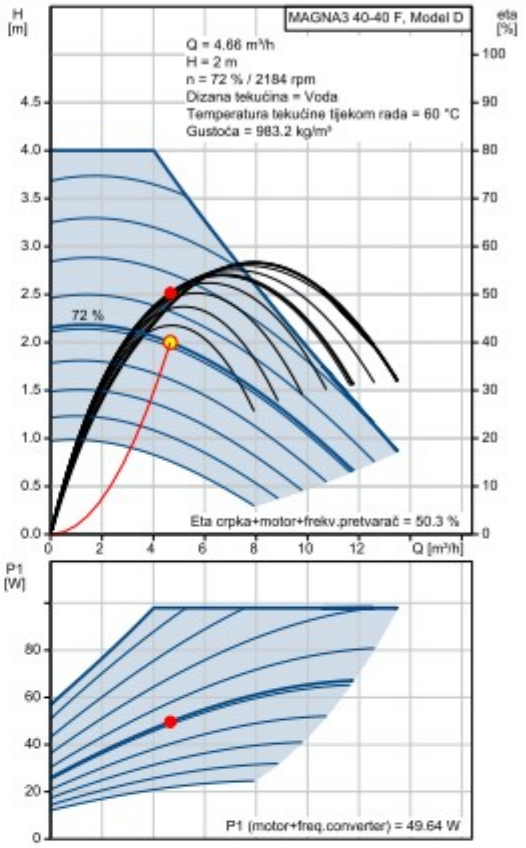
## Pumpa PTV – C3

GRUNDFOS

**Naziv tvrtke:**
**Napravio:**
**Telefon:**

**Datum:** 23.12.2019.

| Opis | Vrijednost |
|---|---|
| **Opće informacije:** | |
| Ime proizvoda: | MAGNA3 40-40 F |
| Br. proizvoda: | 97924266 |
| EAN broj: | 5710626493418 |
| | 5710626493418 |
| Cijena: | 876,27 EUR |
| **Tehnički:** | |
| Stvarno izračunati protok: | 4.66 m³/h |
| Dobivena visina dizanja crpke: | 2 m |
| Visina max.: | 40 dm |
| TF klasa: | 110 |
| Odobrenja na natpisnoj pločici: | CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE |
| Model: | D |
| **Materijali:** | |
| Kućište crpke: | Lijevano željezo |
| | EN-GJL-250 |
| | ASTM A48-250B |
| Impeler: | PES 30%GF |
| **Instalacija:** | |
| Raspon temperature okoline: | 0 .. 40 °C |
| Maksimalni radni tlak: | 10 bar |
| Standardna prirubnica: | DIN |
| Cijevni priključak: | DN 40 |
| Nazivni tlak: | PN6/10 |
| Ugradbena duljina: | 220 mm |
| **Tekućina:** | |
| Dizana tekućina: | Voda |
| Raspon temperature tekućine: | -10 .. 110 °C |
| Selected liquid temperature: | 60 °C |
| Gustoća: | 983.2 kg/m³ |
| **Električni podaci:** | |
| Ulaz snage - P1: | 12 .. 98 W |
| Frekvencija glavne mreže: | 50 / 60 Hz |
| Nazivni napon: | 1 x 230 V |
| Maksimalni utrošak struje: | 0.11 .. 0.87 A |
| Klasa zaštite (IEC 34-5): | X4D |
| Klasa izolacije (IEC 85): | F |
| **Ostalo:** | |
| Energija (EEI): | 0.18 |
| Neto masa: | 9.92 kg |
| Bruto masa: | 10 kg |
| Shipping volume: | 0.019 m3 |
| Danish VVS No.: | 380792041 |
| Swedish RSK No.: | 5732583 |
| Finnish LVI No.: | 4615361 |
| Norwegian NRF no.: | 9042339 |
| Zemlja porijekla: | DE |
| Carinska tarifa br.: | 84137030 |



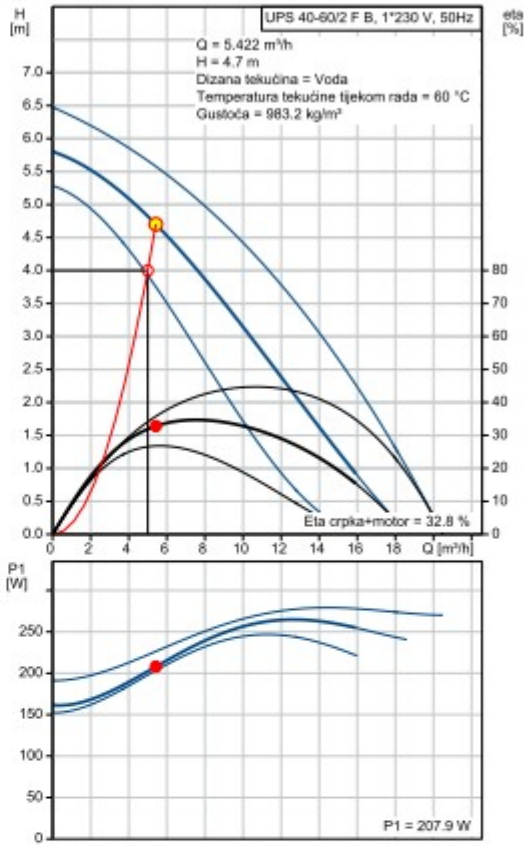
## Pumpa recirkulacija – C4

GRUNDFOS

**Naziv tvrtke:**
**Napravio:**
**Telefon:**

**Datum:** 23.12.2019.

| Opis | Vrijednost |
|---|---|
| **Opće informacije:** | |
| Ime proizvoda: | UPS 40-60/2 F B |
| Br. proizvoda: | 96401921 |
| EAN broj: | 5700392483874 |
| | 5700392483874 |
| Cijena: | 1.201,28 EUR |
| **Tehnički:** | |
| Broj brzine: | 3 |
| Stvarno izračunati protok: | 5.422 m³/h |
| Dobivena visina dizanja crpke: | 4.7 m |
| Visina max.: | 60 dm |
| Odobrenja na natpisnoj pločici: | CE,EAC,AAA,WEEE |
| **Materijali:** | |
| Kućište crpke: | Bronca |
| | DIN W.-Nr. 2.1176.01 |
| | ASTM B-271 |
| Impeler: | Nehrđajući čelik |
| | DIN W.-Nr. 1.4301 |
| | AISI 304 |
| **Instalacija:** | |
| Raspon temperature okoline: | 0 .. 40 °C |
| Maksimalni radni tlak: | 10 bar |
| Standardna prirubnica: | DIN |
| Cijevni priključak: | DN 40 |
| Nazivni tlak: | PN 6 / PN 10 |
| Ugradbena duljina: | 250 mm |
| **Tekućina:** | |
| Dizana tekućina: | Voda |
| Raspon temperature tekućine: | -10 .. 120 °C |
| Selected liquid temperature: | 60 °C |
| Gustoća: | 983.2 kg/m³ |
| **Električni podaci:** | |
| Ulazna snaga u brzini 1: | 250 W |
| Ulazna snaga u brzini 2: | 260 W |
| Max. ulazna snaga: | 280 W |
| Frekvencija glavne mreže: | 50 Hz |
| Nazivni napon: | 1 x 230-240 V |
| Struja u brzini 1: | 1.25 A |
| Struja u brzini 2: | 1.25 A |
| Struja u brzini 3: | 1.3 A |
| Cos fi u brzini 1: | 0.87 |
| Cos fi u brzini 2: | 0.9 |
| Cos phi: | 0.94 |
| Veličina kondenzatora - rad: | 8 µF/400 V |
| Broj polova: | 2 |
| Klasa izolacije (IEC 85): | F |
| Enclosure class (IEC 60529): | X4D |
| Zašt motora: | KONTAKT |
| Termička zaštita: | eksterni |
| **Upravljanje:** | |
| Relej: | bez releja |
| Položaj priklj. kutije: | 1.30H |
| **Ostalo:** | |
| Neto masa: | 19.8 kg |
| Bruto masa: | 19.9 kg |
| Transportni volumen: | 0.026 m3 |
| Zemlja porijekla: | RS |
| Carinska tarifa br.: | 84137030 |



## 5.14. Odabir ekspanzijskih posuda

# Selected pressure maintenance products

## Calculated pressure maintenance selection

### Input data

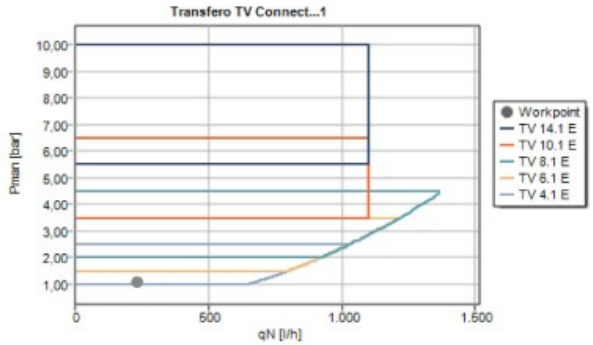
| Description | Value |
|---|---|
| **Application type** | Heating |
| **Fluid type:** | Water |
| **Norm** | EN 12828 |
| **Water content [Vs]** | 2 m3 |
| **Installed power [Qs]** | 420000 W |
| **Static height [Hst]** | 4 m |
| **Min. required equipment pressure [pz]** | - |
| **Safety valve response pressure [pSV]** | 3 bar |
| **Safety temperature limiter [TAZ]** | 100 °C |
| **Supply temperature** | 80 °C |
| **Return temperature** | 60 °C |
| **Minimum temperature [tsmin]** | 5 °C |
| **Fill temperature** | 20 °C |
| **Pressurisation on** | pump suction |
| **Pump head** | - |
| **Max width** | 0 m |
| **Max height** | 0 m |

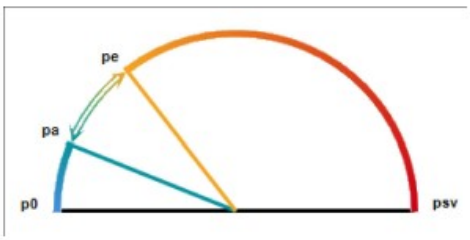
### Calculated data

| Description | Value |
|---|---|
| **Expansion coefficient [e]** | 0,0290 |
| **Expansion volume [Ve]** | 0,058 m3 |
| **Min. water reserve [Vwr,min]** | 0,01 m3 |
| **Vapour over-pressure [pv]** | 0 bar |
| **Minimum pressure [p0]** | 0,592 bar |
| **Initial pressure [pa]** | 0,892 bar |
| **Filling pressure [pfill]** | 0,622 bar |
| **Target pressure [pman]** | 1,09 bar |
| **Final pressure [pe]** | 1,29 bar |
| **Min. required pSV [psvs]** | 1,8 bar |
| **Specific flowrate of equalization volume** | 0,000558 l/h/W |
| **Necessary flowrate of equalization volume** | 234 l/h |
| **Pressure factor [PF]** | 1,10 |
| **Required nominal volume** | 0,075 m3 |
| **Expansion pipe up to (10 m) [DNe]** | 25 (1") |
| **Expansion pipe up to (30 m) [DNe]** | 32 (1 1/4") |

## Product

| #1 | #2 | Product | Article N° | Qty | § |
|---|---|---|---|---|---|
| Održavanje | tlaka | **TecBox - Transfero**<br>TV 4.1 E<br>PS = 10 bar<br>Power = 750 W<br>Supply voltage = 230 VAC | 811 1500 | 1 | |
| | | **Buffer vessel**<br>SD 50.10<br>Connection = Thread ISO228 Male R<br>Nom. volume = 0,05 m3<br>PS = 10 bar<br>Temp. range = 5/70 °C<br>Weight = 12 kg<br>Max. weight = 62 kg | 710 3005 | 1 | |
| DLV 20 | | Lockshield valve DLV, female thread on both sides, flat sealing union for direct connection to expansion vessel. | 535 1434 | 1 | |
| | | **Primary vessel**<br>TU 200<br>Connection = Thread ISO228 Female RP<br>Nom. volume = 0,2 m3<br>PS = 2 bar<br>Temp. range = 5/70 °C<br>Weight = 36 kg<br>Max. weight = 236 kg | 713 1000 | 1 | |



**Date:** 23.12.2019. **Project: Untitled**

## Calculated pressure maintenance selection

### Input data

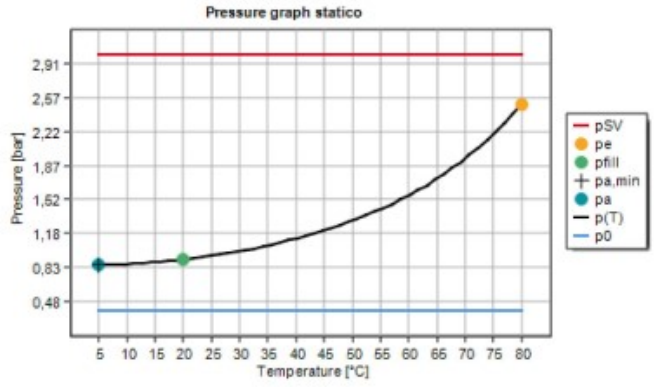
| Description | Value |
|---|---|
| **Application type** | Heating |
| **Fluid type:** | Water |
| **Norm** | EN 12828 |
| **Water content [Vs]** | 1,7 m3 |
| **Installed power [Qs]** | 420000 W |
| **Static height [Hst]** | 2 m |
| **Min. required equipment pressure [pz]** | - |
| **Safety valve response pressure [pSV]** | 3 bar |
| **Safety temperature limiter [TAZ]** | 100 °C |
| **Supply temperature** | 80 °C |
| **Return temperature** | 60 °C |
| **Minimum temperature [tsmin]** | 5 °C |
| **Fill temperature** | 20 °C |
| **Pressurisation on** | pump suction |
| **Pump head** | - |
| **Max width** | 0 m |
| **Max height** | 0 m |

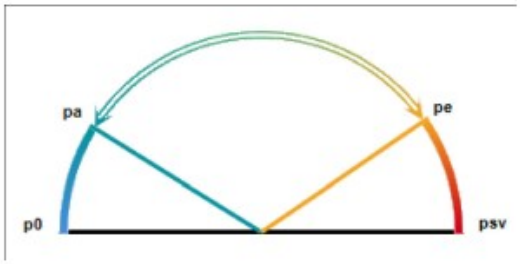
### Calculated data

| Description | Value |
|---|---|
| **Expansion coefficient [e]** | 0,0290 |
| **Expansion volume [Ve]** | 0,049 m3 |
| **Min. water reserve [Vwr,min]** | 0,0085 m3 |
| **Water reserve [Vwr]** | 0,035 m3 |
| **Vapour over-pressure [pv]** | 0 bar |
| **Minimum pressure [p0]** | 0,396 bar |
| **Min. initial pressure [pa,min]** | 0,696 bar |
| **Initial pressure [pa]** | 0,858 bar |
| **Filling pressure [pfill]** | 0,914 bar |
| **Final pressure [pe]** | 2,5 bar |
| **Min. required pSV [psvs]** | 1,4 bar |
| **Specific flowrate of equalization volume** | - |
| **Necessary flowrate of equalization volume** | - |
| **Pressure factor [PF]** | 1,66 |
| **Required nominal volume** | 0,096 m3 |
| **Expansion pipe up to (10 m) [DNe]** | - |
| **Expansion pipe up to (30 m) [DNe]** | - |

### Product

| #1 | #2 | Product | Article N° | Qty | § |
|---|---|---|---|---|---|
| Ekspanzija | kotao | **Statico**<br>SU 140.3<br>Connection = Thread ISO228 Male R<br>Nom. volume = 0,14 m3<br>PS = 3 bar<br>Temp. range = 5/70 °C<br>Weight = 26 kg<br>Max. weight = 166 kg | 710 1008 | 1 | |
| DH 15 | | Push button valve for shut-off of manometers | 500 1060 | 1 | |
| DLV 20 | | Lockshield valve DLV, female thread on both sides, flat sealing union for direct connection to expansion vessel. | 535 1434 | 1 | |



**Date:** 20.12.2019. **Project: Untitled**

# Selected pressure maintenance products

## Calculated pressure maintenance selection

### Input data

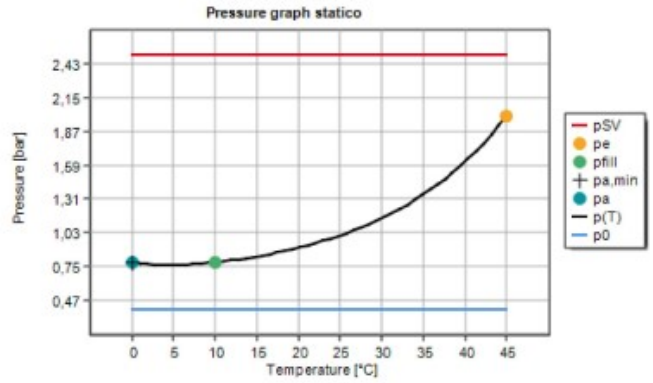
| Description | Value |
|---|---|
| **Application type** | Cooling |
| **Fluid type:** | Water |
| **Water content [Vs]** | 3,3 m3 |
| **Installed power [Qs]** | 231900 W |
| **Static height [Hst]** | 2 m |
| **Min. required equipment pressure [pz]** | - |
| **Safety valve response pressure [pSV]** | 2,5 bar |
| **Maximum temperature [tsmax]** | 45 °C |
| **Supply temperature** | 7 °C |
| **Return temperature** | 12 °C |
| **Minimum temperature [tsmin]** | 0 °C |
| **Fill temperature** | 10 °C |
| **Pressurisation on** | pump suction |
| **Pump head** | - |
| **Max width** | 0 m |
| **Max height** | 0 m |

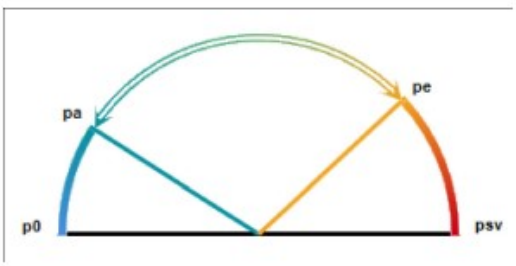
### Calculated data

| Description | Value |
|---|---|
| **Expansion coefficient [e]** | 0,00971 |
| **Expansion volume [Ve]** | 0,032 m3 |
| **Min. water reserve [Vwr,min]** | 0,017 m3 |
| **Water reserve [Vwr]** | 0,021 m3 |
| **Contracted volume [Vcontr]** | 0,00033 m3 |
| **Vapour over-pressure [pv]** | 0 bar |
| **Minimum pressure [p0]** | 0,396 bar |
| **Initial pressure [pa]** | 0,776 bar |
| **Filling pressure [pfill]** | 0,784 bar |
| **Final pressure [pe]** | 2 bar |
| **Min. required pSV [psvs]** | 1,4 bar |
| **Specific flowrate of equalization volume** | - |
| **Necessary flowrate of equalization volume** | - |
| **Pressure factor [PF]** | 1,87 |
| **Required nominal volume** | 0,091 m3 |
| **Expansion pipe up to (10 m) [DNe]** | - |
| **Expansion pipe up to (30 m) [DNe]** | - |

## Product

| #1 | #2 | Product | Article N° | Qty | § |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Membrane vessel**<br>MN-100<br>Connection = Thread ISO228 Male R | 11111 015100 | 1 | |
| Ekspanzija | hlađenje | Nom. volume = 0,1 m3<br>PS = 6 bar<br>Temp. range = -10/100 °C<br>Weight = 14 kg<br>Max. weight = 114 kg | | | |
| LSV-MN 20 | | Lockshield valve for MN vessels, 3/4 | 15101-000001 | 1 | |



## Calculated pressure maintenance selection

### Input data

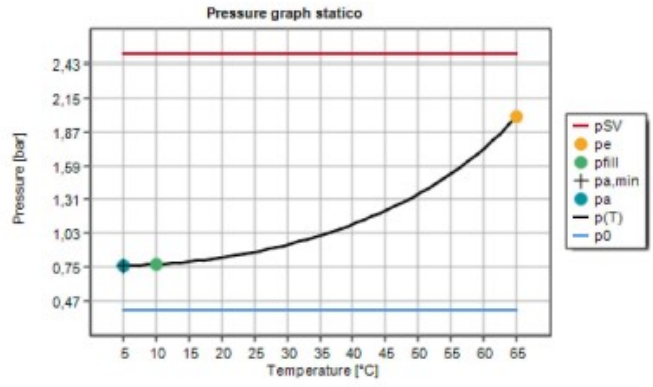
| Description | Value |
|---|---|
| **Application type** | Heating |
| **Fluid type:** | Water |
| **Norm** | EN 12828 |
| **Water content [Vs]** | 3,3 m3 |
| **Installed power [Qs]** | 218000 W |
| **Static height [Hst]** | 2 m |
| **Min. required equipment pressure [pz]** | - |
| **Safety valve response pressure [pSV]** | 2,5 bar |
| **Safety temperature limiter [TAZ]** | 100 °C |
| **Supply temperature** | 65 °C |
| **Return temperature** | 50 °C |
| **Minimum temperature [tsmin]** | 5 °C |
| **Fill temperature** | 10 °C |
| **Pressurisation on** | pump suction |
| **Pump head** | - |
| **Max width** | 0 m |
| **Max height** | 0 m |

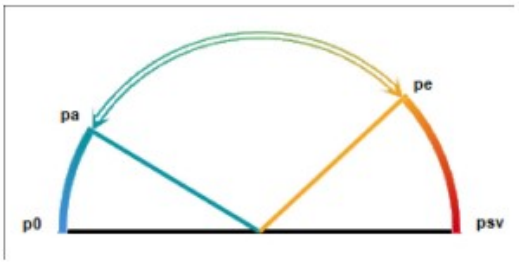
### Calculated data

| Description | Value |
|---|---|
| **Expansion coefficient [e]** | 0,0199 |
| **Expansion volume [Ve]** | 0,066 m3 |
| **Min. water reserve [Vwr,min]** | 0,017 m3 |
| **Water reserve [Vwr]** | 0,041 m3 |
| **Vapour over-pressure [pv]** | 0 bar |
| **Minimum pressure [p0]** | 0,396 bar |
| **Min. initial pressure [pa,min]** | 0,696 bar |
| **Initial pressure [pa]** | 0,76 bar |
| **Filling pressure [pfill]** | 0,771 bar |
| **Final pressure [pe]** | 2 bar |
| **Min. required pSV [psvs]** | 1,4 bar |
| **Specific flowrate of equalization volume** | - |
| **Necessary flowrate of equalization volume** | - |
| **Pressure factor [PF]** | 1,87 |
| **Required nominal volume** | 0,154 m3 |
| **Expansion pipe up to (10 m) [DNe]** | - |
| **Expansion pipe up to (30 m) [DNe]** | - |

## Product

| #1 | #2 | Product | Article N° | Qty | § |
|---|---|---|---|---|---|
| Ekspanzija | grijanje | **Statico**<br>SU 200.3<br>Connection = Thread ISO228 Male R<br>Nom. volume = 0,2 m3<br>PS = 3 bar<br>Temp. range = 5/70 °C<br>Weight = 30 kg<br>Max. weight = 230 kg | 710 1010 | 1 | |
| DLV 20 | | Lockshield valve DLV, female thread on both sides, flat sealing union for direct connection to expansion vessel. | 535 1434 | 1 | |



## 5.15. Izračun spremnika PTV-e

Proračun volumena spreminika za pansione, hotele , domove

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rb. | Napomena: | Vrsta | Oprema | Broj | Qh max | 5x6 | Faktor | 7x8 |
| | | prostorija | (potrošno mjesto) | n | kWh | kWh | istovrem. | kWh |
| 1. | | Sobe | Tuš | 107 | 4,5 | 481,5 | 0,55 | 264,825 |
| 2. | | Sobe | Umivaonik | 107 | 1,2 | 128,4 | 0,55 | 70,62 |
| 3. | | Sanitarije | Umivaonik | 23 | 1,2 | 27,6 | 0,6 | 16,56 |
| 4. | | Bar/čajna kuh. | Sudoper | 6 | 1,16 | 6,96 | 0,6 | 4,176 |
| 5. | | Kuhinja | Sudoper | 5 | 1,16 | 5,8 | 1 | 5,8 |
| 6. | | | | | | | | |
| 7. | | | | | | | | |
| 8. | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | Ukupno: | | | | | 361,981 |

| | |
|---|---|
| Vrijeme zagrijavanja u h, Za: | 1,5 |
| Vrijeme maksim. potrebe tople vode u h, Zb: | 1 |
| Akomulacijska temp. spremnika Ta u [°C]: | 65 |
| Temperatura dotoka hladne vode,Te u [°C]: | 12 |
| Faktor stanja punjenja spremnika [a]: | 0,8 |
| Faktor načina korištenja $f_2$: | 1,1 |

| | |
|---|---|
| Volumen spremnika u litrama: | **4845,76** |
| Učin zagrijavanjac u kW: | **199,09** |
| Odabrani spremnik: | Vertikalni |

## 5.16. Izračun dimnjaka

CITARA d.o.o.
Marinko Zečević, d.i.s.
Desinićka 20
Zagreb

### Calculation of Chimneys according to EN 13384-1

| | |
|---|---|
| Date | 24.1.2020. |

### Design of Plant - Dimnjak D1

| | |
|---|---|
| Calculated according to | EN 13384-1 |
| Chimney | House Chimney |
| Position/Run | Inside Building |
| Fresh Air Supply | Dependent on Room Air |
| Air Supplied by | From Installaion Room |
| Sections | Connector: 1, Chimney: 1 |
| Outlet | Open Outlet Zeta = 0 |



### Environment

| | |
|---|---|
| Installation Site | Duga Resa |
| Geodetic Height | 122 m |
| Safety Factor SE | 1,5 |
| Correction Factor SH | 0,5 |

Ambient Air Temperatures (Standards)

| | | |
|---|---|---|
| At top Outlet | -15 °C | (Temperature Requirement) |
| Outside Area | -15 °C | (Temperature Requirement) |
| In Unheated Areas | 0 °C | (Temperature Requirement) |
| In Heated Areas | 20 °C | (Temperature Requirement) |
| Ambient Air | 15 °C | (Pressure Requirement) |

## Appliance

| | |
|---|---|
| Category | Pellets Heating |
| Manufacturer, Model | Centrometal EKO-CKS P Unit 430 |
| Fuel | Wooden Pellets |

| | High Fire | Low Fire |
|---|---|---|
| Nominal Output (Net) | 430 kW | 129 kW |
| Nominal Output (Gross) | 505 kW | 152 kW |
| CO2 Level | 8 % | 7 % |
| Mass Flow | 241 g/s | 89 g/s |
| Temperature | 120 °C | 75 °C |
| Required Feed Pressure | 0 Pa | 0 Pa |

| | |
|---|---|
| Appliance Outlet | Round 200 mm |
| Kind of Connection | Conic Reduction 60° |
| Required Air | The combustion air requirement of the heating appliance is 1197,8 ml/h at nom. output and 442,3 ml/h at min. output. |
| Factor Beta | 1,66 |

**Emission Values**

| | |
|---|---|
| Kohlenmonoxid (CO) | n. a. |
| Staub | n. a. |
| Efficiency | n. a. |

## Installation Room

| | |
|---|---|
| Category | Special Boiler Room |
| Fresh Air | Opening from Outside |
| Extract Air | Opening to Outside |

## Connector - Construction

| | |
|---|---|
| Category | Twin Wall Connector |
| Manufacturer, Model | Schiedel ICS 25 model 2 |
| Cross Section | Round 300 mm |
| Thermal Resistance | 0,37 m²K/W |
| Thickness | 26 mm |
| Inner Wall Material | Stainless Steel 316L |
| Rugosity | 1 mm |
| Product Classification | T600 N1 D |
| Suitable acc. to | Leistungserklärung AUT-DE-006-DOP |

## Connector - Geometrie

| | |
|---|---|
| Resistances | Bend 90 ° |
| Effective Height | 0 m |
| Drawn Lenght | 1 m |
| Portion in outside areas | 0 % |
| Portion in unheated areas | 0 % |
| Portion in heated areas | 100 % |

## Chimney - Construction

| | |
|---|---|
| Category | Twin Wall Chimney |
| Manufacturer, Model | Schiedel ICS 25 model 2 |
| Cross Section | Round 350 mm |
| Thermal Resistance | 0,37 m²K/W |
| Thickness | 26 mm |
| Inner Wall Material | Stainless Steel |
| Rugosity | 1 mm |
| Product Classification | EN 1856-1 - T600 N1 D V3 L50050 G |
| Chimney Classification | EN 15287 - T600 N1 D 3 G (R0,37) |
| Suitable acc. to | Leistungserklärung AUT-DE-001-DOP |

## Chimney - Geometrie

| | |
|---|---|
| Resistances | None |
| Effective Height | 5 m |
| Drawn Lenght | 5 m |

## Chimney - Course (Inside Building)

| | |
|---|---|
| Portion in outside areas | 60 % |
| Portion in unheated areas | 0 % |
| Portion in heated areas | 40 % |
| Building Contact | All Sides |
| **Additional Insulation** | |
| Outside Area | No |
| In Unheated Areas | canceled |

## Outlet Resistance

| | |
|---|---|
| Outlet Resistance | Open Outlet |
| Zeta | 0 |

## Entry

| | |
|---|---|
| Resistance | Tee 90 ° |

## Result of Calculation - Chimney

| Name | Form. | Unit | High Fire | Low Fire |
|---|---|---|---|---|
| Neg. Press. at Entry | $P_Z$ | Pa | 4,9 | 7,5 |
| Required Draught | $P_{Ze}$ | Pa | -2,8 | 2,3 |
| Environment Negative Pressure | $P_{LU}$ | Pa | 3 | 3 |
| Upper Temperature | $t_{ob}$ | °C | 114,3 | 67,4 |
| Upper Inner Wall Temp. | $t_{iob}$ | °C | 91,2 | 38,4 |
| Temperature Limit | $t_g$ | °C | 0 | 0 |
| Dew Point Temperature | $t_p$ | °C | 38,3 | 36,3 |
| Requ. Feed Press. for Air Supply | $P_B$ | Pa | 3 | 3 |
| Mode | Planned With Negative Pressure, Wet | | | |

| Requirement | Form. | Unit | High Fire | | Low Fire | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pressure Requirement | $P_Z$-$P_{Ze}$ | Pa | 7,7 | +++ | 5,2 | +++ |
| Low Pressure Condition | $P_Z$-$P_{LU}$ | Pa | 1,9 | + | 4,5 | + |
| Temperature Requirement | $t_{iob}$-$t_g$ | °C | 91,2 | +++ | 38,4 | +++ |

**Additional Information**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Chimney Velocity | $w_m$ | m/s | 2,9 | 0,95 |

All of the mentioned conditions for the check of the function of the chimney are fulfilled. The plant fits all conditions of standard EN 13384-1.

# 6. Program kontrole i osiguranja kvalitete

## Uvod

U cilju osiguranja kvalitete izvedenih radova, kao i kvalitete ugradenih materijala i opreme potrebno je izvršiti slijedeće aktivnosti:
- Za sve ugrađene materijale potrebno je pribaviti važeće certifikate kao dokaz kvalitete.
- Dozvoljava se ugradnja svih materijala koji su u skladu s važećim standardima, odnosno u skladu s priznatim standardima tehnički razvijenih zemalja.
- Za svu opremu koja se ugrađuje, potrebno je pribaviti popratnu dokumentaciju iz koje je vidljivo da tehničke karakteristike kao i kvalitete izrade odgovaraju zahtjevima iz projekta. Provjeru vrši nadzorni inženjer, te dozvoljava ugradnju samo one opreme čije su karakteristike identične podacima iz certifikata i udovoljavaju zahtjevima iz projekta.
- Kontrolom kvalitete izvedenih radova potrebno je provjeriti sve cjevovodne instalacije na čvrstoću i nepropusnost.
- Ispitivanje na čvrstoću izvršiti 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, osim ako nije propisno definirano drugačije od strane proizvođača.
- Ispitivanje na nepropusnost izvršiti na radnom tlaku pod pogonskim uvjetima u trajanju najmanje 24 h, ako nije propisima drugačije defnirano.
- Ispitivanje svih sigurnosnih elemenata instalacije (sigurnosni ventili, zaštitni termostati, zaštitni presostati, presostati visokog tlaka, regulatori razine i slično) koji bitno utječu na sigurnost osoblja, korisnika i opreme, izvršiti prije puštanja u probni pogon. Nakon podešavanja blombirati sigurnosne lemove. Kod svakog ispitivanja ili podešavanja postavnih vrijednosti obavezna je prisutnost nadzornog inženjera. Za svako podešavanje potrebno je učiniti zapisnik sa podacima o stanju podešenosti sigurnosnih elemenata.
- Za sva ispitivnja: tlačna proba, proba nepropusnosti, kontrola sigurnosnih elemenata, sačiniti zapisnik uz prisustvo nadzrnog inženjera i voditelja radova.
- Sve zapisnike uvezati u knjigu kao dokaz kvalitete izvedenih radova i kod primopredaje objekta predati investitoru.

Kontrola kvalitete postignutih rezultata dokazuje se mjerenjem i izradom elaborata o izvršenim mjerenjima, a koje mora izvršiti neovisna i registrirana organizacija.
Nadzorni inženjer ima pravo putem montažnog dnevnika narediti izvođaču da s gradilišta bude odstranjeno osoblje za koje se utvrdi da ne raspolaže dovoljnom stručnošću i postaviti odgovarajuće.
Izvođač montažnih radova dužan je sporazumno s nadzornim inženjerom i izvođačem građevinskih radova izvršiti pravilnu koordinaciju poslova, tako da međusobno ometanje bude najmanje. Ako stanje ili izvođenje građevinskih radova ometa neprekidnu montažu, izvođač ima pravo prekinuti rad, produžiti rok i naplatiti troškove koji se sporazumno utvrđuju s nadzornim inženjerom u dnevniku.
Izvođač je dužan na osnovu važećih zakonskih propisa s investitorom i ostalim izvođačima radova riješiti pitanje higijensko-tehničke zaštite zaposlenog osoblja - smještaja materijala i osiguravanja čuvanja istog, također i osiguranja gradilišta.
Ako izvođač procijeni da bi zbog eventualnih pogrešaka u projektu ili pogrešnih upustava ili ostalih građevinskih činilaca, radovi biti izvedeni na štetu trajnosti i kvalitete instalacije, dužan je pismeno upozoriti Investitora, u protivnom će biti odgovoran. Za prijedloge, poboljšanja i pojeftinjenja, ako iste Investitor usvoji, ima pravo na naknadnu nagradu koja se dogovorno odreduje sporazumno učinjenoj uštedi.
Ako izvođač utvrdi da montažni radovi neće biti završeni u ugovorenom roku, potrebno je najmanje 10 dana prije isteka roka obavijestiti investitora s obrazloženjem zakašnjenja.
Za sve naknadne radove koji su potrebni, odnosno nisu predviđeni projektom, izvođač će dostaviti dopunsku ponudu Investitoru, preko nadzornog inženjera ili direktno. Nakon usvajanja ovi se radovi mogu izvesti
Na dopunsku ponudu izvođač mora dobiti odgovor u roku od 8 dana, u protivnom će se smatrati da nije usvojena.

Tokom izvođenja Investitor mora osigurati vođenje nadzora preko stručne osobe za ovu granu djelatnosti. Dužen je imenovati koordinatora II zaštite na radu.
Nadzorni inženjer vrši u ime Investitora usklađenje radova i potrebna upustva za izvođenje radova. On je Investitoru odgovoran za uredno izvođenje radova.
Za vrijeme nadzora sklapa se pismeni ugovor sa stručnom osobom (projektantom ili nadzornim inženjerom) ili ga investitor vrši pismeno prije početka radova. Ugovor također precizira sumu do koje nadzorni inženjer ima pravo, bez posebne suglasnosti, odobravati naknadne radove. Nadzomi inženjer ovjerava građevinsku knjigu, situacije na naplatu i druge službene dokumente.
Izvođač je na gradilištu odgovoran jedino nadzornom inženjeru, i s njima kontaktira preko građevinskog dnevnika, naređenja nadzornog inženjera, telefonom ili pismeno, obavezno je za izvođenje tek kada se upiše u dnevnik. Za sve zahtjeve izvođača, nadzorni inženjer mora donijeti rješenje u roku od 8 dana, u protivnom izvođač ima pravo na srazmjemo produženje roka i naknadu štete uslijed zastoja.
Kao završetak montažnih radova uzima se dan kada izvođač podnese nadzornom inženjeru pismeno izvješće o završetku ugovorenih radova, a ovaj to pismeno potvrdi u građevinskom dnevniku, odnosno zatraži od Investitora pismeno da se imenuje povjerenstvo za tehnički pregled najmanje 15 dana prije završetka instalacije.
Investitor u sporazumu s izvođačem podnosi nadležnoj građevinskoj inspekciji zahtjev za sazivanje povjerenstva za tehnički pregled i prijem instalacije. Primopredaja između izvođača i naručitelja obavlja se nakon rješenja o prijemu od strane komisije. Troškove komisije snosi investitor-naručitelj.
Ako nije drugačije dogovoreno u predračunsku sumu je uračunato:

1. Cjelokupna isporuka opreme i montaža instalacije s potrebnim ispitivanjem na nepropusnost i regulacijom.
2. Obuka osoblja koje rukuje uređajem s objašnjenjem sistema i rada pojedinih dijelova, također i davanje pismenog upustva za rukovanje i održavanje.
3. Naknada za montere, njihove pomoćnike, rukovoditelje gradilišta i izradbu građevinske knjige.
4. Transport cjelokupnog materijala i alata na gradilište i s gradilišta, kao i namještanje skele.
5. Troškovi povjerenstva, ispitivanja i probnog rada ne ulaze u cijenu već ih snosi Investitor koji je dužan blagovremeno osigurati potrebno gorivo, električnu energiju, elektro instalacije, vodovodne instalacije (vodu i drugo u svezi s ovim).

Za svaki objekt potrebno je izvršiti slijedeća mjerenja i kontrole:
- mjerenje mikroklime po prostorima (temperatura, vlaga, brzina, buka)
- mjerenje postignutih tehničkih karakteristika instalacije (protoci, radni režimi, kapaciteti) kontrola instalacije u cilju osiguranja kriterija za sigurno rukovanje.

Nakon mjerenja izrađuje se elaborat izvršenih mjera i kod primopredaje građevine predaje investitoru.
U toku građenja nadzorni inženjer će zahtjevati međufazno ispitivanje i dokaze kvalitete za one instalacije i radove čiju kvalitetu je otežano kontrolirati nakon potpune gotovosti građevine.

**Opći i posebni tehnički uvjeti**

Na osnovu odobrenog projekta investitor može pristupiti raspisivanju natječaja i prikupljanju pismenih ponuda, u cilju zaključivanja ugovora za izradu instalacije. Kao baza za podnošenje ponuda, odnosno za sklapanje ugovora služi ovaj projekt. Svi ponuđači moraju dobiti projekt na uvid, kao i prepisanu specifikaciju u koju će ponuđači unositi svoje cijene. Svi primjerci specifikacija koji se daju ponuđačima moraju biti identični kako bi svi ponudili iste radove u istim količinama i iste kvalitete. U ponudi mora biti obuhvaćen sav potreban materijal odgovarajuće kvalitete, sav transport materijala, kako vanjski tako i unutrašnji na samom gradilištu, te svi putni i transportni troškovi za radnu snagu i cjelokupni rad na izvođenju instalacija, uključujući prethodne i završne radove. Ponuda treba obuhvatiti sve troškove oko realizacije projekta, do puštanja instalacija u radni pogon i do preuzimanja istih od strane komisije za tehnički prijem, odnosno do kolaudacije. Pogođena suma je obavezna za izvoditelja. Povećanje pogodbene cijene može nastupiti samo u slučaju da se pojavi potreba za više izvedbenih radova ili naknadnim radovima i to samo uz prethodno odobrenje nadzornog inženjera, koji se u svemu treba

pridržavati propisa koji reguliraju ovu materiju. Rok za izradu instalacija daje ponuđač u svojoj ponudi, pošto je to jedan od elemenata koji utječu na odabir najpovoljnijeg ponuđača, a kasnije se taj rok precizira ugovorom. Ugovorom se preciziraju i penali koje izvođač plaća investitoru u slučaju prekoračenja ugovorenog roka. Izvođač radova je dužan prije početka radova detaljno pregledati projektni elaborat i staviti na njega prmjedbe. Ukoliko pronađe nepravilnosti mora ih, kao i svoje prijedloge za bolja rješenja dati investitoru na vrijeme, kako ne bi trpio ugovoreni rok završetka radova. Izvoditelj radova je dužan prije narudžbe materijala i prije početka radova izaći na gradilište, pregledati ga i utvrditi stanje građevinskih radova, te na licu mjesta prekontrolirati projekt, sve mjere, kote i količine iznesene u ovom projektu, a naročito u odnosu na već izvedeni građevinski objekt, te o svim neusklađenostima izvjestiti investitora. U slučaju nekih izmjena na terenu ili na objektu, ili ako to doprinosi racionalnijem radu instalacije odnosno smanjenju investicije, može izvoditelj s dovoljno obrazloženja tražiti da se projekt upotpuni ili prilagodi postojećem stanju. Projekt može izmjeniti samo ako od investitora ishodi odobrenje izmjene. U slučaju navedenih izmjena izvoditelj preuzima odgovornost za prerađeni projekt, a u slučaju da se predložene izmjene ne usvoje, izvoditelj je dužan izvesti instalacije prema projektu. Radovi ne smiju početi bez građevinske dozvole koju pribavlja investitor. Garantni rok za kvalitetu montažnih radova treba uskladiti prema zakonskim propisima, a za ugrađenu opremu garantni rok se određuje prema garanciji proizvođača opreme, računajući od dana tehničkog prijema instalacije. Svaki kvar koji se dogodi na instalaciji u garantnom roku, a prouzročen je isporukom lošeg materijala ili nesolidnom izradom, dužan je izvoditelj na zahtjev investitora otkloniti o svom trošku. Ukoliko tako ne postupi, investitor ima pravo pozvati drugog izvođača da otkloni kvar i da mu isplati, a naplatu svojih troškova izvrši iz cjelokupne imovine prvog izvođača. Sav upotrijebljeni materijal mora biti nov, propisane kvalitete s odgovarajućim atestima. Sav materijal i opremu, ukoliko nisu ispitani kod proizvođača ili o tome ne postoji dokumentacija, mora ispitati izvoditelj radova prije nego ih ugradi i o tome sastaviti dokumentaciju. Ukoliko investitor bude raspolagao nekim materijalom i bude li ga dao izvoditelju za tu instalaciju, izvoditelj je dužan sav taj materijal pregledati i neispravan odbaciti. Ugraditi se može samo ispravan materijal, bilo da ga daje investitor ili izvoditelj. Za ugrađivanje ispravnog materijala izvoditelj snosi punu odgovomost i snositi će sve eventualne troškove oko demontaže neispravnog i ponovne montaže ispravnog materijala. Izvoditelj izvodi instalaciju u svemu prema odobrenom projektu i s materijalom predviđenim ovim projektom te odgovara za ispravno funkcioniranje instalacije.

- Investitor sklapa s izvodačem radova ugovor na osnovu važećih zakonskih propisa odabranog projekta, proračuna i troškovnika i tehničkih uvjeta koji se nalaze u sklopu projekta.
- Ponudena suma je obavezna za izvodača. Povećanje može nastati samo kao višak rada, koji pismeno naređuje i odobrava nadzorni inženjer Investitora.
- Po ustupanju poslova izvodač je dužan pregledati gradilište i utvrditi stanje građevinskih radova
- Uočene nedostatke prijavit će investitoru te će s njim, nadzorni organ i projektant postići sporazum o radovima ili eventualnim izmjenama. Izvođenju se ne smije pristupiti bez građevinske dozvole koju pribaljva investitor.
- Izvodač odgovara za uredno izvršenje poslova pridržavajući se važećih propisa za ovu granu djelatnosti i odbrenog projekta.
- Garantni rok za kvalitetu montažnih radovaje najmanje 2 godine od dana prijema gotovog posla od strane povjerenstva odnosno naručitelja. Za ugrađenu opremu vrijedi garancija proizvodača. Za vrijeme garantnog roka izvodač je dužan o svom trošku otkloniti nedostatke uslijed loše izvedenih radova ili lošeg materijala.
- Ako se ovo ne učini u određenom roku Investitor ih otklanja sam ili preko drugog poduzeća, a troškovi ili štetu zakonskim putem nadoknađuje od izvođača.

Izvođač je odgovoran za kvalitetu montažnih radova i ugradenog materijala kako su radovi izvođeni po odobrenom projektu, odnosno odobrenim izmjenama. Ukoliko izvodač izvrši izmjene bez suglasnosti projektanta i nadzornog inženjera, snosi odgovornost za nepravilno funkcioniranje instalacija. Ako se ugovori i kvalitativno ispitivanje, koje se posebno plaća, treba se prvom prilikom u zakonskom periodu

izvršiti ispitivanje grijanja s ciljem provjere temperature predviđene projektom. Temperature se moraju postići za 3 sata grijanja s ciljem provjere temperature predviđene projektom. Ovo ispitivanje se vrši nakon 6 mjeseci redovnog korištenja kod novih građevina, a poslije 2 mjeseca kod starih zgrada. Ispitivanje se vrši pri temperaturi okoline ispod -5 °C. Kod ugradbe i testiranja instalacije treba se pridržavati odgovarajućih propisa, kao i odgovaraţućih lokalnih propisa. Izvođač radova mora obaviti ispitivanje instalacije na nepropusnost kao i probno grijanje. Dozvoljeno odstupanje od projektiranih uvjeta iznosi ±10%.

**Cjevovodi**

Sva ogrijevna tijela i ugrađena oprema moraju biti opremljena lako pristupačnim ventilom za zatvaranje protoka vode. Postavljanje ogrijevnih tijela i oprema mora biti takvo da se mogu skidati odnosno odvajati od mreže.
Sve cijevi podnog grijanja PE-RT moraju biti nepropusne za kisik prema DIN 4276 i napravljene sukladno slijedećim standardima DIN 53479, DIN EN ISO 179-1/2, DIN EN ISO 6259-1, DIN 16833/DIN EN ISO 128, ASTM D 1693, DIN EN ISO 62, DIN 168833/DIN 53752, DIN 4721, DIN 12664.
Parketi koji su završna obloga moraju biti napravljeni sukladno normama EN13226, EN13488, EN 13489, odnosno predviđeni za ugradnju na podno grijanje.
Bakrene cijevi za grijanje moraju biti u skladu s europskom normom EN1057. Cijevna mreža izvodi se od tvrdih bakrenih cijevi za povezivanje tvrdim lemljenjem. Kvaliteta cijevi prema DIN 1786-5.80. Pričvršćenje i nošenje cjevovoda na vidljivim mjestima izvršiti tipskim konzolama sa obujmicama, ovješenjima i drugim nosačima izrađenim od odgovarajućeg materijala standardne konstrukcije (koje ne izazivaju elektroničke ili korozivne reakcije) koje sprečavaju buku i vibraciju odnosno njihovo prenošenje na građevinu. Maksimalni razmak bakrenih cijevi na ravnim dionicama:

| | | |
|---|---|---|
| < ϕ 8 | mm | 0,8m |
| ϕ8-ϕ12 | mm | 1,2m |
| ϕ12-ϕ15 | mm | 1,8m |
| ϕ15-ϕ22 | mm | 2,4m |
| ϕ22-ϕ42 | mm | 3,0m |

Međusobno se spajaju fazonskim komadima i tvrdim lemljenjem. Fazonski komadi (spojnice, lukovi, T-komadi, redukcije i dr.) su kvalitete prema DIN2857/DIN2852/DIN2861/DIN2863.

- Cijevnu rashladnu mrežu izvesti od bakrenih cijevi prema HRN EN12735-1. Njih se smije koristit za sve rashladne medije, osim za R-717 (amonijak), te uz ograničenja za R-744 (CO2) i R-764 (SO2). Spajanje cijevi izvodi se bakrenim fitinzima prema HRN EN 1254-1 do promjera cijevi Ø108 ili prema HRN EN 1254-1. Cijevi i fitinzi se spajaju postupkom tvrdog lemljenja sa materijalima prema HRN EN 1045 i HRN EN ISO 17672. Zbog sprječavanja nastanka taloga na unutarnjoj stjenci cijevi, potrebno je lemiti u zaštitnoj atmosferi (npr. dušik) koji se propušta kroz cijev. Sve cjevovode za razvod R410a rashladnog srestva izvesti od bakrenih bešavnih cijevi prema proračunu cijevne mreže, tehničkom opisu, nacrtima i shemama u projektu. Cijevi je potrebno: čistiti od prašine, održavati suhim i čuvati od oštećenja. Tvrdo lemljenje izvoditi u horizontalnom položaju ili položaju prema dole - -radi curenja ne smije se lemiti u položaju iznad. U tijeku lemljenja potrebno je pušati dušik (tlaka <0,2bar) – poduzete potrebno protupožarne mjere. Pripremiti cijevi za lemljenje i za eventualno gašenje požara – u blizini prilokom lemljenja treba se nalaziti PP aparat.
- Sve cijevi mreže tj. horizontalne i razvodne i povratne mreže moraju biti položene s propisanim padom tako da se omogući odzračivanje čitave instalacije.
- Cjelokupnu cijevnu mrežu položiti tako daje omogućeno nesmetano širanje uslijed toplinskog dilatiranja kako ne bi došlo do oštećenja gradevinskih elemenata i same instalacije.
- Spojevi se izvode zavarivanjem, navojem ili press fitinzima.
- Pri spajanju cijevi zavarivanjem zavarena mjesta moraju biti dobro obrađena s dovoljnom debljinom zavara, ali tako da se čisti presjek cijevi ne smanji. Da bi se dobila odgovarajuća kvaliteta

zavarenog mjesta, treba obraditi rub cijevi da se dobije skošenje i izvršiti čišćenje dobivenih rubova. Cijevi s debljinom stijenke do 5 mm zavaruju se bez skošenja ruba. Cijevi iznad dimenzije NO 25 ne smiju se savijati, nego njihovo skretanje izvesti tvorničkim lukovima.

- Širenje cijevi treba osigurati ugradnjom kompenzatora, kliznih i čvrstih točaka prema projektu.

Minimalni razmak ovješenja cjevovoda treba biti:

| Cijev: | NO 15 | NO 20 | NO 25 | NO 32 | NO 40 | NO 50 | NO 65 | NO 80 | NO 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Razmak(m): | 1.5 | 1.5 | 2.4 | 2.4 | 2.7 | 2.7 | 3.0 | 3.6 | 4.2 |

| Cijev: | NO 125 | NO 150 | NO 200 |
|---|---|---|---|
| Razmak(m): | 4.2 | 5.2 | 6.0 |

- Kod ugradnje horizontalnih cijevnih vodova obratiti pažnju na pravilno polaganje. Cijevi izvesti u padu 0.5% odnosno minimalno 0.25%. Na najvišim točkama cjevovoda ugrađuju se automatski odzračni ventili.
- Priključke ogrijevnih tijela izvesti s padom 0.5% i to tako da zrak može iz njih izlaziti te izići kroz odzračni ventil ili pipac, a da prilikom pražnjenja instalacije iz njih može isteći voda.
- Prije ugradnje sve cijevi treba očistiti čeličnom četkom. Ugrađene cijevi bojati dvostrukim premazom temeljne boje.

- Ugrađeni materijal i oprema moraju odgovarati tehničkim propisima i standardima. Ako nadzorni inženjer bude zahtjevao ispitivanje nakon materijala izvodač će ga podnijeti na ispitivanje priznatoj ustanovi, a troškove, ukoliko materijal odgovara naplatiti će se kao višak rada, s time što ima pravo i na srazmerno produženje roka Ukoliko ne odgovara standardima, troškove snosi izvođač.

Frigo cijevi instalacije grijanja i hlađenja izolirati paronepropusnom izolacijom.

- Ugrađeni materijal i oprema moraju odgovarati tehničkim propisima i standardima. Ako nadzorno tijelo bude zahtjevalo ispitivanje nakon materijala izvođač će ga podnijeti na ispitivanje priznatoj ustanovi, a troškove, ukoliko materijal odgovara naplatiti će se kao višak rada, s time što ima pravo i na srazmjerno produženje roka. Ukoliko ne odgovara standardima, troškove snosi izvođač.
- Ako ugrađuje materijal Investitor, izvođač će ga pregledati, pa ako smatra da nije kvalitetan, odbiti će ugradnju pismenom konstatacijom u građevinskom dnevniku. Ako i pored toga od nadzornog tijela bude naređeno da ga ugradi on će postupiti, ali ne odgovara za njega, niti za posljedice. Također se izuzima garancija za ovaj dio instalacija.
- Za izvođenje radova izvođač mora postaviti stručno osoblje i rukovodstvo potrebnih kvalifikacija za izvođenje odnosnih radova.
- Nadzorno tijelo ima pravo putem montažnog dnevnika narediti izvođaču da s gradilišta bude odstranjeno osoblje za koje se utvrdi da ne raspolaže dovoljnom stručnošću i postavit odgovarajuće.
- Izvođač montažnih radova dužan je sporazumno s nadzornim tijelom i izvođačem građevinskih radova izvršiti pravilnu organizaciju poslova, tako da međusobno ometanje bude najmanje. Ako stanje ili izvođenje građevinskih radova ometa neprikidnu montažu izvođač ima pravo prekinuti rad, produžiti rok i naplatiti troškove koje sporazumno utvrđuju s nadzornim tijelom u dnevniku.
- Izvođač je dužan na osnovu važećih zakonskih propisa s investitorom i ostalim izvođačima radova riješiti pitanje higijensko-tehničke zaštite zaposlenog osoblja - smještaja materijala i osigurati čuvanje istoga, također i osiguranja gradilišta.
- Ako izvođač nađe da bi zbog eventualnih pogrešaka u projektu ili pogrešnih upustava ili ostalih građevinskih činilica, radovi biti izvedeni na štetu trajnosti i kvalitete instalacije, dužan je pismeno upozoriti Investitora, u protivnom će biti odgovoran. Za prijedloge poboljšanja i pojeftinjenja ako iste Investitor usvoji ima pravo na naknadnu nagradu koja se dogovorno određuje sporazumno učinjeno uštedi.

- Ako izvođač utvrdi da montažni radovi neće biti završeni u ugovorenom roku, potrebno je najmanje 10 dana prije isteka roka obavijestiti investitora s obrazloženjem zakašnjenja.
- Za sve naknadne radove koji su potrebni, odnosno nisu predviđeni projektom, izvođač će dostaviti dopunsku ponudu Investitoru, preko nadzornog tijela ili direktno. Nakon usvajanja ovi radovi se mogu izvesti.
- Na dopunsku ponudu izvođač mora dobiti odgovor u roku od 8 dana, u protivnom će se smatrati da nije usvojena.
- Tokom izvođenja Investitor mora osigurati vođenje nadzora preko stručnog lica za ovu granu djelatnosti.
- Nadzorno tijelo vrši u ime Investitora usklađenje radova i potrebna uputstva za izvođenje radova. On je Investitoru odgovoran za uredno izvođenje radova.
- Za vrijeme nadzora sklapa se pismeni ugovor s stručnim licem (projektantom ili organizacijom) ili ga investitor vrši pismeno prije početka radova. Ugovor također precizira sumu do koje nadzorno tijelo ima pravo, bez posebne suglasnosti, odobravati naknadne radove. Nadzorno tijelo ovjerava građevinsku knjigu, situacije na naplatu i druge službene dokumente.
- Izvođač je na gradilištu odgovoran jedino nadzornom tijelu, i s njima kontaktira preko građevinskog dnevnika, naređenje nadzornog tijela telefonom ili pismeno, obavezno je za izvođenje tek kada se upiše u dnevnik. Za sve zahtjeve izvođač, nadzorno tijelo mora donijeti rješenje u roku od 8 dana. U protivnom izvođač ima pravo na srazmjemo produženje roka i naknadu štete uslijed zastoja.
- Kao završetak montažnih radova je dan kada izvođač podnese nadzomom tijelu pismeno izvješće o završetku ugovorenih radova, a ovaj to pismeno potvrdi u građevinskom dnevniku, odnosno zatraži od Investitora pismeno da se imenuje komisija za tehnički pregled najmanje 15 dana prije završetka instalacije.
- Investitor u sporazumu s izvodačem podnosi nadležnoj građevinskoj inspekciji zahtjev za obrazovanje komisije za tehnički pregled i prijem instalacije. Primopredaja izmedu izvođača i naručitelja obavlja se nakon rješenja o prijemu od strane komisije. Troškove komisije snosi investitor-naručitelj.
- Ako nije drugačije dogovoreno u predračunsku sumu je uračunato:

1. Cjelokupna isporuka opreme i montaža instalacije s potrebnim ispitivanjem na nepropusnost i regulacijom.
2. Obuka osoblja koje rukuje uređajem s objašnjenjem sistema i rada pojedinih dijelova, također i davanje pismenog uputstva za rukovanje i održavanje.
3. Naknada za montere, njihove pomoćnike, rukovodioce gradilišta i izradbu građevinske knjige.
4. Transport cjelokupnog materijala i alata na gradilištu i s gradilišta, kao i namještanja skele.
5. Troškovi komisije, ispitivanja i probnog rada ne ulaze u cijenu već ih snosi Investitor koji je dužan blagovremeno osigurati potrebno gorivo električnu energiju, elektro instalacije, vodovodne instalacije (vodu i drugo u svezi s ovim).

**Ventilacijski kanali**

- Ventilacijski pravokutni kanali izrađuju se od pocinčanog lima prema-klase 1.4 po DIN 24191 (prema DIN 1946, 4.60-EUROVENT 2.2) izrađen od čeličnog lima standardne kvalitete Č.0000. Debljina lima određuje se prema široj stranici kanala:

| do 250-500 mm | 500-990 mm | 1000-1500 mm | 1500-1990 mm | 2000-2490 mm |
|---|---|---|---|---|
| 0.55 mm | 0.75 mm | 0.88 mm | 1.0 mm | 1.11 mm |

Kanale šire stranice preko 2500 mm izraditi od lima 1.25 mm.

- Prirubnice od čeličnog L profila, prema DIN 24190/3 (10.85.), standardne kvalitete Č 0345. Između spojeva postaviti brtvu od platna ili pletenice debljine 3-5 mm. Ovješenje kanala vrši se prema

situaciji na licu mjesta i na razmaku 1-2 m zavisno o veličini kanala. Prirubnice, ovjesnice i ostalo premazati zaštitnim slojem temeljne boje. Moguće je izvršiti izradu, spajanje i učvršćivanje kanala na drugi način uz uvjet potpune nepropusnosti i krutosti kanala. U slučaju da izvoditelj raspolaže strojnom izradom kanala i spojnih mjesta, daje se prednost spajanju kanala sa spojnim letvama. Na ograncima ugraditi regulacijske elemente. Poslije završene montaže pojedine sekcije kanale očistiti od otpadaka. Mjesta na kojima kanali prolaze kroz zidove moraju biti solidno brtvljena mineralnom vunom u svrhu toplinske i zvučne izolacije. Otvore za uzimanje svježeg zraka i izbacivanje otpadnog zraka treba izvesti tako da u njih ne dopire kiša ili snijeg, a ukoliko je to moguće potrebo je rješiti odvođenje atmosferskih padavina. Razvodne kanale ojačati radi eliimiranja šumova i vibracija. Ventilacijske kanale izraditi iz novog lima, prema projektu, osigurati potpuno brtvljenje, a nakon montaže u probnom pogonu izvršiti balansiranje mreže da se dobije na svakom istrujnom i odsisnom mjestu projektom tražena količina zraka. Ventilacijske kanale koji nisu izrađeni iz lima montirati prema pravilima za montažu te vrste kanala, a na osnovu tehnoloških iskustava isporučioca. Propusnost kanala smije biti pri 400 Pa razlike tlaka max. 0,5 $m^3/h$ po $m^2$ vanjske površine kanala, uključivo spojeve kao prirubnice, trake, pregibi i slično. U kanalima ne smije biti unutrašnjih prepreka i neravnina koje bi spriječavale protok zraka (osim regulacijskih žaluzina, zaklopki, PP zaklopki usmjernih limova)

- Ventilacijski okrugli kanali izrađuju se od pocinčanog čeličnog lima - izrada po DIN24147 ( klasa 1.4 po DIN 24194 ili Eurovent 2.2. I trebaju biti slijedeći debljina:

| Promjer kanala [mm] | Debljina lima [mm] |
|---|---|
| do 224 | 0,5 |
| 250-450 | 0,6 |
| 500-800 | 0,75 |
| 900-1250 | 1,0 |
| 1400-1600 | 1,13 |
| preko 1600 | 1,25 |

Pomoćni kanali-fazonski komadi, fitinzi za spajanje, račvanje moraju imati mogućnost uvlačenja u okrugle kanale.Pomoću silikonskog kita premazati površine spojnih fazonskih komada a zatim presvući bandažirati plastičnom trakom ili plastisol trakom kako bi se dobilo dobro brtvljenje.Dužuna uvučenog dijela za spajanje kanala treba biti:

| Promjer kanala [mm] | Minimalno prelaženje [mm] |
|---|---|
| do 125 | 60 |
| 125-335 | 80 |
| 335-630 | 100 |
| preko 630 | 150 |

- Svi ventilacijski kanali moraju se izolirati prema traženim pozicijama iz crteža i tehničkog opisa. Toplinska izolacija ventilacijskih kanala je elastomerna izolacija debljine određene projektom s parnom branom sa samoljepljivom površinom zaštićenom silikoniranim filmom faktora otpora na difuziju vodene pare po DIN 52615 $\mu > 7000$. Na evakuacijskim putevima ventilacijski kanali se izoliraju mineralnom vunom debljine tražene u projektu u završnoj oblozi od Al.lima-folije-klase negorivosti A1.
- Svi ventilatori u instalaciji moraju imati kapacitet, statički tlak i broj okretaja kao što je naznačeno u projektu i takvih dimenzija da se mogu ugraditi u predviđene prostore. Ventilatori moraju spadati u klasu “bešumnih” sa dobro izbalansiranim rotorom ventilatora i elektromotora, odnosno moraju imati amortizer da se vibracije ne bi prenosile na konstrukciju objekta. Sve spojeve ventilatora izvesti pomoću nepropusnog platna za zrak maksimalne širine 100mm. Sve ventilatore postaviti na na elastičnu podlogu, radi sprječavanja prenošenja vibracija na građevinu. Svi elementi instalacija koji mogu doći pod utjecaj agresivnih sredina izvesti od materijala otpornog na agresivni utjecaj

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

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

**Podno grijanje**

Prije početka ugradnje provjerite kakvoću sirove deke u skladu sa smjernicama ÖNORMeB2232 i ÖNORM-e, B2242dio2. Gola betonska deka treba se očistiti metlom. Potrebno je ukloniti prljavštinu ili nejednakosti. Sanirati pukotine od slijeganja ili napetosti estriha. Zbog toga je potrebna veća mogućnost rastezanja na sve strane. Ona se omogućuje postavljanjem rubnih izolacijskih traka najmanje debljine 10 mm. Dodatkom estrih aditiva znatno se smanjuje udio vode u estrihu time je znatno manji udio pora u suhom stanju. Na taj se način povećava gustoća sirove tvari estriha. S time je nužno povezano i poboljšanje toplinske provodljivosti estriha i povećanje savojne čvrstoće. Estrih aditivi moraju biti kompatibilni s upotrijebljenom plastičnom cijevi. U pravilu je moguće upotrebljavati bilo koju vrstu podne obloge, ukoliko su zahtijevane temperature označene kao prikladne, te ako se neprekoračuje maksimalni toplinski otpor RB od 0,15 $m^2K/W$. Isto tako, ljepila moraju biti prikladna za odgovarajuće temperature u spoju s grijaćim estrihom.

Prije nanošenja estriha testiraj te grijaće krugove pritiskom vode na nepropusnost. Ispitni tlak mora biti dvostruko veći od pogonskog, no najmanje 6 bara. Takav tlak mora cijevi tijekom ugradnje estriha držati uspravnima. Nepropusnosti i ispitni tlak moraju biti zabilježeni u ispitnom izvještaju. Kod opasnosti odsmrzavanja moraju se provoditi prikladne mjere, poput upotrebe sredstava za zaštitu odsmrzavanja ili temperiranje zgrade. Ako za normalni pogon postrojenja nije potrebno daljnje sredstvo za zaštituod smrzavanja, sredstva se moraju otkloniti pražnjenjem i ispiranjem s najmanje tri puta izmjenom vode. Nakon završavanja radova ugradnje, postrojenje se mora isprati vodom sukladno ÖNORM H 5195. Kod prvog pokretanja postrojenje se mora isprati dvostrukom količinom sadržaja vode. Voda korištena za prvo ili ponovno korištenje postrojenja mora biti bistra, bez boje I mirisa I lebdećih čestica>25µm. Nastavke za ispiranje treba ugraditi u ulazi povrat u istoj dimenziji kao i dimenzija cjevovoda generator topline. Kod dimenzija većih od DN50 koristiti nastavke za ispiranjeu DN50. Potpuno ispiranje grijaćeg postrojenja treba provoditi u koracima. Taj postupak treba biti dokumentiran u protokolu ispiranja sukladno ÖNORM H5195,dio1.,dodatakB. Nakon ispiranja u sustav grijanja treba sukladno ÖNORMH5195 napuniti vodom odgovarajuće kvalitete. Kao vodu za punjenje koristiti bistru vodu, bez boje i mirisa, te ostataka lebdećih čestica>25µm. Kemijski parametri vode trebaju odgovarati odredbama ÖNORMH5195, dio1, točka5.2,5.3,5.4. i treba ih dokumentirati aktualnom analizom.

- ukupna tvrdoća do1000l sadržaja vode do 3mmol* $10^{-1}$ (17 stupnjeva njemačke tvrdoće)
- sadržaj klorida ispod 30mg*l-1
- promatranje sadržaja amonija

Za određivanje količine punjenja vode, preporuča se korištenje brojila količine vode. U suprotnome, količina se može I izračunati. Kod punjenja podnog grijanja zatvoriti sve povratne ventile. Svaki grijaći krug puniti pojedinačno otvaranjem ventila, te odzračivanjem na razdjelniku. Nakon odzračivanja grijaćeg kruga ventil se ponovno zatvara. Taj postupak ponavlja se sa svakim grijaćim krugom na razdjelniku. Ako su svi grijaći krugovi odzračeni, mogu se otvoriti sve slavine na tom razdjelniku. Cementne estrihe se smije, sukladno ON2242-2, zagrijavati tek nakon stvrdnjavanja u trajanju od cca. 3 tjedna, a anhidritno vezane estrihe nakon stvrdnjavanja od najmanje 10 dana. Kod utvrđivanja

vremena stvrdnjavanja dani sa srednjom temperaturom prostorije višom od +12°C računaju se kao cijeli dani, a dani sa srednjom temperaturom prostorije između +5°C i +12°C kao 0,7 dana. Zagrijava se ulaznom temperaturom, koja odgovara površinskoj temperature estriha, ali iznosi najmanje +15°C i to u fazama od 5K na 24 sata do dostizanja maksimalne ulazne temperature. Maksimalna ulazna temperature mora se držati toliko dugo dok vrijeme zagrijavanja (vrijeme zagrijavanja, držanja temperature i hlađenja) ne dosegne 11 dana. Hlađenje se mora odvijati u fazama od maksimalno 10K dnevno. Tijekom zagrijavanja i hlađenja prostoriju treba prozračivati, pri čemu treba izbjegavati propuh. Kod paronepropusnih podnih obloga (npr. PVC, keramičke pločice ili ploče) i drvenih podnih obloga potrebno je nakon završavanja prvog postupka zagrijavanja i nakon trodnevnog hlađenja, još jednom zagrijati do maksimalne ulazne temperature, te istu zadržati 24 sata. Ukoliko nakon zagrijavanja test na ostatak vlage daje previsoke iznose, treba ponoviti postupak zagrijavanja. Sa zagrijavanjem se ne smije započeti bez utvrđivanja pravila. Postupak zagrijavanja bilježi se u protokol, koji se nakon završetka postupka predaje nalogodavcu. Nakon postupka zagrijavanja grijanje se isključuje, odnosno zadržava se ulazna temperatura koja osigurava potrebnu površinsku temperaturu estriha za postavljanje podne obloge. A zaštitu od oštećenja nastalih korozijom, kamencem ili naslagama u zatvorenim sustavima tople vode do 100°C treba se pridržavati ÖNORMH 5195, dio1. Grijaća voda ne smije sadržavati lebdeće tvari, mora biti bistro i bez vidljivih onečišćenja. Boja i miris mogu se promijeniti dodatkom aditiva. Grijaća voda mora odgovarati specifikacijama iz ÖNORMH5195, dio1, točka 5.3,5.4,5.5 i 5.6.

- sadržaj klorida ispod 30mg*l-1
- promatranje udjela amonija
- pH-vrijednost od 8 do 9,5 (kod aluminijskih materijala 8-8,5)

Pridržavanje udjela koncentracije kod korištenja zaštitnih tvari ili inhibitora ugradnja i pogon postrojenja trebaju se vršiti tako da se što više spriječi pristup zraku u zatvoreni sustav grijanja, npr. pravilnim dimenzioniranjem i smještanjem cirkulacijske crpke, te pravilnim pogonom postrojenja za održavanje tlaka. Izvođač radova ugradnje postrojenja je obavezan korisniku postrojenja, iscrpnim i razumljivim uputama za upotrebu, koje ostaju kod korisnika, objasniti kojih se posebnih mjera za održavanje treba pridržavati, te kako se služiti postrojenjem. Inhibitori su potrošna roba, te stoga redovito treba provjeravati njihovu koncentraciju. Po potrebi je korigirati. Za svako postrojenje potrebno je kod prve upotrebe,ili ponovne upotrebe nakon stanke, sastaviti protocol postrojenja i protocol ispiranja, sukladno prilogu A i prilogu B ÖNORMB5195,dio1. Priručnik postrojenja važan je sastavni dio dokumentacije postrojenja i sastoji se od zbirke protokola postrojenja I ispiranja. Kod periodičkog kontroliranja postrojenja potrebno je sastaviti protokol postrojenja. Pritom je posebno važno dokumentirati promjene. Za provođenje kontrole stanja grijaće vode je odgovoran korisnik postrojenja.

Izvoditelj je dužan investitoru predati u dva primjerka shemu i izrađeno uputstvo za rukovanje postrojenjem, uputstvo o otklanjanju smetnji. Ovo uputstvo i shemu postrojenja potpisuje izvoditelj. Jedan primjerak može biti istaknut u zgradi u drvenom ili metalnom okviru pod staklom. Izvedeni objekt se ne može koristiti odnosno stavljati u pogon prije izvršenog tehničkog prijema radi provjeravanja tehničke ispravnosti.Tehnički prijem se vrši na zahtjev investitora i izvoditelja.

- Ako ugraduje materijal Investitor, izvođač će ga pregledati, pa ako smatra da nije kvalitetan, odbiti će ugradnju pismenom konstatacijom u gradevinskom dnevniku. Ako i pored toga od nadzornog organa bude naređeno da ga ugradi on će postupiti, ali ne odgovara za njega, niti za posljedice. Također se izuzima garancija za ovaj dio instalacija.
- Za izvođenje radova izvodač mora postaviti stručno osoblje i rukovodstvo potrebnih kvalifikacija za izvodenje odnosnih radova.
- Nadzorni inženjer ima pravo putem montažnog dnevnika narediti izvođaču da s gradilišta bude odstranjeno osoblje za koje se utvrdi da ne raspolaže dovoljnom stručnošću i postavit odgovarajuće.

- Izvodač montažnih radova dužan je sporazumno s nadzornim inženjerom i izvodačem gradevinskih radova izvršiti pravilnu organizaciju poslova, tako da medusobno ometanje bude najmanje. Ako stanje ili izvodenje građevinskih radova ometa neprikidnu montažu izvodač ima pravo prekinuti rad, produžiti rok i naplatiti troškove koje sporazumno utvrduju s nadzornim organom u dnevniku.
- Izvodač je dužan na osnovu važećih zakonskih propisa s investitorom i ostalim izvodačima radova rjţešiti pitanje higijensko-tehničke zaštite zaposlenog osoblja - smještaja materijala i osigurati čuvanje istoga, takoder i osiguranja gradilišta.
- Ako izvodač nađe da bi zbog eventualnih pogrešaka u projektu ili pogrešnih upustava ili ostalih građevinskih činilica, radova biti izvedeni na štetu trajnosti i kvalitete instalacije, dužan je pismeno upozoriti Investitora, u protivnom će biti odgovoran. Za prijedloge poboljšanja i pojeftinjenja ako te Investitor usvoji ima pravo na naknadnu nagradu koja se dogovorno odreduje sporazumno učinjenoj uštedi.
- Ako izvodač utvrdi da montažni radovi neće biti završeni u ugovorenom roku, potrebno je najmanje 10 dana prije isteka roka obavijestiti investitora s obrazloženjem zakašnjenja.
- Za sve naknadne radove koji su potrebni, odnosno nisu predvideni projektom, izvodač će dostaviti dopunsku ponudu Investitoru, preko nadzornog organa ili direktno. Nakon usvajanja ovi radovi se mogu izvesti
- Na dopunsku ponudu izvodač mora dobiti odgovor u roku od 8 dana, u protivnom će se smatrati da nije usvojena.
- Tokom izvođenja Investitor mora osigurati vodenje nadzora preko stručnog lica za ovu granu djelatnosti.
- Nadzorni inženjer vrši u ime Investitora usklađenje radova i potrebna uputstva za izvodenje radova. On je Investitoru odgovoran za uredno izvodenje radova.
- Za vrijeme nadzora sklapa se pismeni ugovor s stručnim licem (projektantom ili organizacijom) ili ga investitor vrši pismeno prije početka radova. Ugovor takoder precizira sumu do koje nadzorni organ ima pravo. bez posebne suglasnosti, odabravati naknadne radove. Nadzomi organ ovjerava gradevinsku knjigu, situacije na naplatu i druge službene dokumente.
- Izvođač je na gradilištu odgovoran jedino nadzornom inženjeru i s njima kontaktira preko gradevinskog dnevnika, naređenje nadzornog inženjera, e-poštom, telefonom ili pismeno, obavezno je za izvođenje tek kada se upiše u dnevnik. Za sve zahtjeve izvodač, nadzomi inženjer mora donijeti rješenje u roku od 8 dana. U protivnom izvodač ima pravo na srazmjemo produženje roka i naknadu štete uslijed zastoja.
- Kao završetak montažnih radovaje dan kada izvodač podnese nadzomom inženjeru pismeno izvješće o završetku ugovorenih radova, a ovaj to pismeno potvrdi u gradevinskom dnevniku, odnosno zatraži od Investitora pismeno da se imenuje komisija za tehnički pregled najmanje 15 dana prije završetka instalacije.
- Investitor u sporazumu s izvodačem podnosi nadležnoj građevinskoj inspekciji zatjev za obrazovanje komisije za tehnički pregled i prijem instalacije. Primopredaja izmedu izvodača i naručitelja obavlja se nakon rješenja o prijemu od strane komisije. Troškove komisije snosi investitor-naručitelj.

**Opći pogodbeni uvjeti**

Na osnovu odobrenog projekta investitor može pristupiti raspisivanju natječaja i prikupljanju pismenih ponuda,u cilju zaključivanja ugovora za izradu instalacije. Kao baza za podnošenje ponuda, odnosno za sklapanje ugovora služi ovaj projekt. Svi ponudači moraju dobiti projekt na uvid, kao i prepisanu specifikaciju u koju će ponudači unositi svoje cijene. Svi primjerci specifkacija koji se daju ponuđačima moraju biti identične kako bi svi ponudili iste radove u istim količinama i iste kvalitete.U ponudi moa biti obuhvaćen sav potreban materijal odgovarajuće kvalitete, sav transport materijala, kako vanjski tako i unutrašnji na samom gradilištu, te svi putni i transportni troškovi za radnu snagu i cjelokupni rad na izvođenju instalacija uključujući prethodne i završne radove. Ponuda treba obuhvatiti sve troškove oko realizacije projekta, do puštanja instalacija u radni pogon i do preuzimanja istih od strane komisije

za tehnički prijem, odnosno do kolaudacije. Pogođena suma je obavezna za izvoditelja.Povećanje pogodbene cijene može nastupiti samo u slučaju da se pojavi potreba za više izvedbenih radova ili naknadnim radovima i to samo uz prethodno odobrenje nadzornog organa, koji se u svemu treba pridržavati propisa koji reguliraju ovu materiju.Rok za izradu instalacija daje ponudač u svojoj ponudi, pošto je to jedan od elemenata koji utječu na odabir najpovoljnijeg ponuđača, a kasnije se taj rok precizira ugovorom. Ugovorom se preciziraju i penali koje izvođač plaća investitoru u slučaju prekoračenja ugovorenog roka. Izvodač radova je dužan prije početka radova detaljno pregledati projektni elaborat i staviti na njega prmjedbe. Ukoliko pronađe nepravilnosti mora ih, kao i svoje prijedloge za bolja rješenja dati investitoru na vrijeme, kako ne bi trpio ugovoreni rok završetka radova.Izvoditelj radova je dužan prije narudžbe materijala i prije početka radova izaći na gradilište, pregledati ga i utvrditi stanje građevinskih radova, te na licu mjesta prekontrolirati projekt, sve mjere, kote i količine iznesen u ovom projektu, a naročito u odnosu na već izvedeni gradevinski objekt, te o svim neusklađenostima izvjestiti investitora. U slučaju nekih izmjena na terenu ili na objektu, ili ako to doprinosi racionalnijem radu instalacije odnosno smanjenju investicije, može izvoditelj s dovoljno obrazloženja tražiti da se projekt upotpuni ili prilagodi postojećem stanju. Projekt može izmjeniti samo ako od investitora ishodi odobrenje izmjene. U slučaju navedenih izmjena izvoditelj preuzima odgovornost za prerađeni projekt, a u slučaju da se predložene izmjene ne usvoje, izvoditelj je dužan izvesti instalacije prema projektu.

Radovi ne smiju početi bez građevinske dozvole koju pribavlja investitor. Garantni rok za kvalitetu montažnih radova treba utanačiti prema zakonskim propisima, a za ugrađenu opremu garantni rok se određuje prema garanciji proizvođača opreme, računajući od dana tehničkog prijema instalacije. Svaki kvar koji se dogodi na instalaciji u garantnom roku, a prouzročen je isporukom lošeg materijala ili nesolidnom izradom, dužan je izvoditelj na zahtjev investitora otkloniti o svom trošku.Ukoliko tako ne postupi, investitor ima pravo pozvati drugog izvodača da otkloni kvar i da mu isplati, a naplatu svojih troškova izvrši iz cjelokupne imovine prvog izvodača. Sav upotrijebljeni materijal mora biti nov, propisane kvalitete s odgovarajućim atestima. Sav materijal i opremu, ukoliko nisu ispitani kod proizvodača ili o tome ne postoji dokumentacija, mora ispitati izvoditelj radova prije nego ih ugradi i o tome sastaviti dokumentaciju. Ukoliko investitor bude raspolagao nekim materijalom i bude li ga dao izvoditelju za tu instalaciju, izvoditelj je dužan sav taj materijal pregledati i neispravan odbaciti. Ugraditi se može samo ispravan materijal, bilo da ga daje investitor ili izvoditelj. Za ugradivanje ispravnog materijala izvoditelj snosi punu odgovomost i snositi će sve eventualne troškove oko demontaže neispravnog i ponovne montaže ispravnog materijala. Izvoditelj izvodi instalaciju u svemu prema odobrenom projektu i s materijalom predvidenim ovim projektom te odgovara za ispravno funkcioniranje instalacije.Samovoljno mijenjanje projekta od strane izvoditeljaje zabranjeno. Za manje izmjene u odnosu na usvojeni projekt, tj. takve izmjene koje ga funkcionalno ne mijenjaju ili ne zahtijevaju znatnije povećanje investicije, dovoljna je samo suglasnost projektanta. Ukoliko se ukaže potreba za većim izmjenama projekta, onda se projekt mora uputiti na ponovno odobrenje. Radovi montaže predvideni ovim projektom se mogu povjeriti samo izvoditelju registriranom za tu vrstu poslova i koji raspolaže kvalificiranom radnom snagom za obavljanje montažno-instalacijskih poslova na uredajima grijanja i ventilacije.

**Uvjeti za održavanje instalacija grijanja, hlađenja i ventilacije**

INSTALACIJA GRIJANJA

Po potrebi izvršiti čišćenje filtera vode, (jednom godišnje) za ispravan rad sustava. Provjeriti ispravnost termostatskih ventila. U slučaju pada tlaka u sustavu isti nadopuniti vodom iz vodovodne mreže preko salvine za punjenje i pražnjenje. Odzračivanje sustava grijanja izvršiti preko odzračnih pipaca na radijatorima.

HLAĐENJE

Po potrebi izvršiti čišćenje filtera zraka na unutrašnjim jedinicama. Provjeriti količinu rashladnog medija u susutavu. Te provjeriti sustav odvodnje kondezata te ga eventualno propuhati I očistiti.

UPUTE ZA UŠTEDU ENERGIJE

Pored korištenje prednosti moderne instalacije grijanja dodatna energija grijanja može se uštedjeti odgovornim ponašanjem. Pri tome pomažu slijedeće mjere:

- pravilno provjetravanje: kratko otvoriti prozor i pri tome zatvoriti termostatske ventile
- ne pregrijavati: težiti temperaturi prostora od 20°C, svaki stupanj temperature štedi do 6% troškova za grijanje
- rolete na prozorima (ako postoje) zatvarati u sumrak
- termostatske ventile pravilno podesiti
- ne oblagati radijatore i termostatske ventile
- koristiti podesne mogućnosti regulacije vode: podesiti temperaturu tople vode na regulaciji dizalice topline
- kontrolirana potrošnja vode: tuširanje zahtjeva u pravilu manje energije od kupanja u kadi.

Preporučujemo instalaciju grijanja redovito održavati kako bi se zajamčio nesmetani, energetski štedljiv i ekološki pogon grijanja. Stoga korisnik stana je dužan sa specijaliziranom firmom za grijanje sklopiti ugovor o inspekciji i održavanju. Obloga dizalice topline za grijanje može se čistiti sa uobičajnim kućnim sredstvima za čišćenje (ne koristiti sredstva za ribanje). Ako se instalacija ne koristiti duže vrijeme (više mjeseci) potrebno ju je staviti izvan pogona. Prije dugotrajnog stavljanja instalacije izvan pogona uputno je kontaktirati specijaliziranu firmu za grijanje. Ova može, ukoliko je nužno, poduzeti odgovarajuće mjere, npr. za zaštitu od smrzavanja instalacije ili za konzerviranje grijaćih površina.

**Projektirani vijek uporabe strojarskih instalacija**

Predviđeni vijek uporabe strojarskih instalacija predmetne građevine je 15-20 godina. Tijekom eksploatacije građevine potrebno se je pridržavati uputa proizvođača opreme glede rukovanja, redovitog servisiranja i održavanja opreme.

**Posebni tehnički uvjeti gospodarenja građevinskim otpadom**

1. Otpad skupljati odvojeno po vrstama i privremeno skladištiti na za tu svrhu uređenom prostoru.
2. Organizirati odvoz otpada ovisno o dinamici izgradnje zahvata.
3. Gospodarenje otpadom koji nastaje pri izgradnji zahvata riješiti putem ovlaštenih osoba za gospodarenje otpadom uz odgovarajuću dokumentaciju u skladu s propisima koji uređuju gospodarenje otpadom.
4. Opasni otpad koji nastaje tijekom izgradnje zahvata izvesti tako da se spriječi rasipanje, raznošenje i/ili razlijevanje otpada te ulazak oborina te je za odlaganje potrebno koristiti postojeća skladišta otpada.
5. Inertni otpad koji će nastati tijekom izgradnje maksimalno iskoristiti u uređenju lokacije. Višak uputiti na lokaciju za gospodarenje građevnim otpadom.
6. Podatke o otpadu koji nastaje tijekom izgradnje zahvata i gospodarenju istim dokumentirati kroz očevidnike otpada i propisane obrasce. Podatke o gospodarenju otpadom prijaviti nadležnim tijelima na propisanim obrascima, odnosno dostaviti ih u Registar onečišćavanja okoliša Agencije za zaštitu okoliša. Tijekom izgradnje objekta uobičajeno nastaje građevni otpad (drvo, šuta, beton i sl.) koji spada u kategoriju inertnog neopasanog tehnološkog otpada te se može odlagati na deponij II kategorije.

Također, može se očekivati da će tijekom izgradnje zahvata nastati i određene količine otpada kao npr. zauljeni otpad i otpadna ulja, koji će se zbrinjavati na način kako je propisano u zakonskoj regulativi.

Obveze izvođača tijekom izgradnje:
- Organizaciju i uređenje gradilišta definirat će odabrani izvođač radova na temelju posebnog projekta koji će biti izrađen u fazi pripremnih radova i odobren od investitora.
- Organizacija građenja kao i izvođenje pojedinih radova treba uključiti posebne mjere zaštite radi sprječavanja zagađenja podzemlja tekućim i krutim tvarima kao što su:
- masnoće,
- kemijski agresivne tvari,
- soli i organska otapala,
- ostale opasne tvari za ljudsko zdravlje, floru i faunu itd.

Izvođač je dužan redovito održavati i čistiti gradilište te odstranjivati svu površinsku vodu u granicama gradilišta. Sve otpadne materijale (šuta, lomovi, mort, ambalaža i sl.) treba se odmah odvesti. Ukoliko se ovo neće izvršavati, investitor ima pravo ove poslove povjeriti drugome, na teret izvođača radova. Nadalje, okolno zemljište odnosno uređene površine koje je bilo korišteno tijekom građenja treba dovesti u prvobitno stanje.

**RECIKLIRANJE I GOSPODARENJE GRAĐEVNIM OTPADOM**

Građevni otpad mora se odvojeno skupljati i zatim reciklirati. Vlasnik građevnog otpada mora otpad predati tvrtki koja ima koncesiju za gospodarenje građevnim otpadom. Zabranjeno je odlaganje građevnog otpada na mjestu nastanka ili na lokacijama koje za to nisu predviđene.

Postupci obrade, oporabe / recikliranja i zbrinjavanja otpad uvelike ovise o njegovu sastavu. Zbog potpunije uporabe otpada, prilikom zbrinjavanja potrebno je odvojeno prikupiti i sastavnice takvog otpada kao što su željezo, drvo, staklo, cigla, beton i plastika, koje potom valja pojedinačno zbrinuti.

Gospodarenje građevnim otpadom podrazumijeva skup aktivnosti i mjera koje obuhvaćaju odvojeno skupljanje, oporabu i/ili zbrinjavanje građevnog otpada.

Građevni otpad ne smije se odložiti na mjestu nastanka kao niti na lokacijama koje nisu za to predviđene.

Odlaganje građevnog otpada može se obavljati u slučajevima kada ga nije moguće materijalno i/ili energetski oporabiti i ponovno uporabiti, kao i u slučaju kad građevni otpad nastaje uklanjanjem bespravno izgrađenih građevina ili njihovih dijelova u provedbi inspekcijskog rješenja.

**Postupanje s neopasnim otpadom**
Sukladno Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 106/22 i NN 138/24) u reciklažnom dvorištu se odlaže neopasni otpad naveden u Tablici.

Tablica 1:Neopasni otpad koji se odlaže na reciklažnom dvorištu sukladno Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 106/22 i NN 138/24)

| **NAZIV** | **KLJUČNI BROJ OTPADA** | ***OPIS OTPADA*** |
|---|---|---|
| otpadni papir | 15 01 01<br>20 01 01 | papirna i kartonska ambalaža<br>papir i karton |
| otpadni metal | 15 01 04<br>20 01 40 | metalna ambalaža<br>metali |
| otpadno staklo | 15 01 07<br>20 01 02 | staklena ambalaža<br>staklo |

| | | |
|---|---|---|
| otpadna plastika | 15 01 02<br>20 01 39 | plastična ambalaža<br>plastika |
| boje | 20 01 28 | boje, tinte, ljepila i smole |

**Postupanje sa opasnim otpadom**

Sukladno Pravilniku o gospodarenju otpadom (NN 106/22 i NN 138/24) reciklažno dvorište mora zaprimati problematični otpad koji je definiran kao opasni otpad iz podgrupe 20 01 Kataloga otpada te opasni otpad koji je po svojstvima, sastavu i količini usporediv s opasnim otpadom, a sukladno Zakonu o gospodarenju otpadom (NN 84/21).

Popis opasnog otpada dan je u Tablici u nastavku.

| **NAZIV** | **KLJUČNI BROJ OTPADA** | ***OPIS OTPADA*** |
|---|---|---|
| problematični otpad | 20 01 27 | boje, tinte, ljepila i smole, koje sadrže opasne tvari |
| | 20 01 37 | drvo koje sadrži opasne tvari |
| | 16 05 04 | plinovi u posudama pod tlakom (uključujući halone) koji sadrže opasne tvari |
| | 15 01 10 | ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima |
| | 15 01 11 | metalna ambalaža koja sadrži opasne krute porozne materijale (npr. azbest), uključujući prazne spremnike pod tlakom |

Popis atesta i dokumentacije za, koju je potrebno dostavljati tijekom radova nadzornom inženjeru na gradilištu te je u kompletu dostaviti na dan tehničkog pregleda građevine:

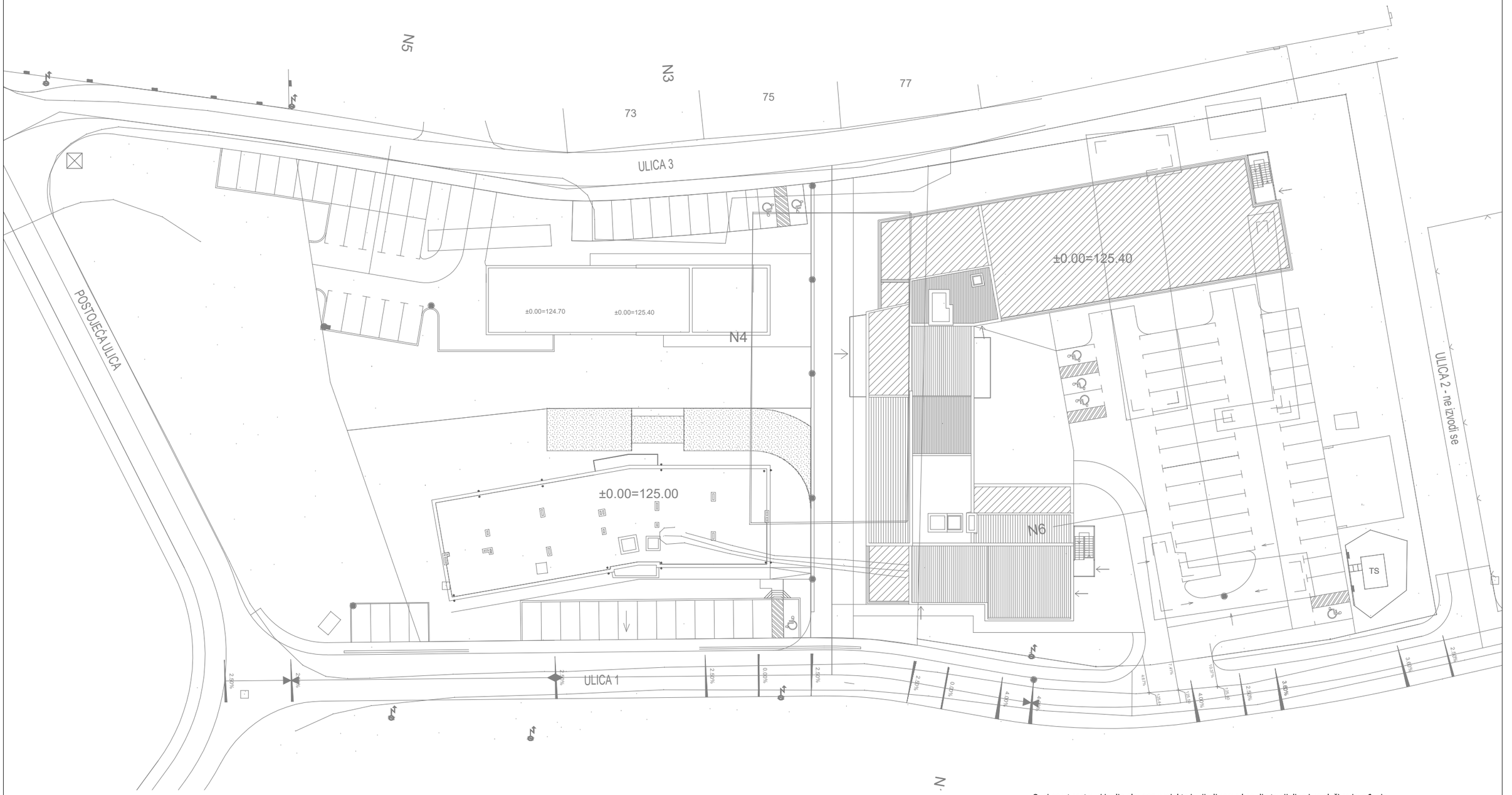
- Tlačna proba freonske instalacije 40bar u trajanju od min 24 h.
- Hladna proba instalacije grijanja/hlađenja u trajanju od min 24 h.
- Topla tlačna proba instalacije grijanja u trajanju od min 2 h.
- Funkcionalna proba grijanja (na temperaturi 0 °C)
- Ispitivanje funkcionalnosti mehaničke ventilacije prostorija (sanitarije)
- Atesti ugrađene opreme i materijala – na hrvatskom jeziku
- Uputstva za korištenje ugrađene opreme - na hrvatskom jeziku
- Izjava izvoditelja radova – prema pravilniku iz NN (108/04) – upisati uvjete održavanja instalacija (za instalaciju grijanja nema posebnih uvjeta za održavanje)
- Registracija tvrtke izvođača – rješenje trgovačkog suda
- Ugovor o izvođenju radova
- Rješenje o voditelju radova strojarskih radova
- Stručni ispit voditelja (inženjera) radova
- Rješenje o nadzornom inženjeru
- Završno izvješće nadzornog inženjera
- Građevinski dnevnik sa popisom priložene atestne dokumentacije na zadnjem listu
- Garantni listovi za ugrađenu opremu i materijal
- Garantni list za izvedene radove, za vrijeme od 2 godine
- Popis svih atesata i ispitivanja na jednom listu
- Energetska iskaznica objekta

PROJEKTANT: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj. Zagreb, ožujak, 2026. godine

# 7. Crteži

**Popis ctreža**

7.1. Situacija – lista 2
7.2. Tlocrt kotlovnice
7.3. Presjek kotlovnice – lista 3
7.4. Tlocrt prizemlja – kotlovnica i dvorana – instalacija grijanja
7.5. Tlocrt prizemlja – dvorana – instalacija hlađenja i ventilacija
7.6. Tlocrt krova – kotlovnica i dvorana – dispozicija opreme
7.7. Tlocrt prizemlja – glavna zgrada – instalacija grijanja/hlađenja
7.8. Tlocrt 1. kata – glavna zgrada – instalacija grijanja/hlađenja
7.9. Tlocrt 2. kata – glavna zgrada – instalacija grijanja/hlađenja
7.10. Tlocrt 3. kata – glavna zgrada – instalacija grijanja/hlađenja
7.11. Tlocrt prizemlja – glavna zgrada – odvod kondenzata i el. radijatori
7.12. Tlocrt 1. kata – glavna zgrada – odvod kondenzata i el. radijatori
7.13. Tlocrt 2. kata – glavna zgrada – odvod kondenzata i el. radijatori
7.14. Tlocrt 3. kata – glavna zgrada – odvod kondenzata i el. radijatori
7.15. Tlocrt prizemlja – glavna zgrada – ventilacija
7.16. Tlocrt 1. kata – glavna zgrada – ventilacija
7.17. Tlocrt 2. kata – glavna zgrada – ventilacija
7.18. Tlocrt 3. kata – glavna zgrada – ventilacija
7.19. Tlocrt krova – glavna zgrada – dispozicija opreme
7.20. Shema kotlovnice
7.21. Shema strojarnice glavne zgrade
7.22. Shema ventilacije kuhinje
7.23. Shema ventilacije – rekuperatori – listova 7
7.24. Shema odsisne ventilacije soba – listova 2
7.25. Shema ventilacije prizemlja – listova 2
7.26. Shema DDC regulacije
7.27. Shema usponskih vodova
7.28. Shema spajanja grijača/hladnjaka kuhinje
7.29. Shema spajanja podnog grijanja
7.30. Detalj ugradnje klima jedinice
7.31. Shema spajanja kanalskog elektrogrijača
7.32. Detalj ugradnje razdjelnog ormarića
7.33. Detalj ugradnje radijatora
7.34. Detalj ugradnje PP zaklopke




Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

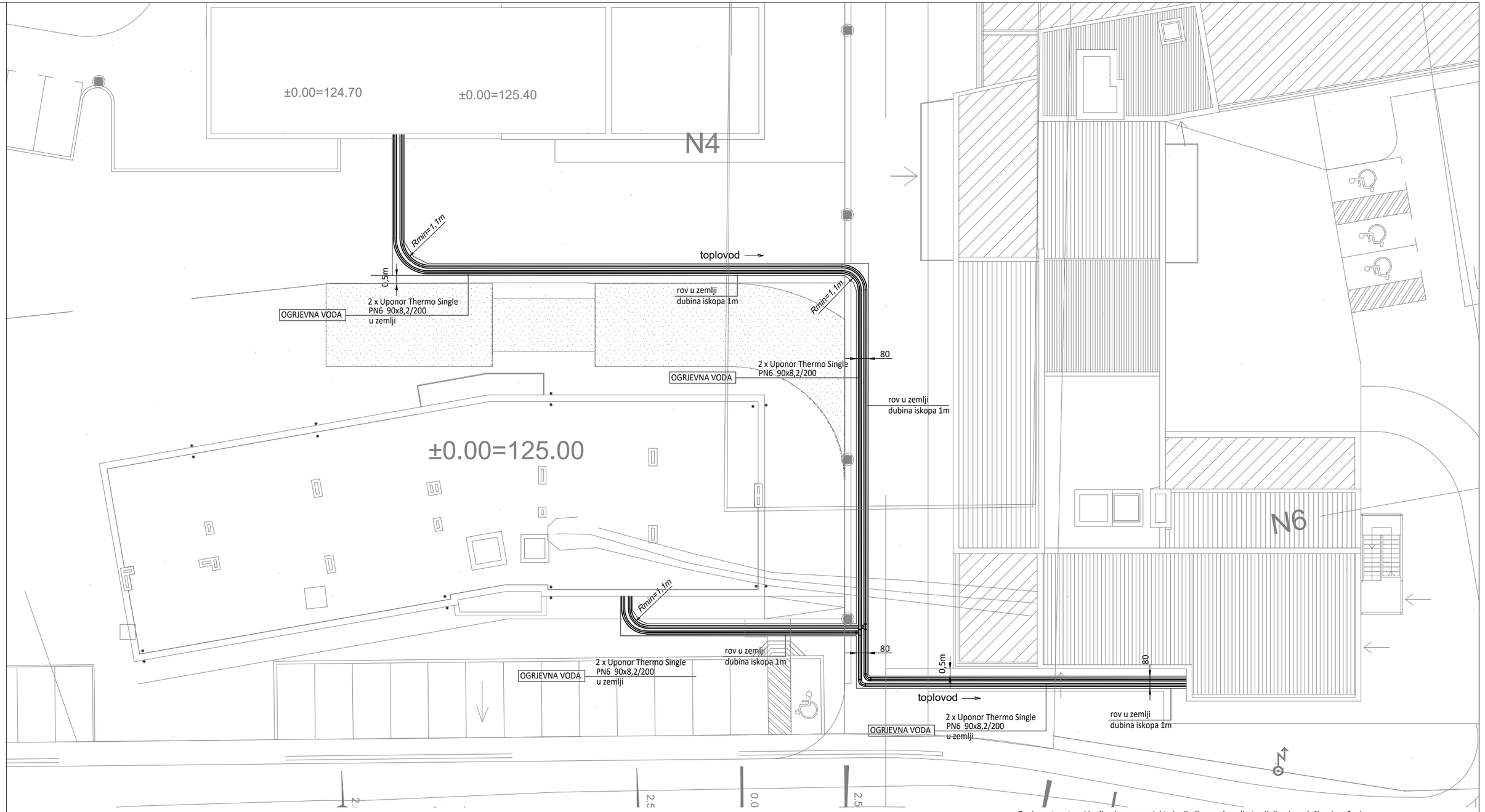
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Situacija

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:500 | 7.1. - 1/2 |




Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

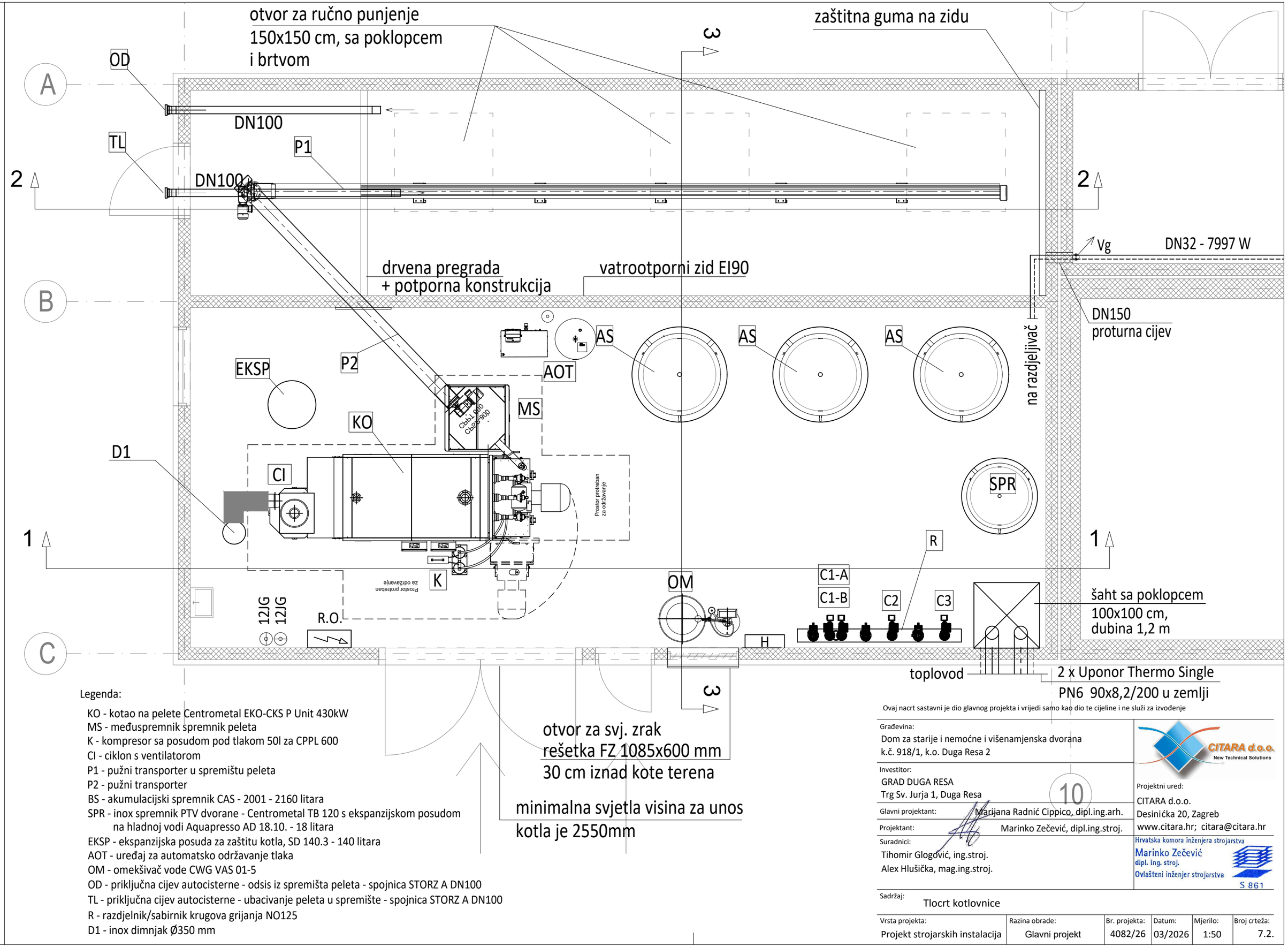
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Situacija s toplovodom

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:250 | 7.1. - 2/2 |




Legenda:

KO - kotao na pelete Centrometal EKO-CKS P Unit 430kW
MS - međuspremnik spremnik peleta
K - kompresor sa posudom pod tlakom 50l za CPPL 600
CI - ciklon s ventilatorom
P1 - pužni transporter u spremištu peleta
P2 - pužni transporter
BS - akumulacijski spremnik CAS - 2001 - 2160 litara
SPR - inox spremnik PTV dvorane - Centrometal TB 120 s ekspanzijskom posudom na hladnoj vodi Aquapresso AD 18.10. - 18 litara
EKSP - ekspanzijska posuda za zaštitu kotla, SD 140.3 - 140 litara
AOT - uređaj za automatsko održavanje tlaka
OM - omekšivač vode CWG VAS 01-5
OD - priključna cijev autocisterne - odsis iz spremišta peleta - spojnica STORZ A DN100
TL - priključna cijev autocisterne - ubacivanje peleta u spremište - spojnica STORZ A DN100
R - razdjelnik/sabirnik krugova grijanja NO125
D1 - inox dimnjak Ø350 mm

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

10

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

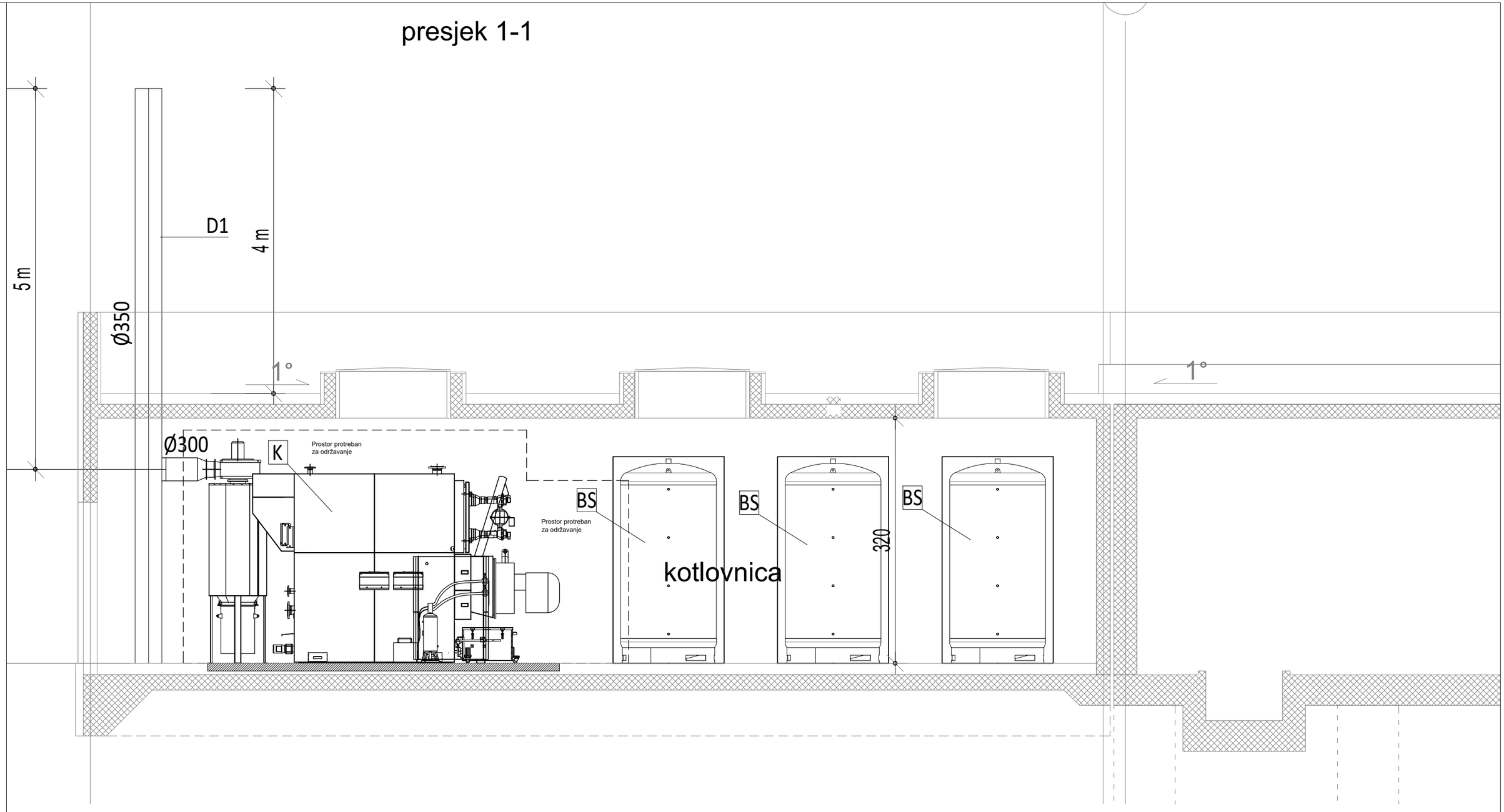
Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Tlocrt kotlovnice

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:50 | 7.2. |

# presjek 1-1




Legenda:

K - kompresor sa posudom pod tlakom 50l za CPPL 600
BS - akumulacijski spremnik CAS - 2001 - 2160 litara
D1 - inox dimnjak Ø350 mm

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

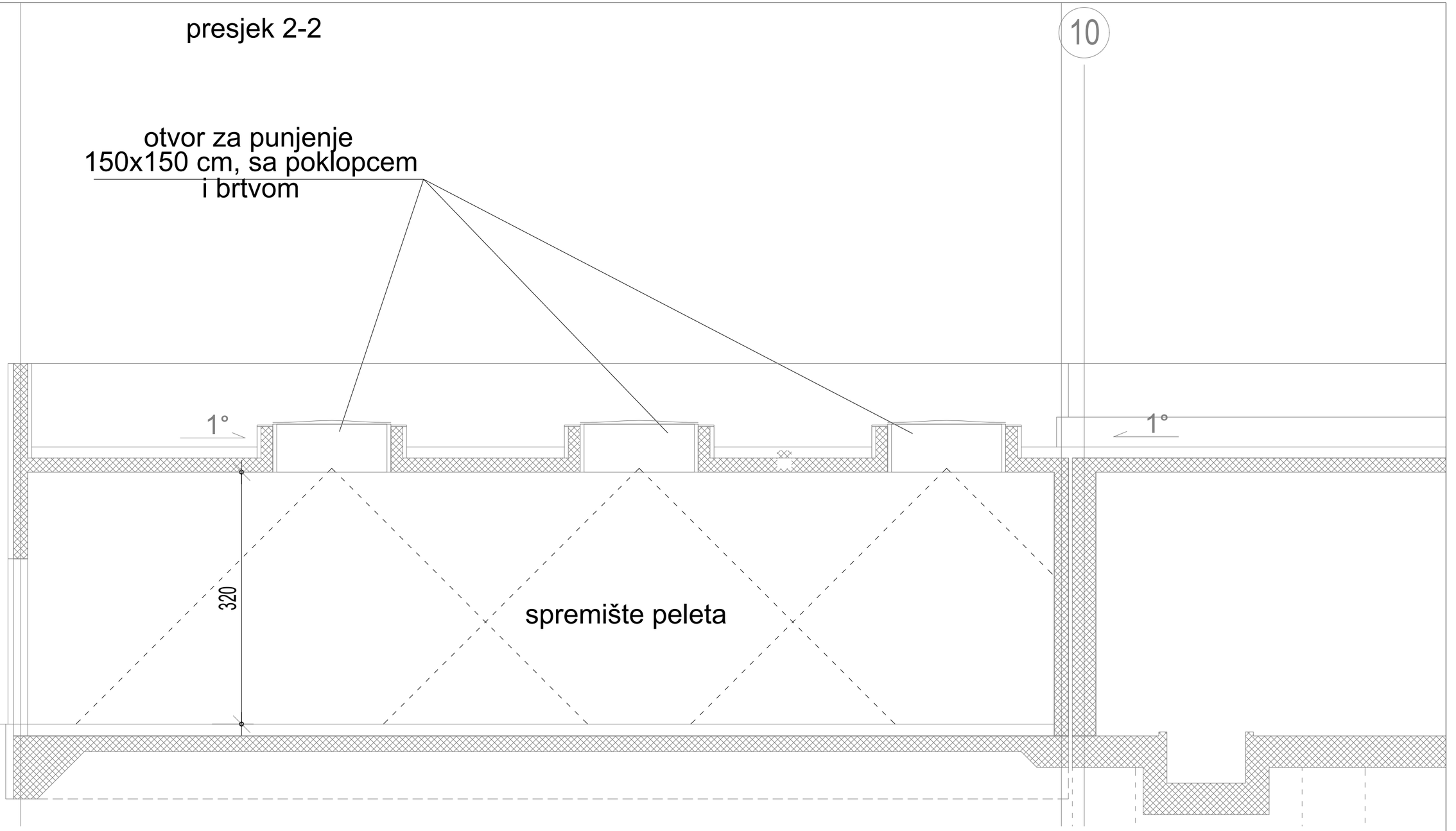
Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Presjek kotlovnice - presjek 1-1

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:50 | 7.3.-1/3 |

presjek 2-2




Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

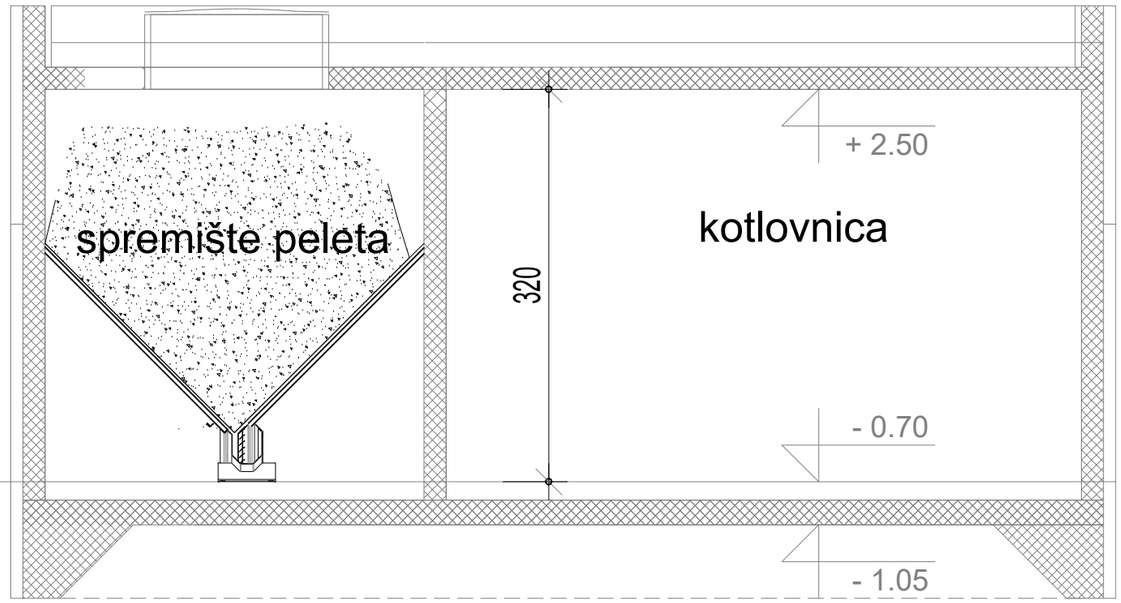
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj:
Presjek kotlovnice - presjek 2-2

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:50 | 7.3.-2/3 |




Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

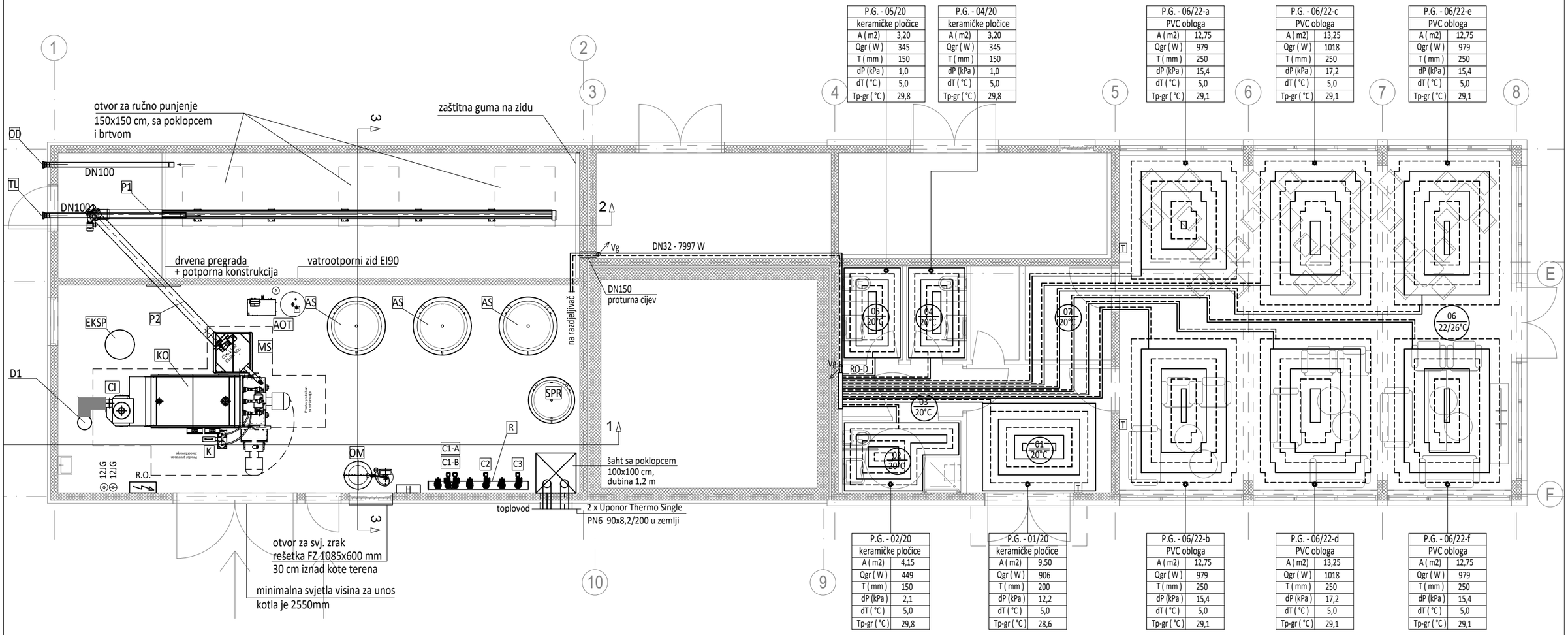
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj:
Presjek kotlovnice - presjek 3-3

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:50 | 7.3.-3/3 |




| P.G. - 05/20 | |
|---|---|
| keramičke pločice | |
| A ( m2) | 3,20 |
| Qgr ( W ) | 345 |
| T ( mm ) | 150 |
| dP (kPa ) | 1,0 |
| dT ( °C ) | 5,0 |
| Tp-gr ( °C ) | 29,8 |

| P.G. - 04/20 | |
|---|---|
| keramičke pločice | |
| A ( m2) | 3,20 |
| Qgr ( W ) | 345 |
| T ( mm ) | 150 |
| dP (kPa ) | 1,0 |
| dT ( °C ) | 5,0 |
| Tp-gr ( °C ) | 29,8 |

| P.G. - 06/22-a | |
|---|---|
| PVC obloga | |
| A ( m2) | 12,75 |
| Qgr ( W ) | 979 |
| T ( mm ) | 250 |
| dP (kPa ) | 15,4 |
| dT ( °C ) | 5,0 |
| Tp-gr ( °C ) | 29,1 |

| P.G. - 06/22-c | |
|---|---|
| PVC obloga | |
| A ( m2) | 13,25 |
| Qgr ( W ) | 1018 |
| T ( mm ) | 250 |
| dP (kPa ) | 17,2 |
| dT ( °C ) | 5,0 |
| Tp-gr ( °C ) | 29,1 |

| P.G. - 06/22-e | |
|---|---|
| PVC obloga | |
| A ( m2) | 12,75 |
| Qgr ( W ) | 979 |
| T ( mm ) | 250 |
| dP (kPa ) | 15,4 |
| dT ( °C ) | 5,0 |
| Tp-gr ( °C ) | 29,1 |

| P.G. - 02/20 | |
|---|---|
| keramičke pločice | |
| A ( m2) | 4,15 |
| Qgr ( W ) | 449 |
| T ( mm ) | 150 |
| dP (kPa ) | 2,1 |
| dT ( °C ) | 5,0 |
| Tp-gr ( °C ) | 29,8 |

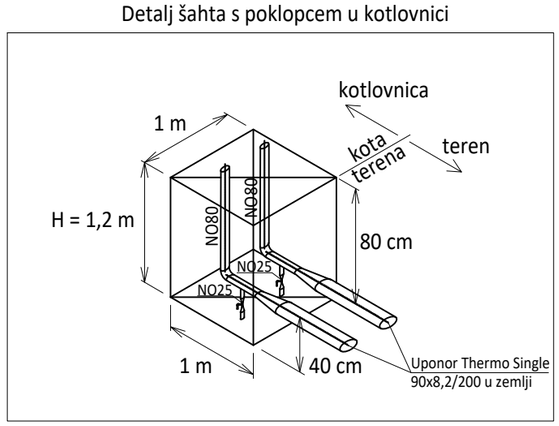
| P.G. - 01/20 | |
|---|---|
| keramičke pločice | |
| A ( m2) | 9,50 |
| Qgr ( W ) | 906 |
| T ( mm ) | 200 |
| dP (kPa ) | 12,2 |
| dT ( °C ) | 5,0 |
| Tp-gr ( °C ) | 28,6 |

| P.G. - 06/22-b | |
|---|---|
| PVC obloga | |
| A ( m2) | 12,75 |
| Qgr ( W ) | 979 |
| T ( mm ) | 250 |
| dP (kPa ) | 15,4 |
| dT ( °C ) | 5,0 |
| Tp-gr ( °C ) | 29,1 |

| P.G. - 06/22-d | |
|---|---|
| PVC obloga | |
| A ( m2) | 13,25 |
| Qgr ( W ) | 1018 |
| T ( mm ) | 250 |
| dP (kPa ) | 17,2 |
| dT ( °C ) | 5,0 |
| Tp-gr ( °C ) | 29,1 |

| P.G. - 06/22-f | |
|---|---|
| PVC obloga | |
| A ( m2) | 12,75 |
| Qgr ( W ) | 979 |
| T ( mm ) | 250 |
| dP (kPa ) | 15,4 |
| dT ( °C ) | 5,0 |
| Tp-gr ( °C ) | 29,1 |

## Detalj šahta s poklopcem u kotlovnici




Napomene:

KO - kotao na pelete Centrometal EKO-CKS P Unit 430kW
MS - međuspremnik spremnik peleta
K - kompresor sa posudom pod tlakom 50l za CPPL 600
CI - ciklon s ventilatorom
P1 - pužni transporter u spremištu peleta
P2 - pužni transporter
BS - akumulacijski spremnik CAS - 2001 - 2160 litara
SPR - inox spremnik PTV dvorane - Centrometal TB 120
EX1 - ekspanzijska posuda na hladnoj vodi Aquapresso AD 18.10. - 18 litara
EXP - ekspanzijska posuda za zaštitu kotla, SD 100.3 - 100 litara
AOT - uređaj za automatsko održavanje tlaka
OD - priključna cijev autocisterne - odsis iz spremišta peleta - spojnica STORZ A DN100
TL - priključna cijev autocisterne - ubacivanje peleta u spremište - spojnica STORZ A DN100
R - razdjelnik/sabirnik krugova grijanja NO125

Spoj između razdjelnog ormarića i pojedinih krugova podnog grijanja voditi u podu PE-Xc cijevima 16/2. Istim cijevima formirati krugove podnog grijanja.
Prilikom vođenja cijevi grijanja u podu voditi računa o kompenzacijskim krakovima.
Temperaturni režim radijatorskog i podnog grijanja je 45/40°C.
RO-D - razdjelni ormarić s razdjeljivačem podnog grijanja za 10 krugova - DN20 - 7997 W
Vg - vertikala grijanja prema razdjeljivaču podnog grijanja
T - žičani termostat podnog grijanja na zidu

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

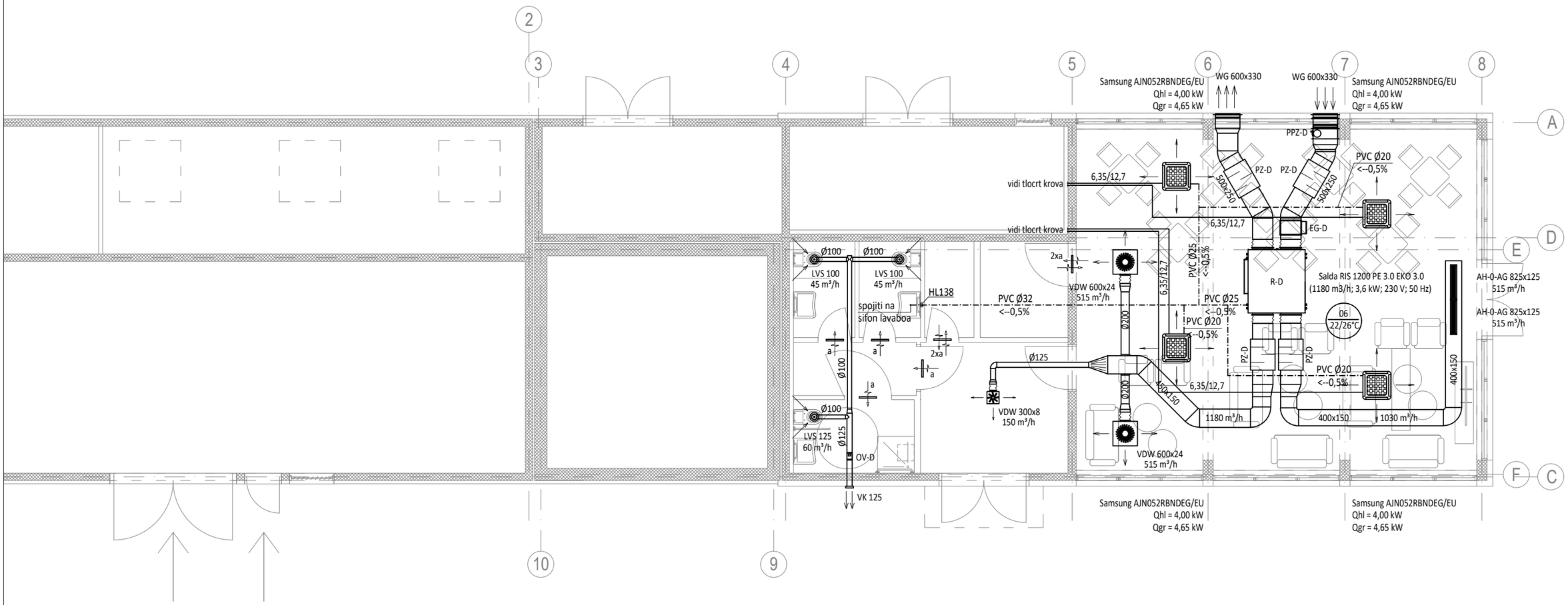
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Tlocrt prizemlja - kotlovnica i dvorana - instalacija grijanja

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:100 | 7.4. |




Napomene:

Instalaciju split sustava voditi frigo bakrenim cijevima pod stropom od vanjskih do unutarnjih jedinica.
Odvod kondenzata s unutarnjih jedinica voditi PVC cijevima s minimalnim padom od 0,5% pod stropom i vertikalom do spoja na sifon lavaboa.
Prije spoja na odvod obavezno izvršiti sifoniranje tipskim sifonskim sklopom (kao HL 138).

Ventilacijske kanale izraditi od pocinčanog lima.
Tlačni dio izolirati Armaflex XG izolacijom debljine 19 mm.
Sve elemente za distribuciju zraka sa sustavima ventilacijskih kanala spojiti primjenom fleksibilnih zvučno-apsorbirajućih cijevi, proizvod DEC, tip Sonodec 25.

PZ-D - prigušivač zvuka Trox MSA230-70-2-PF/600x350x750 ( De=20dB ; dP=14Pa )
EG-D - kanalski elektrogrijač Salda EKS NV 50x25/3-3F PH ( 3kW ; 3ph/400V )
PPZ-D - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/600x300x500/Z43
OV-D - odsisni kanalski ventilator Helios MV EC 125 (150 m3/h; 150 Pa; 230 V; 39 W)
a - prestrujna rešetka pri dnu vrata Trox AGS-T 425x125 mm

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

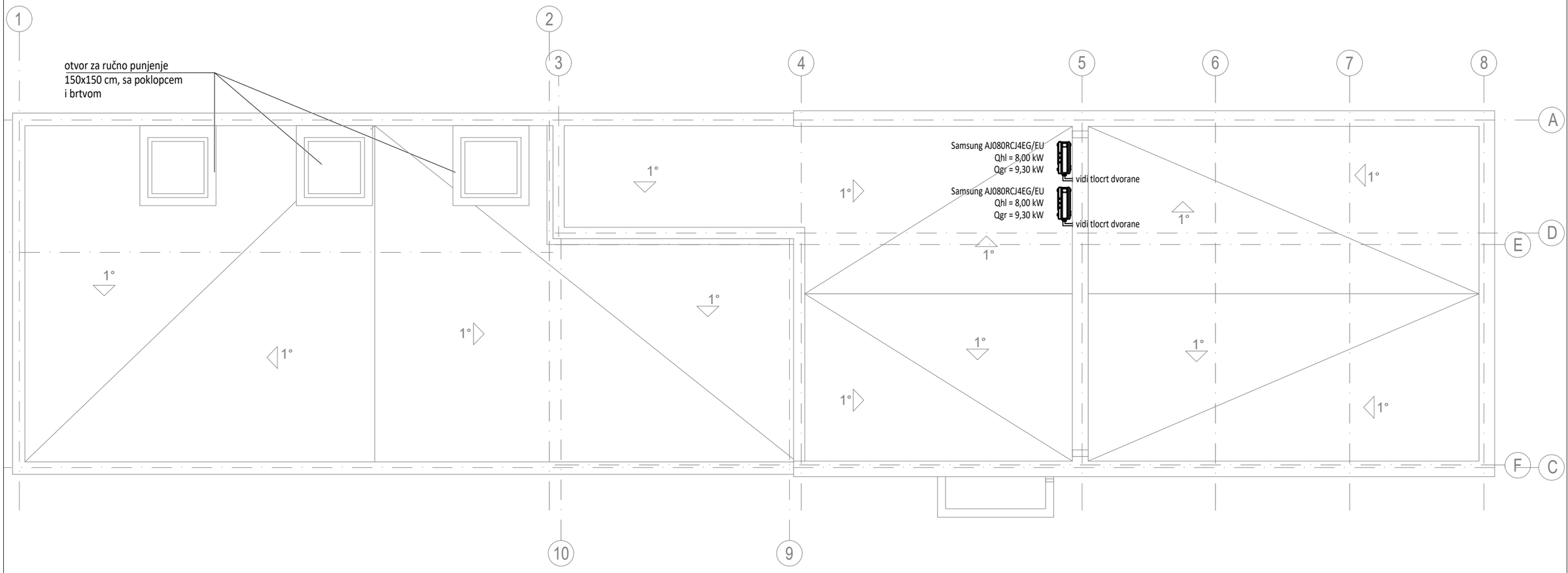
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Tlocrt prizemlja - dvorana - instalacija hlađenja i ventilacija

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:100 | 7.5. |




Napomene:

Instalaciju split sustava voditi frigo bakrenim cijevima po krovu prema unutarnjim jedinicama.
Razvod po krovu mehanički zaštititi.

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

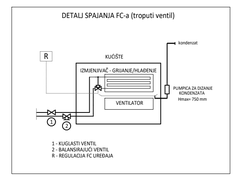
Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj:
Tlocrt krova - kotlovnica i dvorana - dispozicija opreme

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:100 | 7.6. |




Napomene:

A - izmjenjivač topline Danfoss XB59M-1-110, snage 260 kW
B - razdjeljivač NO150
C - sabirnik NO150
D - ekspanzijska posuda Pneumatex Statico SU 200.3, volumena 200 lit.
E - omekšivač vode CWG_SOFT/VAS 01-5

SPTV - spremnik potrošne tople vode Viessmann Vitocell 100-V, tip CVA, 1000l

1 - krug grijanja/hlađenja ventilokonvektora i grijača/hladnjaka kuhinje - NO65 - 217,4 kW
2 - krug grijanja spremnika PTV-e (baterija od 3 spremnika) - DN50 - 120 kW
3 - krug grijanja spremnika PTV-e (baterija od 2 spremnika) - DN50 - 80 kW
4 - rezervni priključak

Temperaturni režim grijanja fan coil uređaja i radijatora je 65/50°C.
Temperaturni režim hlađenja fan coil uređaja je 7/12°C.
Cijevni razvod grijanja/hlađenja vodi se u spuštenom stropu čeličnim cijevima.
Cijevnu mrežu voditi u padu od 0,2% prema uređajima za potrebe odzračivanja.
Prilikom razvoda grijanja/hlađenja voditi računa o kompenzacijskim krakovima.
Cijevni razvod grijanja/hlađenja izolirati izolacijom s paronepropusnom branom Armaflex, tip XG, debljine 19mm.
Cijevni razvod prema radijatorima vodi se čeličnim cijevima u podu.
Istrujni plenumi kanalskih uređaja po sobama oblažu se zvučno-apsorbirajućim materijalom s unutarnje strane.
Kuglasti i balans ventili postavljaju se na ograncima FC cijevne mreže radi servisiranja i na svim ograncima prema radijatorima radi zatvaranja istih u režimu hlađenja.
Svi FC uređaji opremaju se troputim ventilima.

A - tlačna rešetka Klimaoprema PTR 525x125 cm
B - odsisna rešetka Klimaoprema ORP 600x600 cm
Vr - vertikala grijanja prema radijatorima u sanitarijama
V1, V2 - vertikala FC grijanja/hlađenja

KV - kuglasti ventil
BV - balansirajući ventil
ČT - čvrste točke
T - žičani termostat FC uređaja na zidu

- servisni otvor 600x600 mm

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

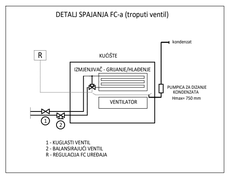
| | |
|---|---|
| Građevina: Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana<br>k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2 | CITARA d.o.o. New Technical Solutions |
| Investitor: GRAD DUGA RESA<br>Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa | Projektni ured: CITARA d.o.o.<br>Desinićka 20, Zagreb |
| Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh. | www.citara.hr; citara@citara.hr |
| Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj. | Hrvatska komora inženjera strojarstva<br>Marinko Zečević<br>dipl. ing. stroj.<br>Ovlašteni inženjer strojarstva<br>S 861 |
| Suradnici: Tihomir Glogović, ing.stroj.<br>Alex Hlušička, mag.ing.stroj. | |

Sadržaj: Tlocrt prizemlja - glavna zgrada - instalacija grijanja/hlađenja

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:100 | 7.7. |




DETALJI SPAJANJA FC-a (troputi ventil)




Napomene:

Temperaturni režim grijanja fan coil uređaja i radijatora je 65/50°C.
Temperaturni režim hlađenja fan coil uređaja je 7/12°C.
Cijevni razvod grijanja/hlađenja vodi se u spuštenom stropu čeličnim cijevima.
Cijevnu mrežu voditi u padu od 0,2% prema uređajima za potrebe odzračivanja.
Prilikom razvoda grijanja/hlađenja voditi računa o kompenzacijskim krakovima.
Cijevni razvod grijanja/hlađenja izolirati izolacijom s paronepropusnom branom Armaflex, tip XG, debljine 19mm.
Cijevni razvod prema radijatorima vodi se čeličnim cijevima u podu.
Istrujni plenumi kanalskih uređaja po sobama oblažu se zvučno-apsorbirajućim materijalom s unutarnje strane.
Kuglasti i balans ventili postavljaju se na ograncima FC cijevne mreže radi servisiranja i na svim ograncima prema radijatorima radi zatvaranja istih u režimu hlađenja.
Svi FC uređaji opremaju se troputim ventilima.

A - tlačna rešetka Klimaoprema PTR 525x125 cm
B - odisna rešetka Klimaoprema ORP 600x600 cm
Vr - vertikala grijanja prema radijatorima u sanitarijama
V1, V2 - vertikala FC grijanja/hlađenja

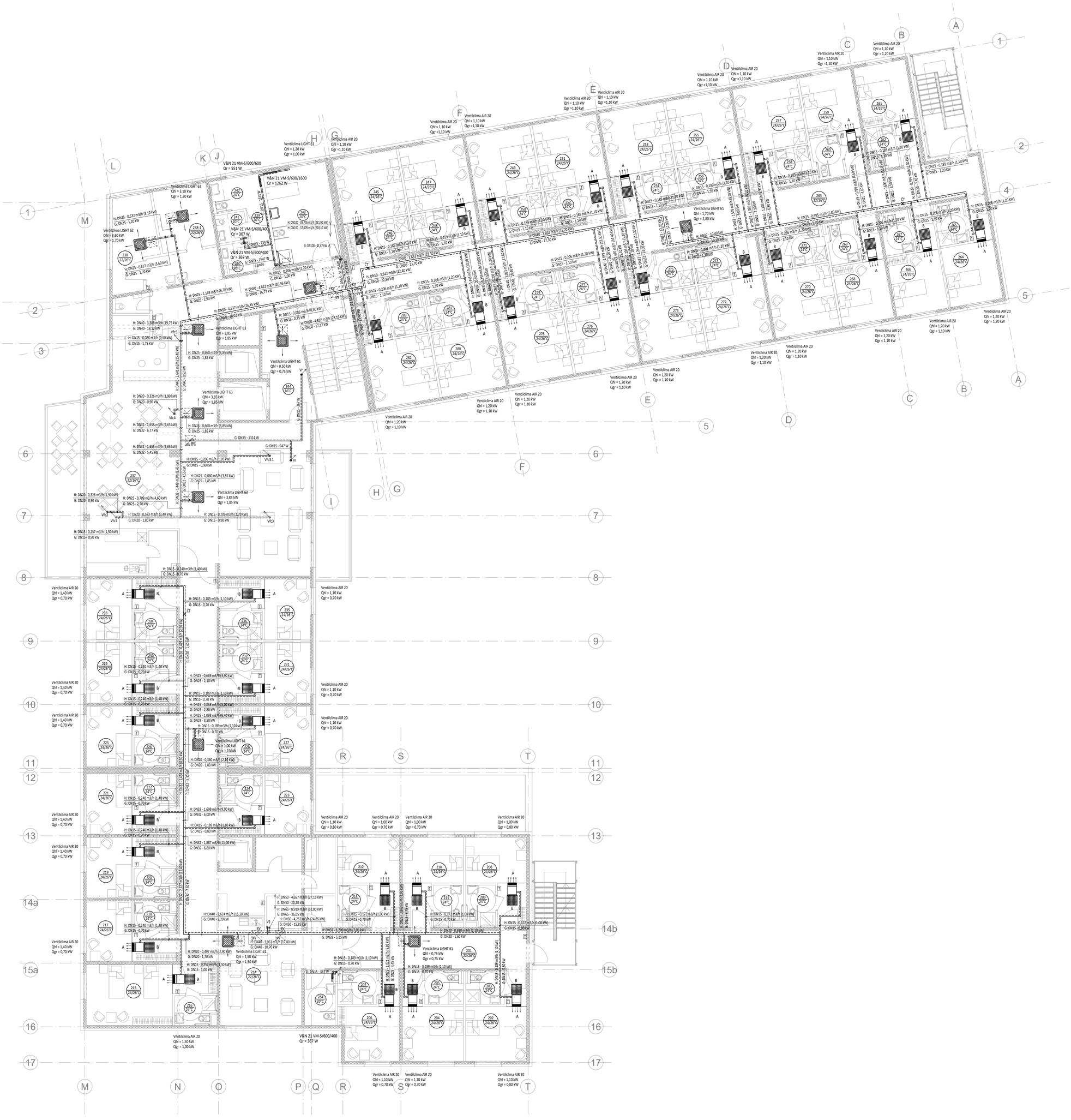
KV - kuglasti ventil
BV - balansirajući ventil
ČT - čvrste točke
T - žičani termostat FC uređaja na zidu
- servisni otvor 600x600 mm

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

| | |
|---|---|
| Građevina: Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana<br>k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2 | CITARA d.o.o. New Technical Solutions |
| Investitor: GRAD DUGA RESA<br>Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa | Projektni ured: CITARA d.o.o.<br>Desinićka 20, Zagreb<br>www.citara.hr; citara@citara.hr |
| Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh. | |
| Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj. | |
| Suradnici: Tihomir Glogović, ing.stroj.<br>Alex Hlušička, mag.ing.stroj. | Hrvatska komora inženjera strojarstva<br>Marinko Zečević<br>dipl. ing. stroj.<br>Ovlašteni inženjer strojarstva<br>S 861 |

Sadržaj: Tlocrt 1. kata - glavna zgrada - instalacija grijanja/hlađenja

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:100 | 7.8. |




Napomene:

Temperaturni režim grijanja fan coil uređaja i radijatora je 65/50°C.
Temperaturni režim hlađenja fan coil uređaja je 7/12°C.
Cijevni razvod grijanja/hlađenja vodi se u spuštenom stropu čeličnim cijevima.
Cijevnu mrežu voditi u padu od 0,2% prema uređajima za potrebe odzračivanja.
Prilikom razvoda grijanja/hlađenja voditi računa o kompenzacijskim krakovima.
Cijevni razvod grijanja/hlađenja izolirati izolacijom s paronepropusnom branom Armaflex, tip XG, debljine 19mm.
Cijevni razvod prema radijatorima vodi se čeličnim cijevima u podu.
Istrujni plenumi kanalskih uređaja po sobama oblažu se zvučno-apsorpcijućim materijalom s unutarnje strane.
Kuglasti i balans ventili postavljaju se na ograncima FC cijevne mreže radi servisiranja i na svim ograncima prema radijatorima radi zatvaranja istih u režimu hlađenja.
Svi FC uređaji opremaju se tropućim ventilima.

A - tlačna rešetka Klimaoprema PTR 525x125 cm
B - odsisna rešetka Klimaoprema ORP 600x600 cm
Vr - vertikala grijanja prema radijatorima u sanitarijama
V1, V2 - vertikala FC grijanja/hlađenja

KV - kuglasti ventil
BV - balansirajući ventil
ČT - čvrste točke
T - žičani termostat FC uređaja na zidu
- servisni otvor 600x600 mm

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.
Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.
Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

CITARA d.o.o.
New Technical Solutions
Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

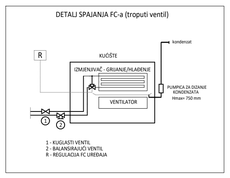
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj:
Tlocrt 2. kata - glavna zgrada - instalacija grijanja/hlađenja

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:100 | 7.9. |




DETALJI SPAJANJA FC-a (troputi ventil)




Napomene:

Temperaturni režim grijanja fan coil uređaja i radijatora je 65/50°C.
Temperaturni režim hlađenja fan coil uređaja je 7/12°C.
Cijevni razvod grijanja/hlađenja vodi se u spuštenom stropu čeličnim cijevima.
Cijevnu mrežu voditi u padu od 0,2% prema uređajima za potrebe odzračivanja.
Prilikom razvoda grijanja/hlađenja voditi računa o kompenzacijskim krakovima.
Cijevni razvod grijanja/hlađenja izolirati izolacijom s paronepropusnom branom Armaflex, tip XG, debljine 19mm.
Cijevni razvod prema radijatorima vodi se čeličnim cijevima u podu.
Istrujni plenumi kanalskih uređaja po sobama oblažu se zvučno-apsorbirajućim materijalom s unutarnje strane.
Kuglasti i balans ventili postavljaju se na ogracima FC cijevne mreže radi servisiranja i na svim ogracima prema radijatorima radi zatvaranja istih u režimu hlađenja.
Svi FC uređaji opremaju se troputim ventilima.

A - tlačna rešetka Klimaoprema PTR 525x125 cm
B - odsisna rešetka Klimaoprema ORP 600x600 cm
Vr - vertikala grijanja prema radijatorima u sanitarijama
V1, V2 - vertikala FC grijanja/hlađenja

KV - kuglasti ventil
BV - balansirajući ventil
ČT - čvrste točke
[T] - žičani termostat FC uređaja na zidu
[X] - servisni otvor 600x600 mm

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemočne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogovčić, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

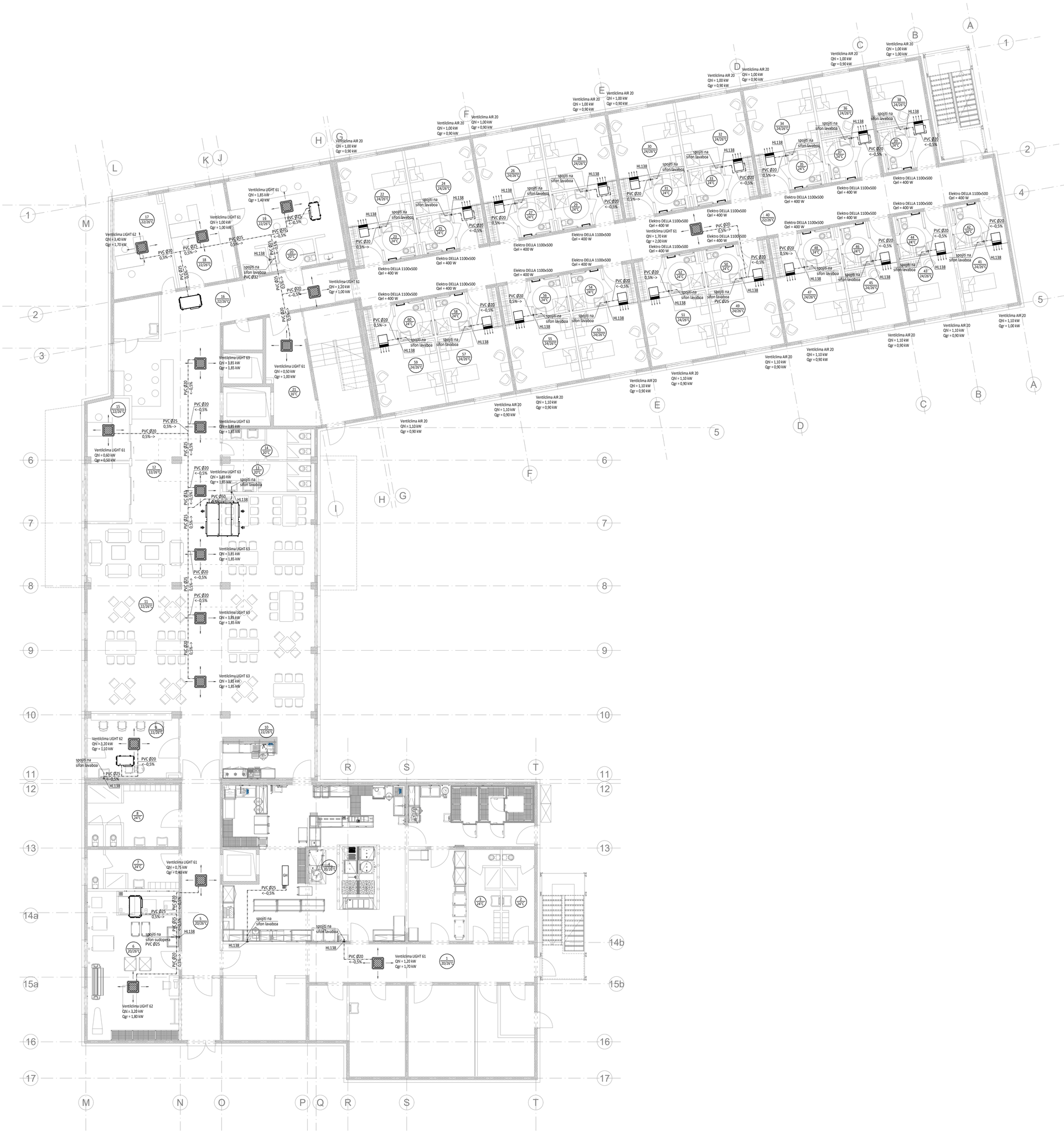
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

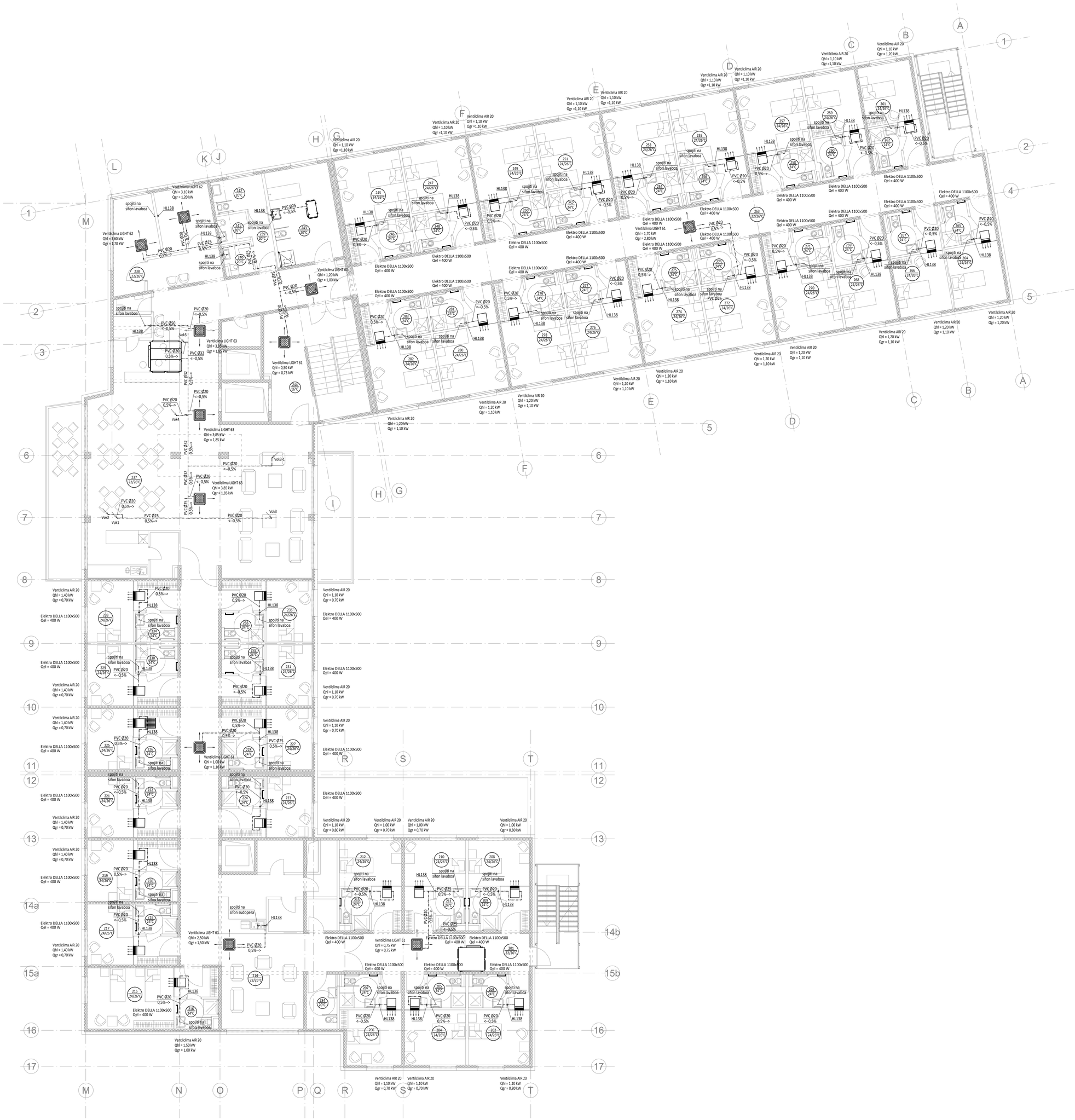
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj:
Tlocrt 3. kata - glavna zgrada - instalacija grijanja/hlađenja

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:100 | 7.10. |


Napomene:
Temperaturni režim grijanja fan coil uređaja je 65/50°C.
Temperaturni režim hlađenja fan coil uređaja je 7/12°C.
Odvod kondenzata voditi PVC cijevima s minimalnim padom od 0,5% u spuštenom stropu do spoja na najbliže izljevno mjesto. Prije spoja na odvod obavezno izvršiti sifoniranje tipskim sifonskim sklopom (kao HL 138).
U kupaonicama soba postavljaju se radijatori s električnim grijačem snage 400 W.
Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne sluli za izvođenje
Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2
Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa
Glavni projektant:
Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.
Projektant:
Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.
Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.
Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861
Sadržaj:
Tlocrt prizemlja - glavna zgrada - odvod kondenzata i el. radijatori
Vrsta projekta:
Projekt strojarskih instalacija
Razina obrade:
Glavni projekt
Br. projekta:
4082/26
Datum:
03/2026
Mjerilo:
1:100
Broj crteža:
7.11.


Napomene:
Temperaturni režim grijanja fan coil uređaja je 65/50°C.
Temperaturni režim hlađenja fan coil uređaja je 7/12°C.
Odvod kondenzata voditi PVC cijevima s minimalnim padom od 0,5% u spuštenom stropu do spoja na najbliže izljevno mjesto. Prije spoja na odvod obavezno izvršiti sifoniranje tipskim sifonskim sklopom (kao HL 138).
U kupaonicama soba postavljaju se radijatori s električnim grijačem snage 400 W.
Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje
Građevina:
Dom za starije i nemočne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2
Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa
Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.
Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.
Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions
Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861
Sadržaj:
Tlocrt 1. kata - glavna zgrada - odvod kondenzata i el. radijatori
Vrsta projekta: Projekt strojarskih instalacija
Razina obrade: Glavni projekt
Br. projekta: 4082/26
Datum: 03/2026
Mjerilo: 1:100
Broj crteža: 7.12.


Napomene:
Temperaturni režim grijanja fan coil uređaja je 65/50°C.
Temperaturni režim hlađenja fan coil uređaja je 7/12°C.
Odvod kondenzata voditi PVC cijevima s minimalnim padom od 0,5% u spuštenom stropu do spoja na najbliže izljevno mjesto. Prije spoja na odvod obavezno izvršiti sifoniranje tipskim sifonskim sklopom (kao HL 138).
U kupaonicama soba postavljaju se radijatori s električnim grijačem snage 400 W.
Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje
Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2
Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa
Glavni projektant:
Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.
Projektant:
Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.
Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions
Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861
Sadržaj:
Tlocrt 2. kata - glavna zgrada - odvod kondenzata i el. radijatori
Vrsta projekta:
Projekt strojarskih instalacija
Razina obrade:
Glavni projekt
Br. projekta:
4082/26
Datum:
03/2026
Mjerilo:
1:100
Broj crteža:
7.13.




Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

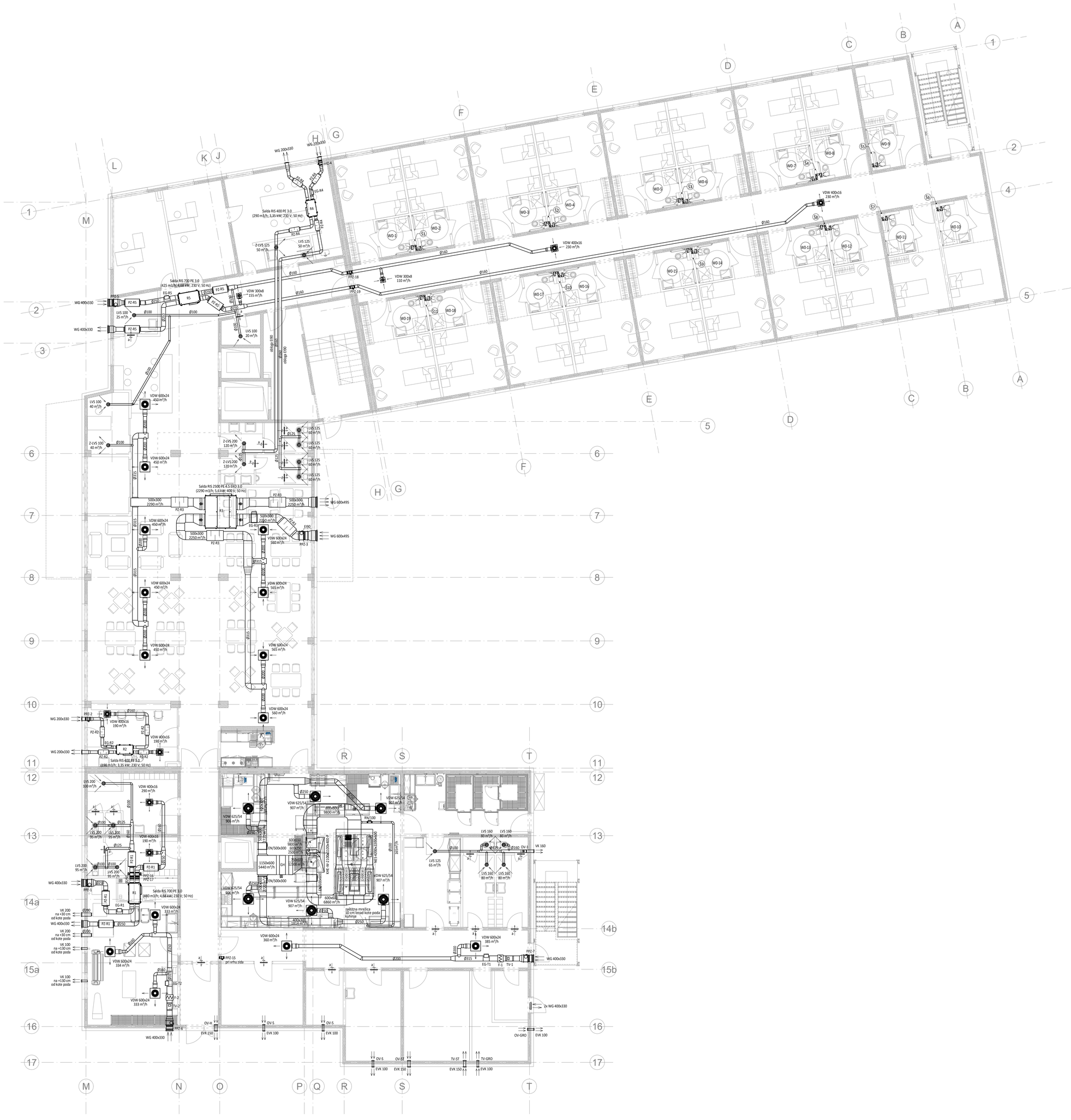
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Tlocrt 3. kata - glavna zgrada - odvod kondenzata i el. radijatori

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:100 | 7.14. |




Napomene:
Ventilacijske kanale izraditi od pocinčanog lima. Tlačni dio izolirati Armaflex XG izolacijom debljine 19 mm.
Uz sve regulacijske i PP zaklopke i el. grijače smještene u spuštenom stropu osigurati revizijske otvore 60x60 cm.
Sve elemente za distribuciju zraka sa sustavima ventilacijskih kanala spojiti primjenom fleksibilnih zvučno-apsorbirajućih cijevi, proizvod DEC, tip Sonodec 25.
Pri dnu vrata svih kupaonica u sobama postavljaju se ventilacijske rešetke Helios LTG.
PZ-R1 - prigušivač zvuka Trox CA100/250x1000 ( De=14dB ; dP=1Pa )
EG-R1 - kanalski elektrogrijač Salda EKA NV 250-2.0-1F PH ( 2kW ; 1ph/230V )
PPZ-1 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/400x300x500/Z43
PZ-R2 - prigušivač zvuka Salda MUTE 160x600 ( De=9dB ; dP=11Pa )
EG-R2 - kanalski elektrogrijač Salda EKA NV 160-1.2-1F PH ( 1,2kW ; 1ph/230V )
PPZ-2 - protupožarna zaklopka Trox FKRS-EU/HR/200/Z43
PZ-R3 - prigušivač zvuka Trox MSA200-100-2-PP/600x400x1000 ( De=21dB ; dP=22Pa )
EG-R3 - kanalski elektrogrijač Salda EKS NV 50x25/6-2F PH ( 6kW ; 2ph/400V )
PPZ-3 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/500x300x500/Z43
PZ-R4 - prigušivač zvuka Salda MUTE 160x600 ( De=9dB ; dP=11Pa )
EG-R4 - kanalski elektrogrijač Salda EKA NV 160-1.2-1F PH ( 1,2kW ; 1ph/230V )
PPZ-4 - protupožarna zaklopka Trox FKRS-EU/HR/200/Z43
PZ-R5 - prigušivač zvuka Trox CA100/250x1000 ( De=14dB ; dP=1Pa )
EG-R5 - kanalski elektrogrijač Salda EKA NV 250-2.0-1F PH ( 2kW ; 1ph/230V )
PPZ-5 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/400x300x500/Z43
TV-1 - tlačni kanalski ventilator Helios MV EC 315 (745 m3/h; 150 Pa; 230 V; 280 W)
F-1 - kanalska filterska kutija Helios LFBR 315 G4 (dP = 30 Pa)
EG-T1 - kanalski elektrogrijač Helios EHR-R 6/315 TR (6kW ; 2ph/400V)
TV-2 - tlačni kanalski ventilator Helios MV EC 315 (1000 m3/h; 150 Pa; 230 V; 280 W)
F-2 - kanalska filterska kutija Helios LFBR 315 G4 (dP = 40 Pa)
EG-T2 - kanalski elektrogrijač Helios EHR-R 6/315 TR (6kW ; 2ph/400V)
OV-1 - odsisni kanalski ventilator Helios MV EC 160 (385 m3/h; 150 Pa; 230 V; 68 W)
OV-H - odsisni zidni ventilator Helios HVR 150/2 ( 200 m3/h; 40 Pa; 230 V; 35 W)
OV-ST - odsisni zidni ventilator Helios HVR 150/4 ( 75 m3/h; 15 Pa; 230 V; 30 W)
TV-ST - tlačni zidni ventilator Helios HVR 150/4 ( 75 m3/h; 15 Pa; 230 V; 30 W)
OV-S - odsisni zidni ventilator Helios HR 90 KE ( 65 m3/h; 15 Pa; 230 V; 17 W)
OV-GRO - odsisni zidni ventilator Helios HR 90 KE ( 40 m3/h; 15 Pa; 230 V; 17 W)
TV-GRO - tlačni zidni ventilator Helios HR 90 KE ( 40 m3/h; 15 Pa; 230 V; 17 W)
EVK, VK - vanjska protukišna rešetka Helios za ubacivanje/izbacivanje zraka
a - prestrujna rešetka pri dnu vrata Trox AGS-T 425x125 mm
GH - grijač/hladnjak kuhinje Systemair, tip CW 12 (Qgr/Qhl = 45/41 kW)
OH-1 - odsisna hauba 900x900x450 mm - priključak Ø250 - 800 m3/h
OH-2 - odsisna hauba 1400x1200x450 mm - priključak Ø315 - 1700 m3/h
Wx-y - odsisni ventilator ELS-VN (x - broj kata; y - redni broj ventilatora)
Š1-Š11 - instalacijski šaht
PPZ-15 - protupožarna zaklopka Trox FKRS-EU-1/HR/125/Z43
PPZ-16, PPZ-17 - protupožarna zaklopka Trox FKRS-EU-1/HR/250/Z43
PPZ-18, PPZ-19 - protupožarna zaklopka Trox FKRS-EU-1/HR/160/Z43
Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cjeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogovčić, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj:
# Tlocrt prizemlja - glavna zgrada - ventilacija

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:100 | 7.15. |




Napomene:

Ventilacijske kanale izraditi od pocinčanog lima. Tlačni dio izolirati Armaflex XG izolacijom debljine 19 mm.
Uz sve regulacijske i PP zaklopke i el. grijače smještene u spuštenom stropu osigurati revizijske otvore 60x60 cm.
Sve elemente za distribuciju zraka sa sustavima ventilacijskih kanala spojiti primjenom fleksibilnih zvučno-apsorbirajućih cijevi, proizvod DEC, tip Sonodec 25.
Pri dnu vrata svih kupaonica u sobama postavljaju se ventilacijske rešetke Helios LTG.

PZ-R6 - prigušivač zvuka Trox MSA230-70-2-PF/600x350x750 ( De=20dB ; dP=14Pa )
EG-R6 - kanalski elektrogrijač Salda EKS NV 50x25/3-3F PH ( 3kW ; 3ph/400V )
PPZ-8 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/600x300x500/Z43
PZ-R7-1 - prigušivač zvuka Trox MSA230-70-2-PF/600x500x750 ( De=20dB ; dP=23Pa )
PZ-R7-2 - prigušivač zvuka Trox MSA230-95-2-PF/650x350x750 ( De=17dB ; dP=20Pa )
EG-R7 - kanalski elektrogrijač Salda EKS NV 50x25/6-2F PH ( 6kW ; 3ph/400V )
PPZ-9 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/600x500x500/Z43
PZ-R8 - prigušivač zvuka Salda MUTE 160x600 ( De=9dB ; dP=11Pa )
EG-R8 - kanalski elektrogrijač Salda EKA NV 160-1.2-1F PH ( 1,2kW ; 1ph/230V )
PPZ-10 - protupožarna zaklopka Trox FKRS-EU/HR/200/Z43
PPZ-20, PPZ-21 - protupožarna zaklopka Trox FKRS-EU-1/HR/160/Z43
OV-SAN - odsisni zidni ventilator Helios M1/120 N ( 60 m3/h; 15 Pa; 230 V; 13 W)
VK - vanjska protukišna rešetka Helios VK za izbacivanje zraka

a - prestrujna rešetka pri dnu vrata Trox AGS-T 425x125 mm
Wx-y - odsisni ventilator ELS-VN (x - broj kata; y - redni broj ventilatora)
S1-S26 - instalacijski šaht

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogovčić, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

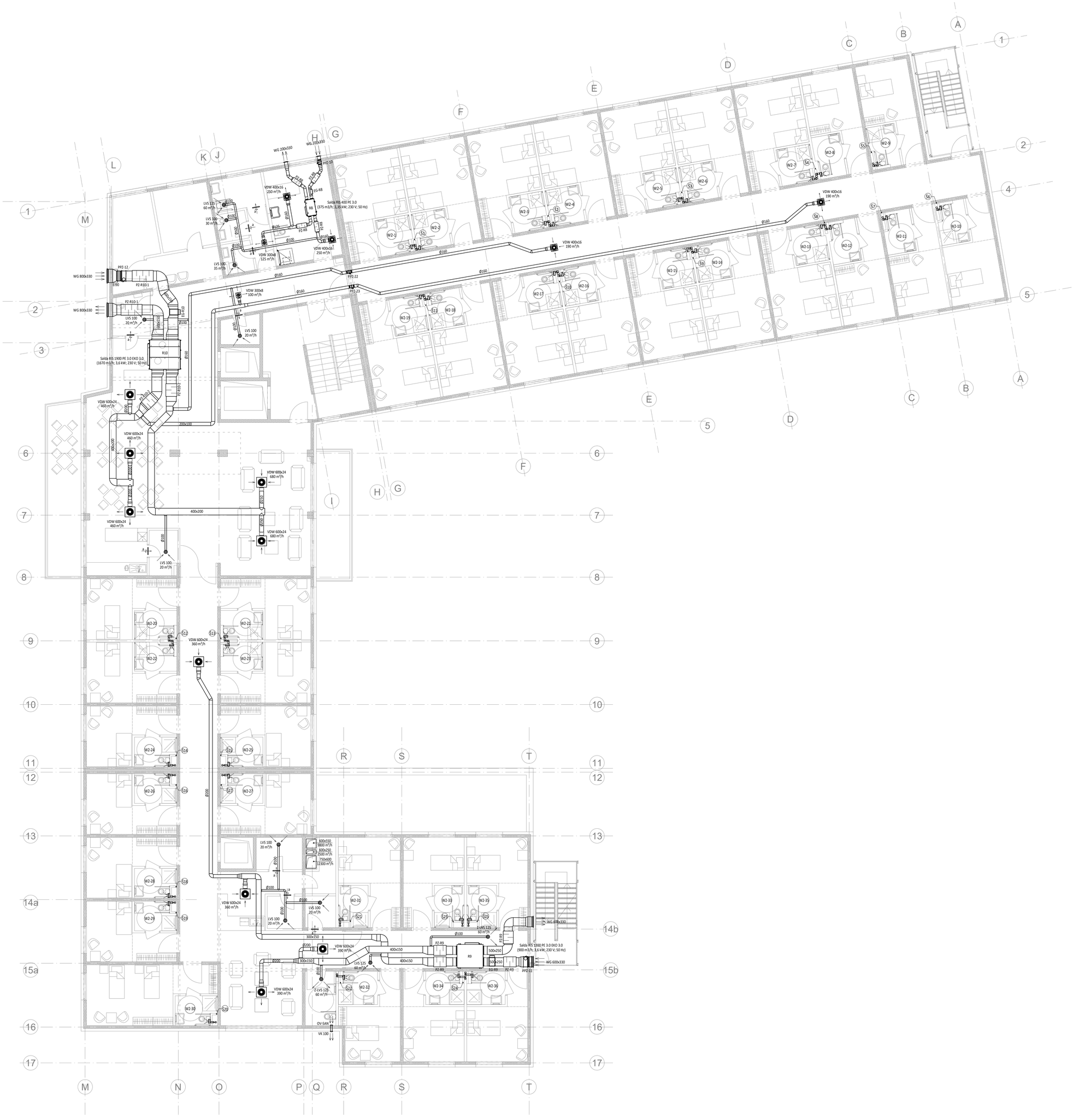
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Tlocrt 1. kata - glavna zgrada - ventilacija

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:100 | 7.16. |




Napomene:

Ventilacijske kanale izraditi od pocinčanog lima. Tlačni dio izolirati Armaflex XG izolacijom debljine 19 mm.
Uz sve regulacijske i PP zaklopke i el. grijače smještene u spuštenom stropu osigurati revizijske otvore 60x60 cm.
Sve elemente za distribuciju zraka sa sustavima ventilacijskih kanala spojiti primjenom fleksibilnih zvučno-apsorbirajućih cijevi, proizvod DEC, tip Sonodec 25.
Pri dnu vrata svih kupaonica u sobama postavljaju se ventilacijske rešetke Helios LTG.

PZ-R9 - prigušivač zvuka Trox MSA230-70-2-PF/600x350x750 ( De=20dB ; dP=14Pa )
EG-R9 - kanalski elektrogrijač Salda EKS NV 50x25/3-3F PH ( 3kW ; 3ph/400V )
PPZ-11 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/600x300x500/243
PZ-R10-1 - prigušivač zvuka Trox MSA200-125-2-PF/650x200x1250 ( De=22dB ; dP=30Pa )
PZ-R10-2 - prigušivač zvuka Trox MSA230-95-2-PF/650x350x750 ( De=17dB ; dP=20Pa )
EG-R10 - kanalski elektrogrijač Salda EKS NV 50x25/6-2F PH ( 6kW ; 3ph/400V )
PPZ-12 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/600x300x500/243
PZ-R11 - prigušivač zvuka Salda MUTE 160x600 ( De=9dB ; dP=11Pa )
EG-R11 - kanalski elektrogrijač Salda EKA NV 160-1.2-1F PH ( 1,2kW ; 1ph/230V )
PPZ-13 - protupožarna zaklopka Trox FKRS-EU/HR/200/243
PPZ-22, PPZ-23 - protupožarna zaklopka Trox FKRS-EU-1/HR/160/243
OV-SAN - odsisni zidni ventilator Helios M1/120 N ( 60 m3/h; 15 Pa; 230 V; 13 W)
VK - vanjska protukišna rešetka Helios VK za izbacivanje zraka

a - prestrujna rešetka pri dnu vrata Trox AGS-T 425x125 mm
Wx-y - odsisni ventilator ELS-VN (x - broj kata; y - redni broj ventilatora)
Š1-Š26 - instalacijski šaht

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Tlocrt 2. kata - glavna zgrada - ventilacija

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:100 | 7.17. |




Napomene:

Ventilacijske kanale izraditi od pocinčanog lima. Tlačni dio izolirati Armaflex XG izolacijom debljine 19 mm.
Uz sve regulacijske i PP zaklopke smještene u spuštenom stropu osigurati revizijske otvore 60x60 cm.
Sve elemente za distribuciju zraka sa sustavima ventilacijskih kanala spojiti primjenom fleksibilnih zvučno-apsorbirajućih cijevi, proizvod DEC, tip Sonodec 25.
Pri dnu vrata svih kupaonica u sobama postavljaju se ventilacijske rešetke Helios LTG.

PZ-R12 - prigušivač zvuka Trox MSA230-9S-2-PF/650x350x750 ( De=17dB ; dP=20Pa )
EG-R12 - kanalski elektrogrijač Salda EKS NV 50x25/6-2F PH ( 6kW ; 3ph/400V )
PPZ-14 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/600x300x500/Z43
PPZ-24, PPZ-25 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/500x200x500/Z43
OV-S - odsisni zidni ventilator Helios HR 90 KE ( 40 m3/h; 15 Pa; 230 V; 17 W )
OV-ŠAN - odsisni zidni ventilator Helios M1/120 N ( 70 m3/h; 15 Pa; 230 V; 13 W )
VK, EVK - vanjska protukišna rešetka Helios VK za izbacivanje zraka

a - prestrujna rešetka pri dnu vrata Trox AGS-T 425x125 mm
Wx-y - odsisni ventilator ELS-VN (x - broj kata; y - redni broj ventilatora)
AFZM - vanjska protukišna rešetka na vrhu ventilacijskog šahta
Š1-Š28 - instalacijski šaht

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

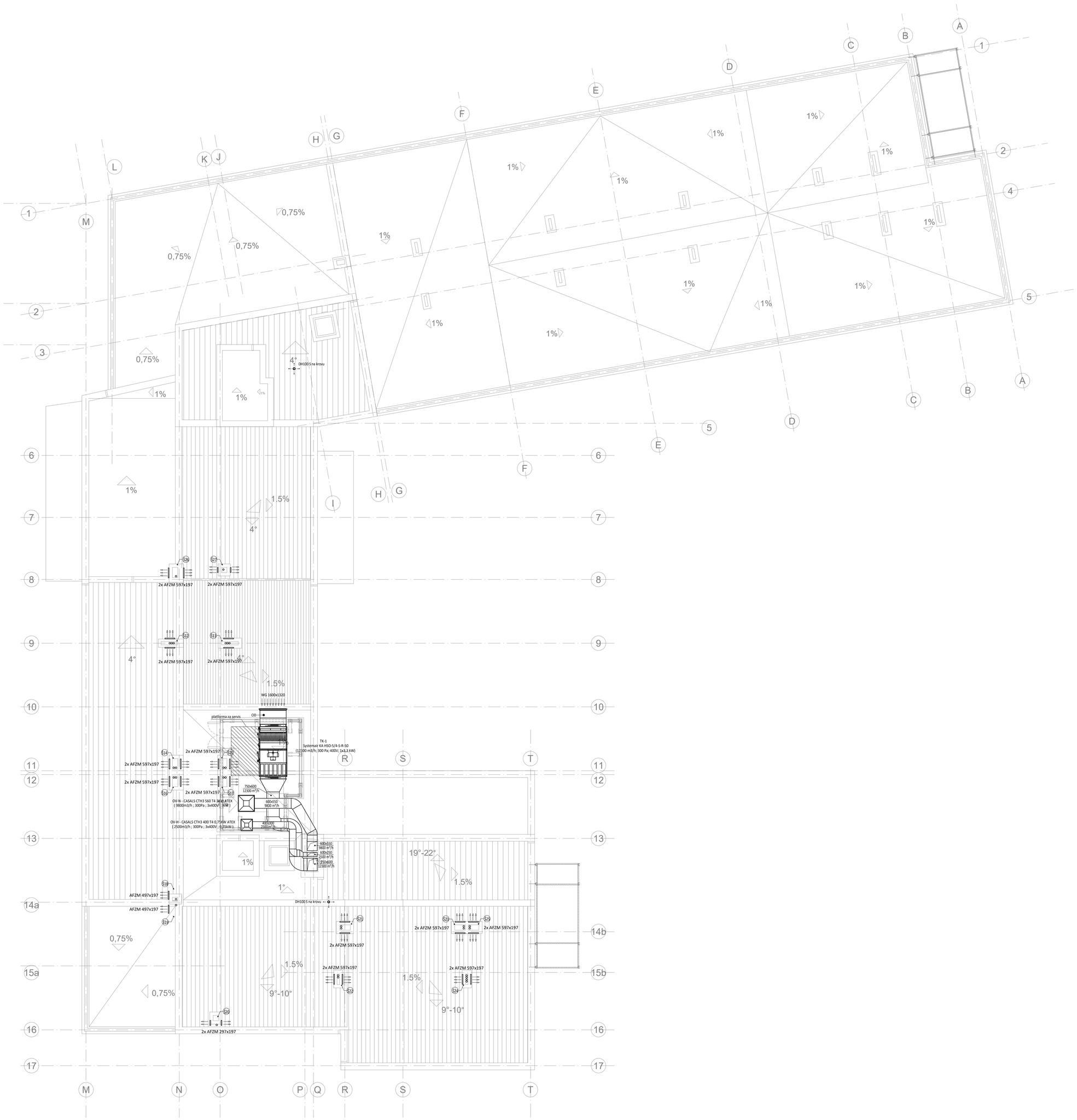
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 881

Sadržaj: Tlocrt 3. kata - glavna zgrada - ventilacija

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:100 | 7.18. |




Napomene:

Ventilacijske kanale izraditi od pocinčanog lima. Sve kanale po krovu izolirati Armaflex XG izolacijom debljine 40 mm. i zaštititi aluminijskim limom.

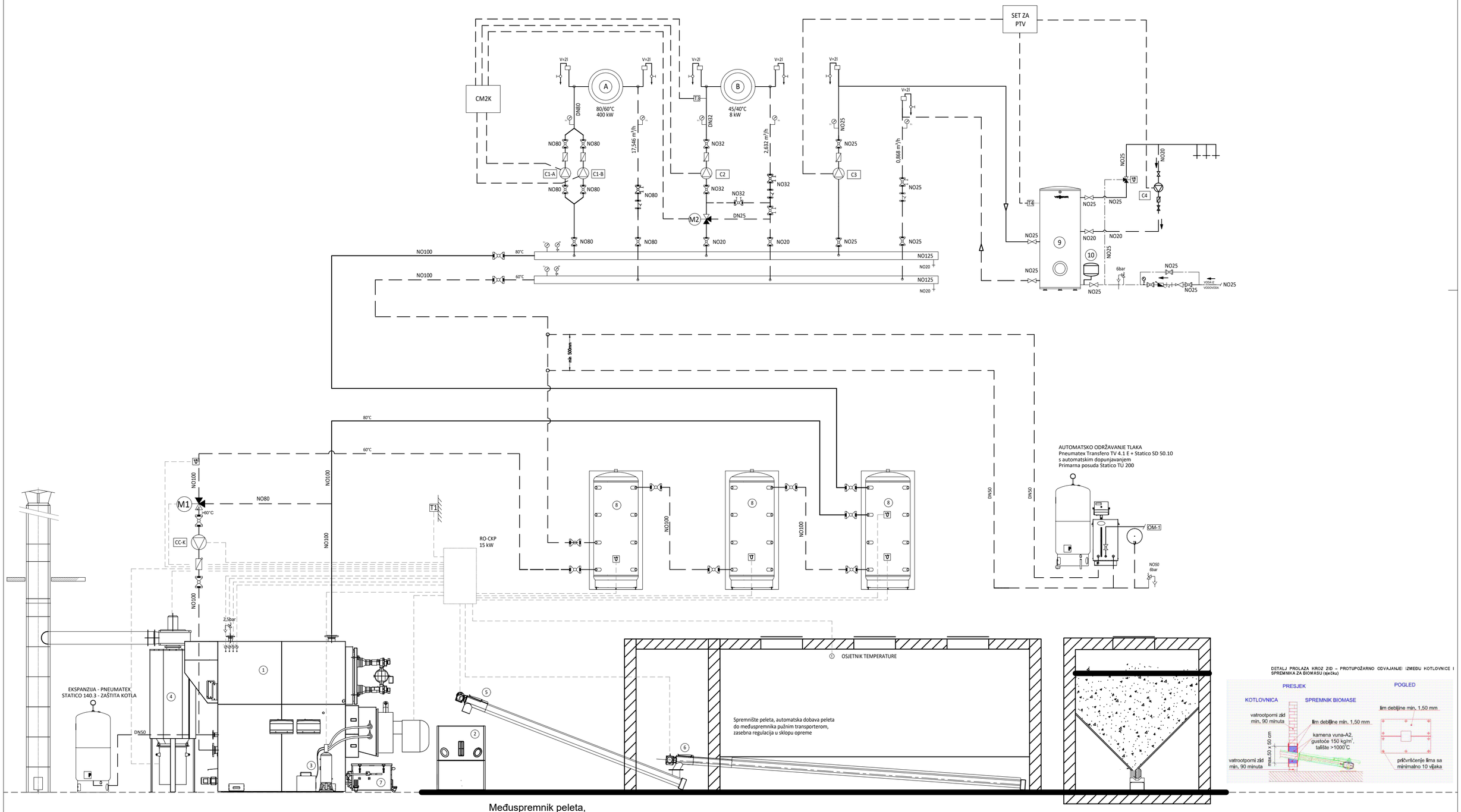
OD - kanalski optički javljač dima Trox RM-0-3-D na tlačnom kanalu
AFZM - vanjska protukišna rešetka na vrhu ventilacijskog šahta
Š1-Š28 - instalacijski šaht

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

| | |
|---|---|
| Građevina: Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana<br>k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2 | CITARA d.o.o. New Technical Solutions |
| Investitor: GRAD DUGA RESA<br>Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa | Projektni ured: CITARA d.o.o.<br>Desinićka 20, Zagreb<br>www.citara.hr; citara@citara.hr |
| Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh. | Hrvatska komora inženjera strojarstva<br>Marinko Zečević<br>dipl. ing. stroj.<br>Ovlašteni inženjer strojarstva<br>S 861 |
| Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj. | |
| Suradnici: Tihomir Glogović, ing.stroj.<br>Alex Hlušička, mag.ing.stroj. | |

Sadržaj: Tlocrt krova - glavna zgrada - dispozicija opreme

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | 1:100 | 7.19. |




# Međuspremnik peleta, automatski sustav za punjenje

Legenda:

1 - kotao na pelete Centrometal EKO-CKS P Unit 430kW
2 - međuspremnik spremnik peleta
3 - kompresor sa posudom pod tlakom 50l za CPPL 600
4 - ciklon s ventilatorom
5 - pužni transporter
6 - pužni transporter u spremištu peleta
7 - sustav za automatsko čišćenje pepela iz komore izgaranja
8 - akumulacijski spremnik CAS - 2001 - 2160 litara
9 - inox spremnik PTV dvorane - Centrometal TB 120
10 - ekspanzijska posuda na hladnoj vodi Aquapresso AD 18.10. - 18 litara

A - toplovod prema izmjenjivačima topline (primar) u objektima asistirano stanovanje i glavna zgrada
B - krug grijanja dvorane uz kotlovnicu

CC-K - cirkulacijska crpka kotla Grundfos MAGNA3 80-80 F (230V, 691W, 18,4 m³/h, 33kPa)
C1-A - radna cirkulacijska crpka toplovoda Grundfos TPE3 65-120 (230V, 750W, 17,5 m³/h, 53kPa)
C1-B - rezervna cirkulacijska crpka toplovoda Grundfos TPE3 65-120 (230V, 750W, 17,5 m³/h, 53kPa)
C2 - cirkulacijska crpka kruga grijanja dvorane Grundfos MAGNA3 25-80 (230V, 116W, 1,4 m³/h, 40kPa)
C3 - cirkulacijska crpka kruga grijanja PTV Grundfos MAGNA3 25-40 (230V, 50W, 0,9 m³/h, 20kPa)
C4 - recirkulacijska crpka PTV, Grundfos ALPHA2 25-40 N 130 (18W, 230V)

M1 - troputni mješajući ventil NO65, ESBE 115S 3F 50, Kvs=60 m3/h, sa motornim pogonom, ESBE 95, zaštita kotla
M2 - troputni mješajući ventil NO25, kvs=6,3m³/h, dp=4,8 kPa, sa motornim pogonom

LEGENDA SIMBOLA:

- NEPOVRATNI VENTIL - PRIRUBNIČKI
- KUGLASTI VENTIL - PRIRUBNIČKI
- BALANSIRAJUĆI VENTIL - PRIRUBNIČKI
- HVATAČ NEČISTOĆA - PRIRUBNIČKI
- LEPTIRASTI VENTIL SA RUČNIM POGONOM
- TERMOMETAR 0-60°C (0-120°C)
- MANOMETAR 0-6bar
- SIGURNOSNI VENTIL
- PP SLAVINA NO15
- REDUKCIJA
- VODOMJER
- REDUCIR VENTIL
- OSJETNIK TEMPERATURE
- MJEŠAJUĆI VENTIL SA MOTORNIM POGONOM (0-10V)

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

CITARA d.o.o.
New Technical Solutions
Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

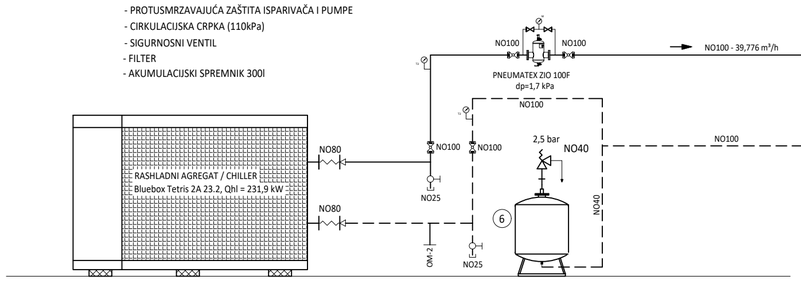
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Shema kotlovnice

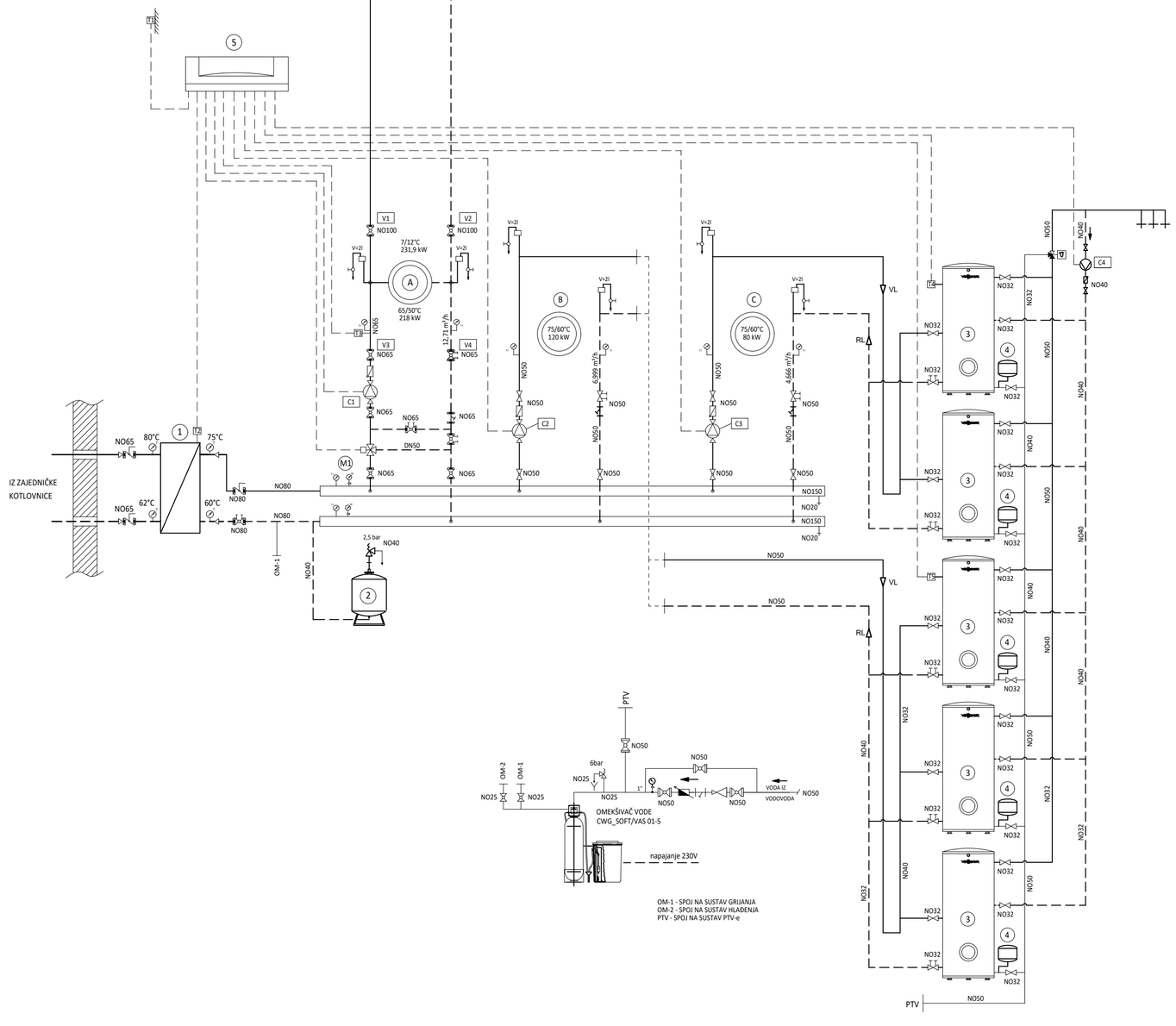
| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.20. |

NAPOMENA:

U SKLOPU UREĐAJA NALAZI SE OPREMA:
- INTEGRIRANI HIDRAULIČKI MODUL
- PROTUSMRZAVAJUĆA ZAŠTITA ISPARIVAČA I PUMPE
- CIRKULACIJSKA CRPKA (110kPa)
- SIGURNOSNI VENTIL
- FILTER
- AKUMULACIJSKI SPREMNIK 300l




| MINIMALNA KOLIČINA VODE U SUSTAVU = SNAGA UREĐAJA (kW) x N | |
|---|---|
| N = 3,50 | za normalne uvjete rada (rashladni sustavi u zgradama) |
| MINIMALNA KOLIČINA VODE U SUSTAVU = 231,9 kW x 3,50 = | 811,7 L |
| KOLIČINA VODE U SUSTAVU RA-1 = 3300 L | |
| Vstv > Vmin - 3300 L > 811,7 L | |
| UREĐAJ JE OPREMLJEN BUFFER SPREMNIKOM VOLUMENA 300l | |




## ARMATURA:

- Kuglasta slavina
- Zasun ARI - Gesa
- Nepovratni ventil
- TA Balansirajući ventil
- Hvatač nečistoće
- Ispusna slavina s čepom
- Termometar 0-130°C
- Termometar 0-60°C
- Manometar 0-10 bar
- Redukcija

Legenda:

1 - izmjenjivač topline Danfoss XB59M-1-110, snage 260 kW
2 - ekspanzijska posuda Pneumatex Statico SU 200.3, volumena 200 litara
3 - spremnik PTV-e Viessmann Vitocell 100-V, tip CVA, volumena 1000 litara
4 - ekspanzijska posuda na hladnoj vodi Pneumatex Aquapresso AD 80.10 (80lit.)
5 - zidna regulacija Viessmann Vitotronic 200-H HK3W
6 - ekspanzijska posuda Pneumatex MN-100, volumena 100 litara

A - krug grijanja/hlađenja objekta - NO65 - 218 kW
B - krug grijanja PTV - DN50 - 120 kW
C - krug grijanja PTV - DN50 - 80 kW

C1 - cirkulacijska crpka kruga grijanja objekta
Grundfos MAGNA3 50-100 F (230V, 403W, 12,7 m³/h, 33kPa)
C2 - cirkulacijska crpka kruga grijanja PTV
Grundfos MAGNA3 40-40F (230V, 98W, 6,99 m³/h, 25kPa)
C3 - cirkulacijska crpka kruga grijanja PTV
Grundfos MAGNA3 40-40F (230V, 98W, 4,66 m³/h, 20kPa)
C4 - recirkulacijska crpka PTV-e
Grundfos UPS 40-60/2 FB (280 W, 230V / 1 / 50Hz)

M1 - troputi miješajući ventil NO50NP16 (kvs = 35 m3/h; dP = 12,8 kPa)
Ventili sa oznakom od V1 do V4 koriste se za prekretanje režima rada grijanje/hlađenje.
Režim grijanja - V1 i V2 zatvoreno, V3 i V4 otvoreno
Režim hlađenja - V1 i V2 otvoreno, V3 i V4 zatvoreno

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

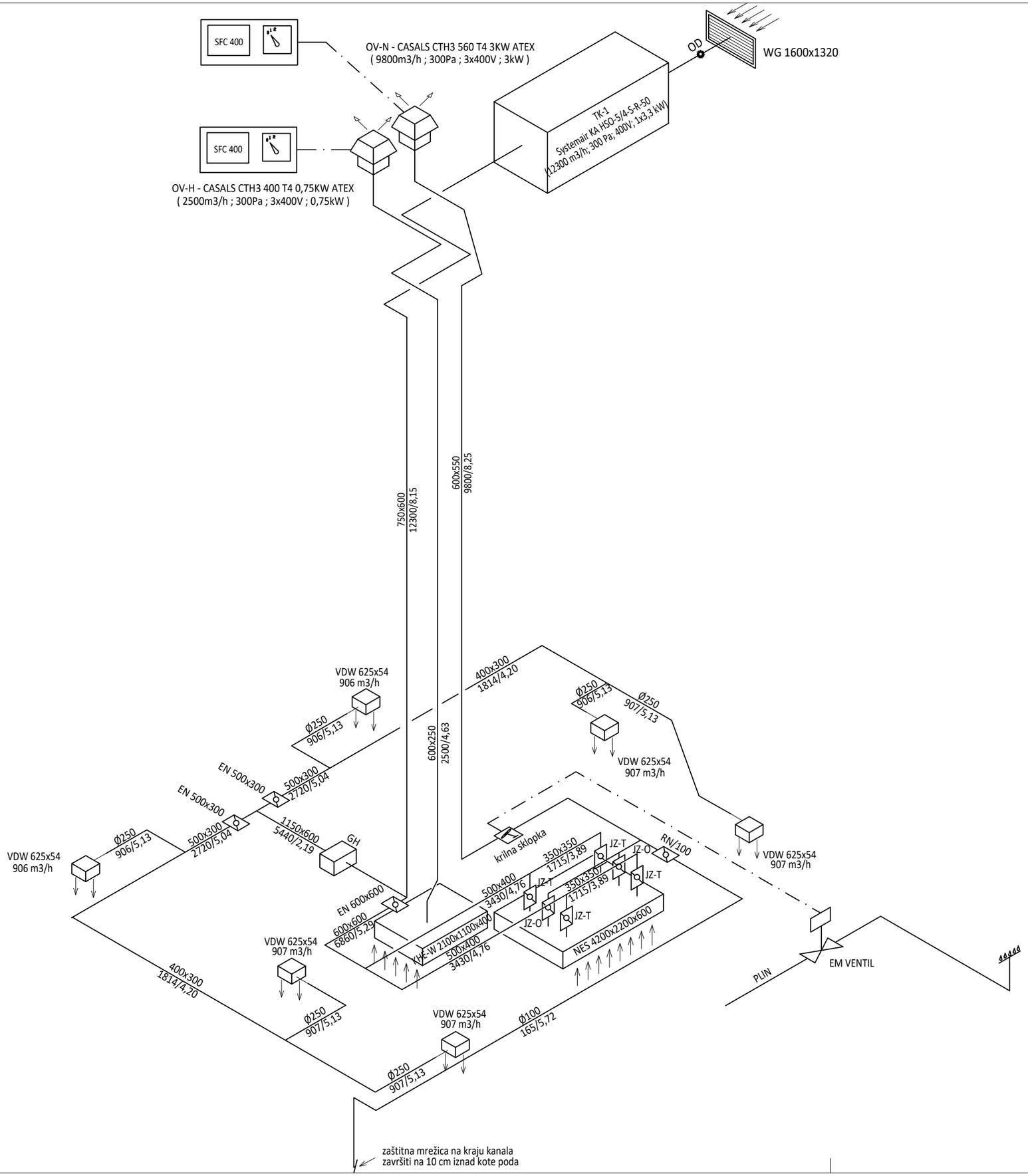
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj:
Shema strojarnice glavne zgrade

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.21. |




Napomene:

Ventilacijske kanale izraditi od pocinčanog lima. Tlačni dio izolirati Armaflex XG izolacijom debljine 19 mm.

GH - grijač/hladnjak kuhinje Systemair, tip CW 12 (Qgr/Qhl = 45/41 kW)
JZ-T - regulacijska zaklopka Trox JZ-S, dimenzija 1200x180 mm
JZ-O - regulacijska zaklopka Trox JZ-S, dimenzija 1000x510 mm
OD - kanalski optički javljač dima Trox RM-0-3-D na tlačnom kanalu

Ø160 — dimenzija limenog kanala (mm)
340/4,70 — brzina u kanalu (m/s)
protok u kanalu (m3/h)

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

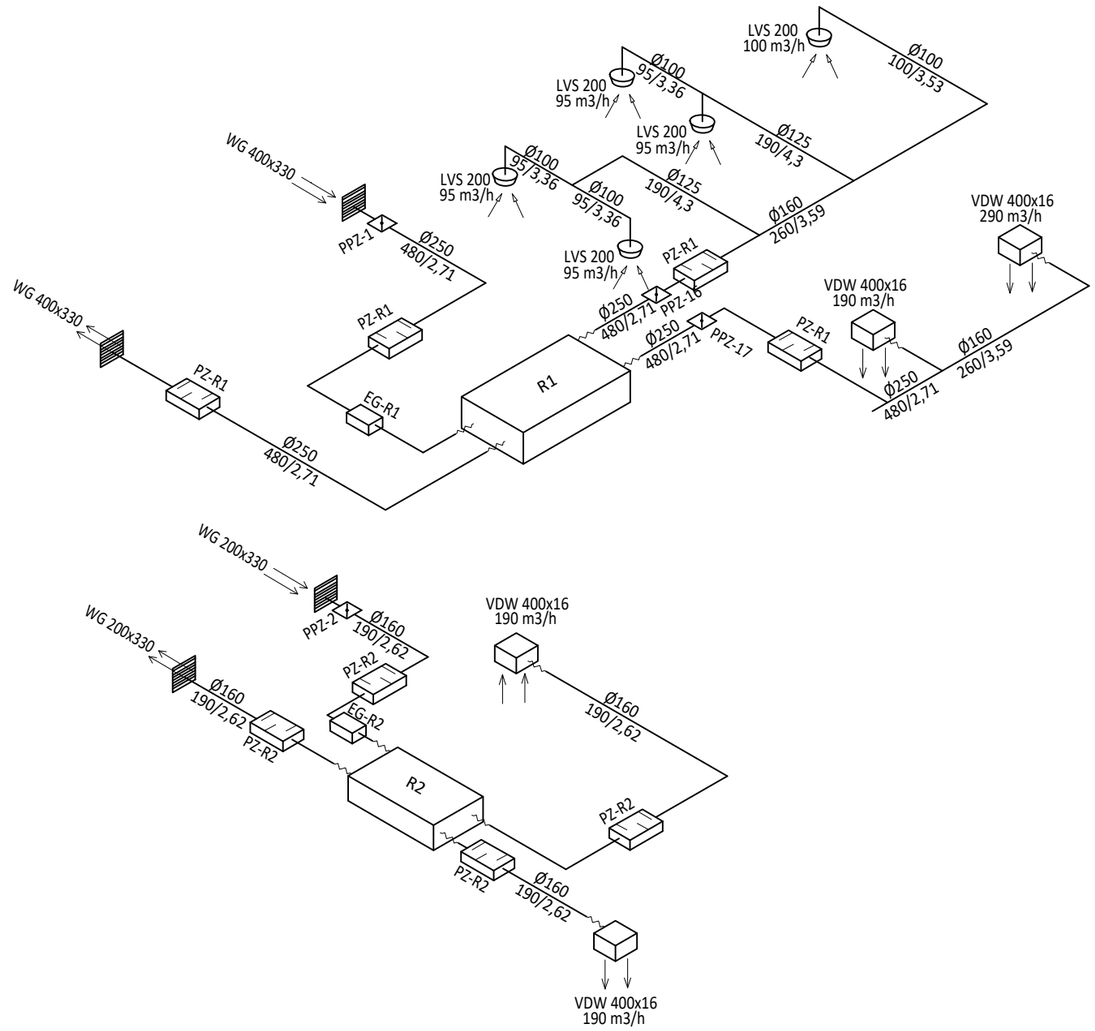
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj:
Shema ventilacije kuhinje

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.22. |




Napomene:

Ventilacijske kanale izraditi od pocinčanog lima. Tlačni dio izolirati Armaflex XG izolacijom debljine 19 mm.

PZ-R1 - prigušivač zvuka Trox CA100/250x1000 ( De=14dB ; dP=1Pa )
EG-R1 - kanalski elektrogrijač Salda EKA NV 250-2.0-1F PH ( 2kW ; 1ph/230V )
PPZ-1 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/400x300x500/Z43
PZ-R2 - prigušivač zvuka Salda MUTE 160x600 ( De=9dB ; dP=11Pa )
EG-R2 - kanalski elektrogrijač Salda EKA NV 160-1.2-1F PH ( 1,2kW ; 1ph/230V )
PPZ-2 - protupožarna zaklopka Trox FKRS-EU/HR/200/Z43
PPZ-16, PPZ-17 - protupožarna zaklopka Trox FKRS-EU/HR/250/Z43

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

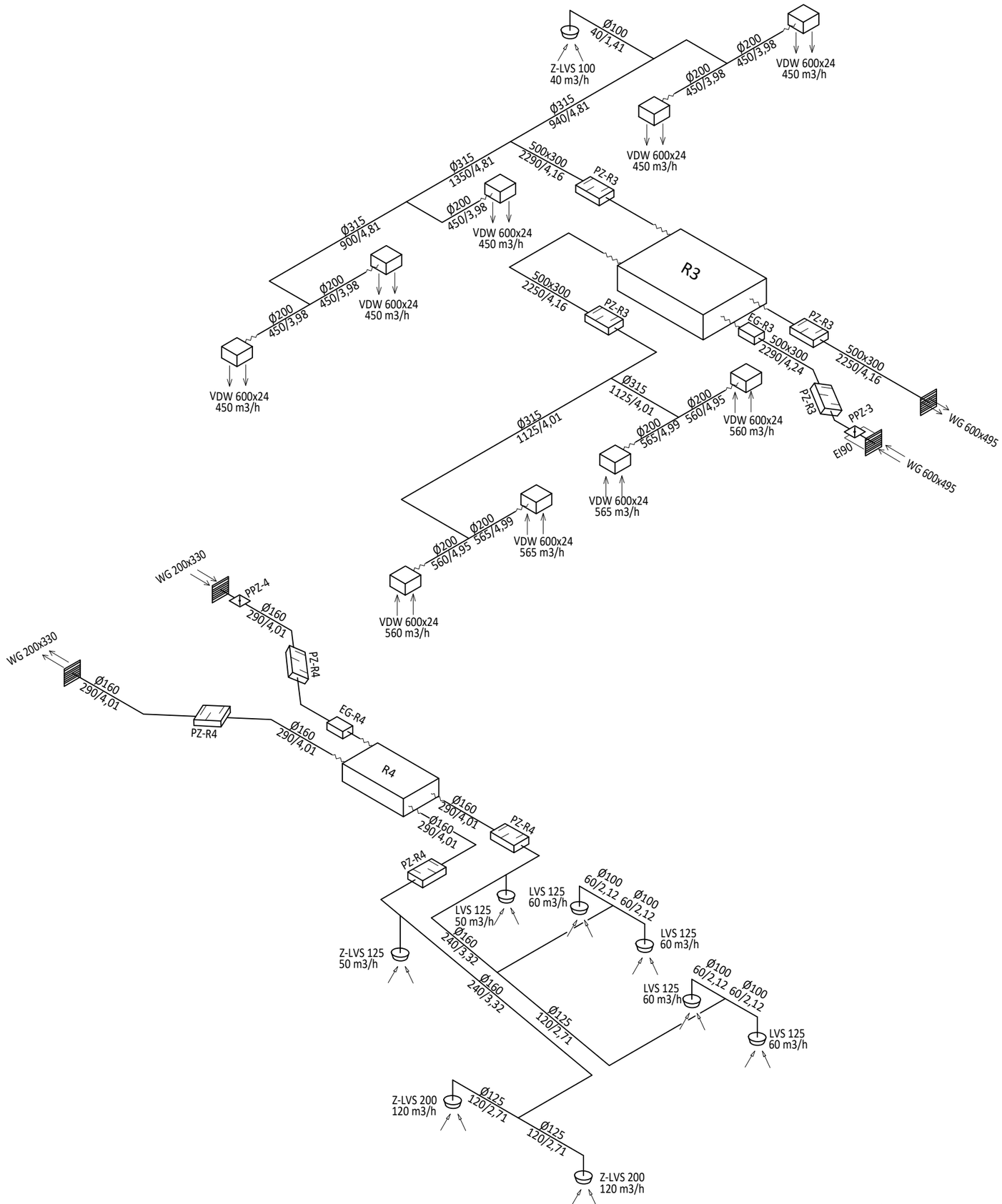

CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861


Sadržaj:
Shema ventilacije glavna zgrada - rekuperatori R-1 i R-2

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.23.-1/7 |




Napomene:

Ventilacijske kanale izraditi od pocinčanog lima. Tlačni dio izolirati Armaflex XG izolacijom debljine 19 mm.

PZ-R3 - prigušivač zvuka Trox MSA200-100-2-PF/600x400x1000 ( De=21dB ; dP=22Pa )
EG-R3 - kanalski elektrogrijač Salda EKS NV 50x25/6-2F PH ( 6kW ; 2ph/400V )
PPZ-3 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/500x300x500/Z43
PZ-R4 - prigušivač zvuka Salda MUTE 160x600 ( De=9dB ; dP=11Pa )
EG-R4 - kanalski elektrogrijač Salda EKA NV 160-1.2-1F PH ( 1,2kW ; 1ph/230V )
PPZ-4 - protupožarna zaklopka Trox FKRS-EU/HR/200/Z43

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

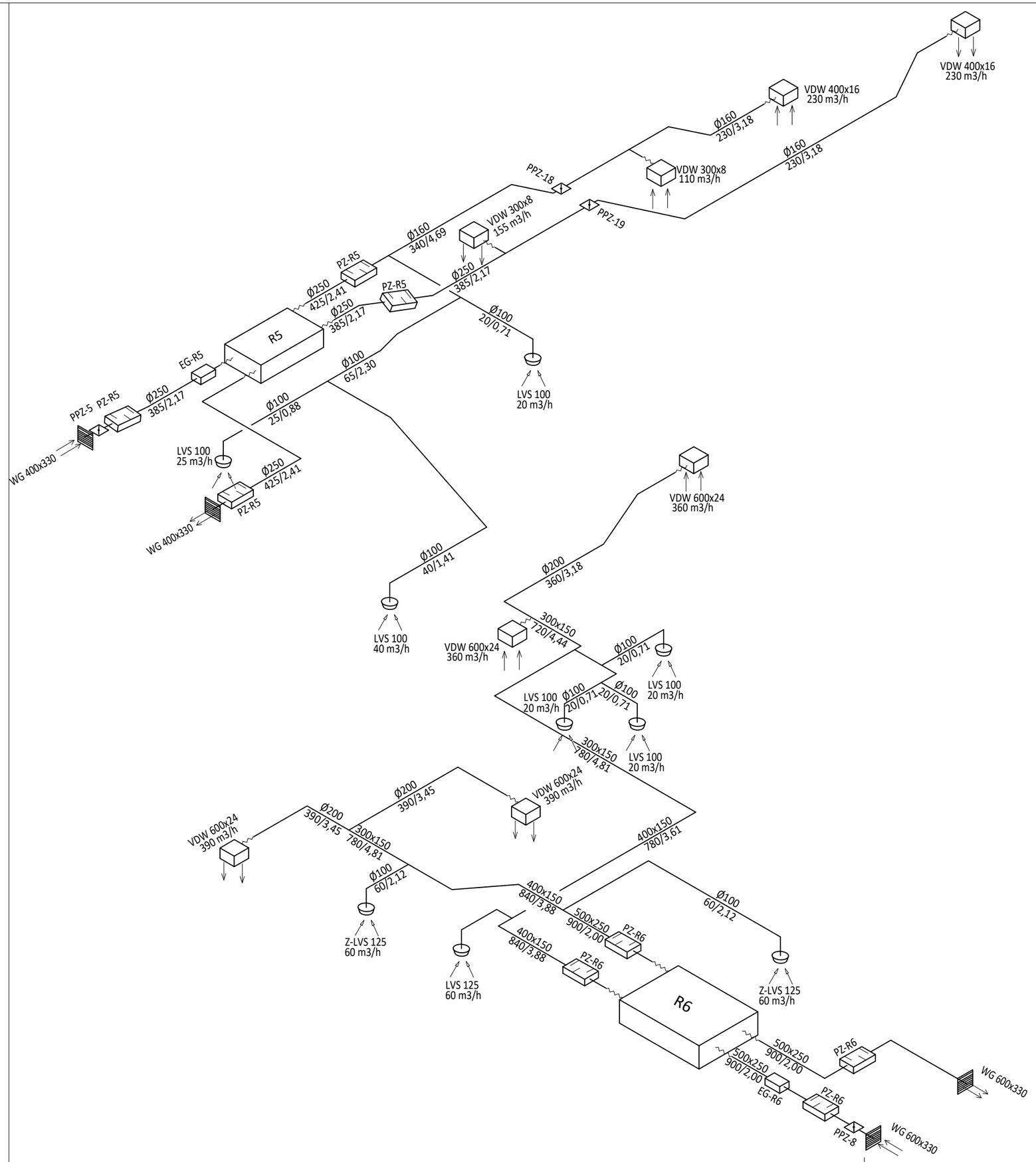
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Shema ventilacije glavna zgrada - rekuperatori R-3 i R-4

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.23.-2/7 |




Napomene:

Ventilacijske kanale izraditi od pocinčanog lima. Tlačni dio izolirati Armaflex XG izolacijom debljine 19 mm.

PZ-R5 - prigušivač zvuka Trox CA100/250x1000 ( De=14dB ; dP=1Pa )
EG-R5 - kanalski elektrogrijač Salda EKA NV 250-2.0-1F PH ( 2kW ; 1ph/230V )
PPZ-5 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/400x300x500/Z43
PZ-R6 - prigušivač zvuka Trox MSA230-70-2-PF/600x350x750 ( De=20dB ; dP=14Pa )
EG-R6 - kanalski elektrogrijač Salda EKS NV 50x25/3-3F PH ( 3kW ; 3ph/400V )
PPZ-8 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/600x300x500/Z43
PPZ-18, PPZ-19 - protupožarna zaklopka Trox FKRS-EU/HR/160/Z43

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

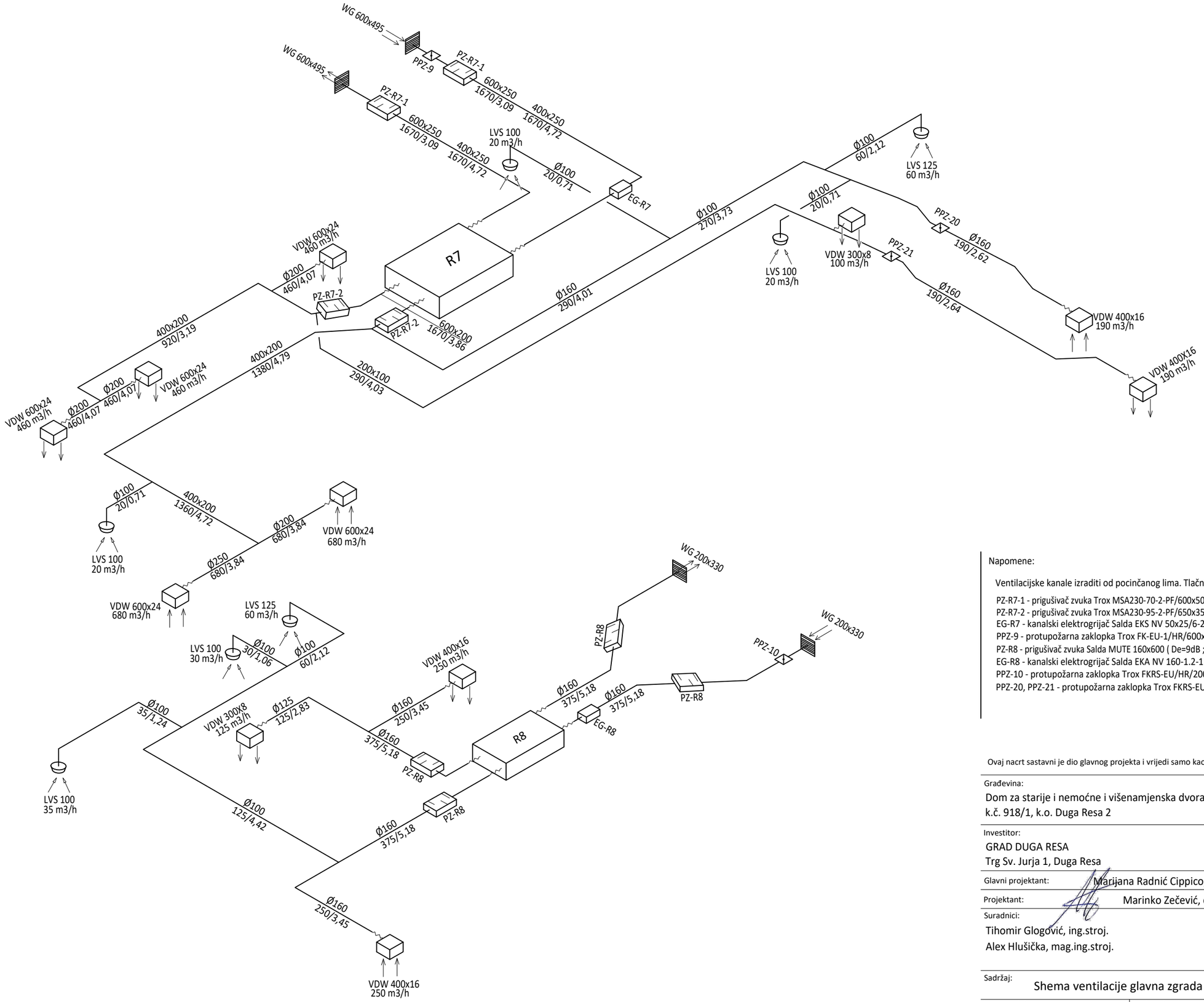
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj:
Shema ventilacije glavna zgrada - rekuperatori R-5 i R-6

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.23.-3/7 |




Napomene:

Ventilacijske kanale izraditi od pocinčanog lima. Tlačni dio izolirati Armaflex XG izolacijom debljine 19 mm.

PZ-R7-1 - prigušivač zvuka Trox MSA230-70-2-PF/600x500x750 ( De=20dB ; dP=23Pa )
PZ-R7-2 - prigušivač zvuka Trox MSA230-95-2-PF/650x350x750 ( De=17dB ; dP=20Pa )
EG-R7 - kanalski elektrogrijač Salda EKS NV 50x25/6-2F PH ( 6kW ; 3ph/400V )
PPZ-9 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/600x500x500/Z43
PZ-R8 - prigušivač zvuka Salda MUTE 160x600 ( De=9dB ; dP=11Pa )
EG-R8 - kanalski elektrogrijač Salda EKA NV 160-1.2-1F PH ( 1,2kW ; 1ph/230V )
PPZ-10 - protupožarna zaklopka Trox FKRS-EU/HR/200/Z43
PPZ-20, PPZ-21 - protupožarna zaklopka Trox FKRS-EU/HR/160/Z43

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

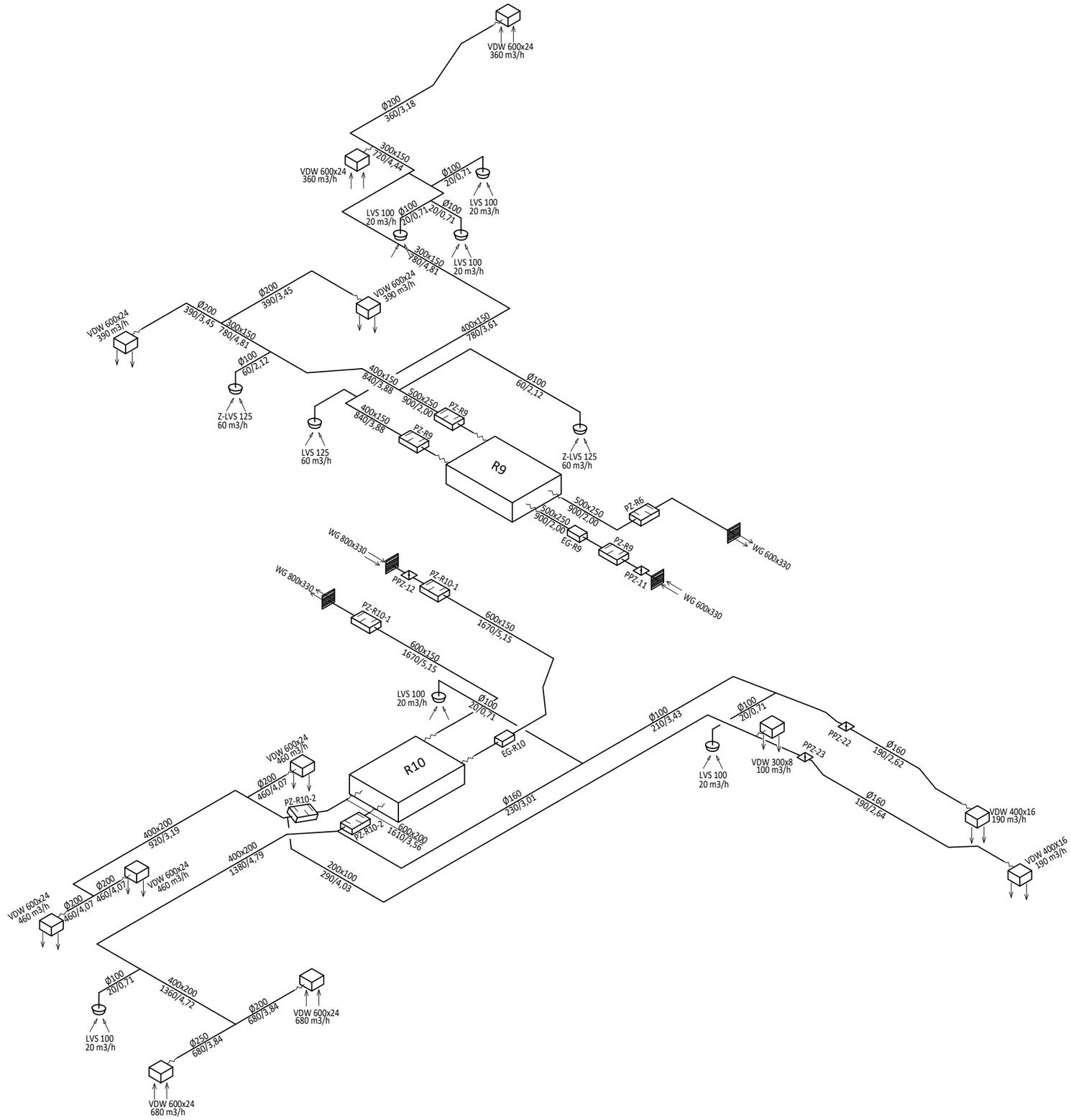

CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861


Sadržaj:
Shema ventilacije glavna zgrada - rekuperatori R-7 i R-8

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.23.-4/7 |




Napomene:

Ventilacijske kanale izraditi od pocinčanog lima. Tlačni dio izolirati Armaflex XG izolacijom debljine 19 mm.

PZ-R9 - prigušivač zvuka Trox MSA230-70-2-PF/600x350x750 ( De=20dB ; dP=14Pa )
EG-R9 - kanalski elektrogrijač Salda EKS NV 50x25/3-3F PH ( 3kW ; 3ph/400V )
PPZ-11 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/600x300x500/Z43
PZ-R10-1 - prigušivač zvuka Trox MSA230-125-2-PF/650x200x1250 ( De=22dB ; dP=30Pa )
PZ-R10-2 - prigušivač zvuka Trox MSA230-95-2-PF/650x350x750 ( De=17dB ; dP=20Pa )
EG-R10 - kanalski elektrogrijač Salda EKS NV 50x25/6-2F PH ( 6kW ; 3ph/400V )
PPZ-12 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/600x500x500/Z43
PPZ-22, PPZ-23 - protupožarna zaklopka Trox FKRS-EU/HR/160/Z43

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

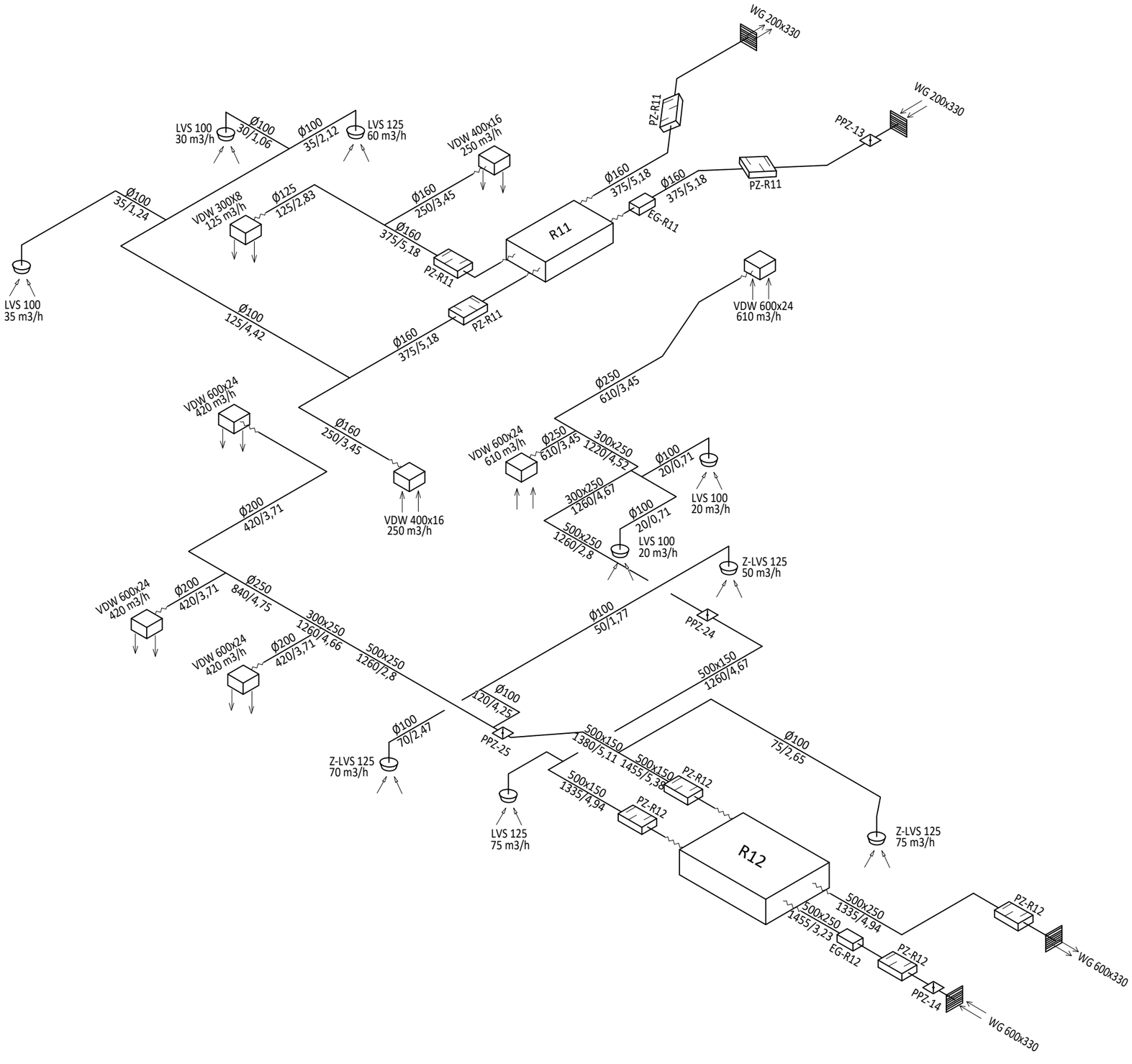
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj:
Shema ventilacije glavna zgrada - rekuperatori R-9 i R-10

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.23.-5/7 |




Napomene:

Ventilacijske kanale izraditi od pocinčanog lima. Tlačni dio izolirati Armaflex XG izolacijom debljine 19 mm.

PZ-R11 - prigušivač zvuka Salda MUTE 160x600 ( De=9dB ; dP=11Pa )
EG-R11 - kanalski elektrogrijač Salda EKA NV 160-1.2-1F PH ( 1,2kW ; 1ph/230V )
PPZ-13 - protupožarna zaklopka Trox FKRS-EU/HR/200/Z43

PZ-R12 - prigušivač zvuka Trox MSA230-95-2-PF/650x350x750 ( De=17dB ; dP=20Pa )
EG-R12 - kanalski elektrogrijač Salda EKS NV 50x25/6-2F PH ( 6kW ; 3ph/400V )
PPZ-14 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/600x300x500/Z43
PPZ-24, PPZ-25 - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/500x200x500/Z43

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

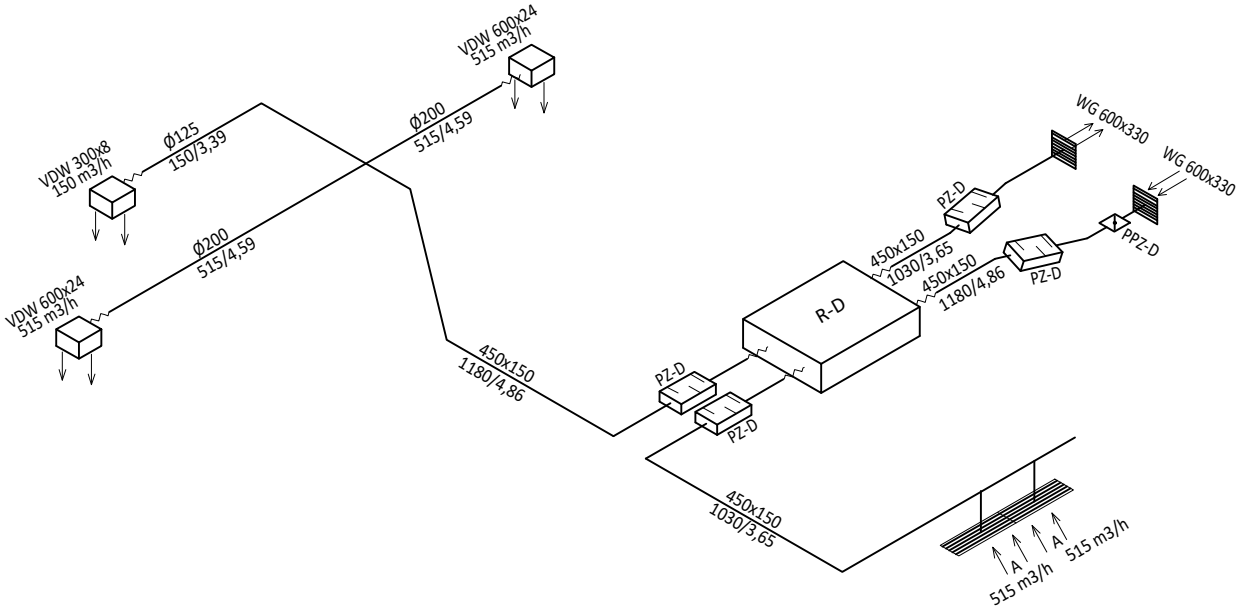

CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861


Sadržaj:
Shema ventilacije glavna zgrada - rekuperatori R-11 i R-12

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.23.-6/7 |




Napomene:

Ventilacijske kanale i spiro cijevi izraditi od pocinčanog lima. Tlačni dio izolirati Armaflex XG izolacijom debljine 19 mm.

Sve elemente za distribuciju zraka sa sustavima ventilacijskih kanala spojiti primjenom fleksibilnih zvučno-apsorbirajućih cijevi, proizvod DEC, tip Sonodec 25.

PZ-D - prigušivač zvuka Trox MSA230-70-2-PF/600x350x750 ( De=20dB ; dP=14Pa )

EG-D - kanalski elektrogrijač Salda EKS NV 50x25/3-3F PH ( 3kW ; 3ph/400V )

PPZ-D - protupožarna zaklopka Trox FK-EU-1/HR/600x300x500/Z43

RK-D - Salda RIS 1200 PE 3.0 EKO 3.0 (1200 m3/h; 3,6 kW; 230V; 50Hz)

A - ventilacijske rešetke za odsis zraka, tip AH-0-AG, Trox

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

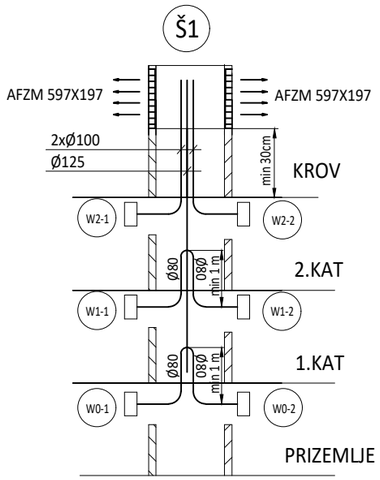
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

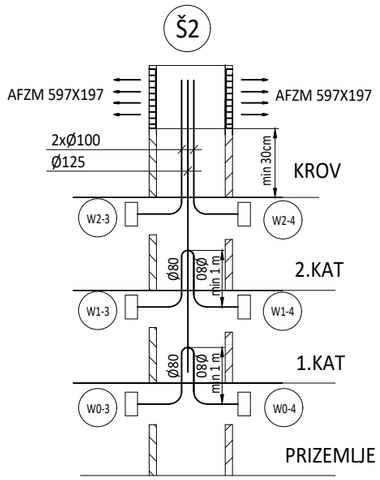
Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

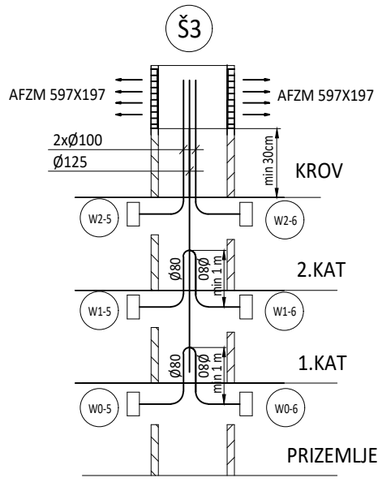
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

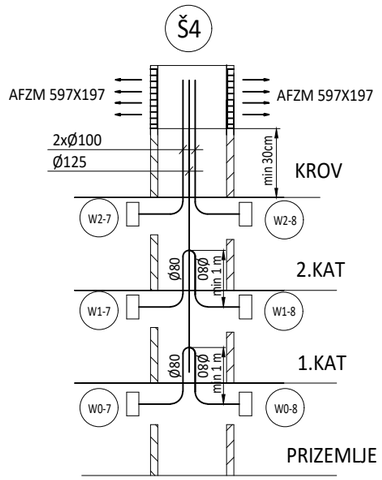
Sadržaj:
Shema ventilacije - dvorana

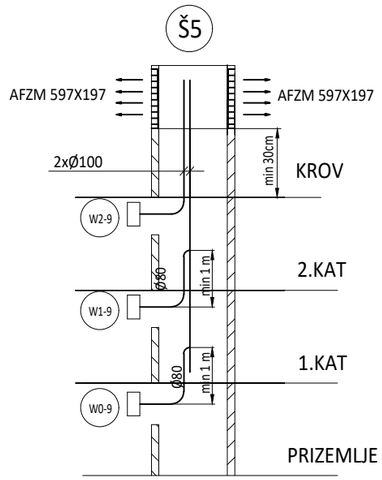
| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.23.-7/7 |

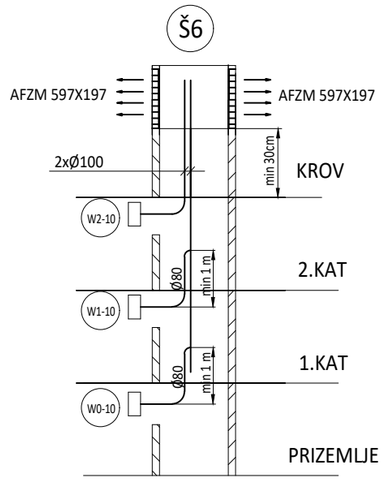


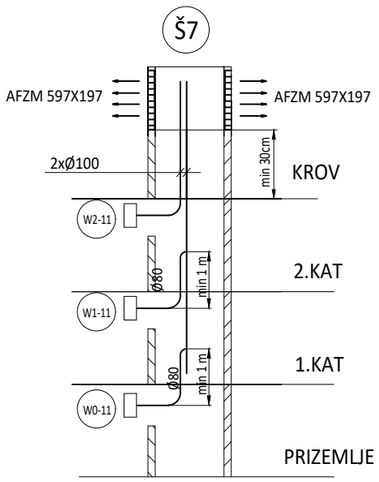



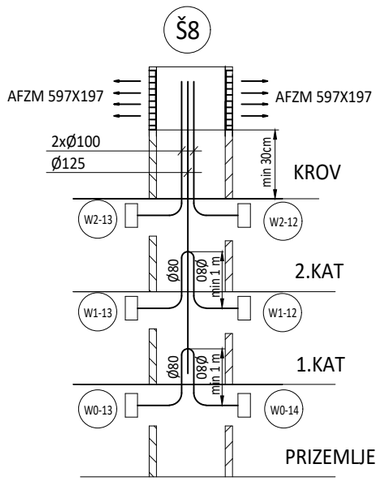



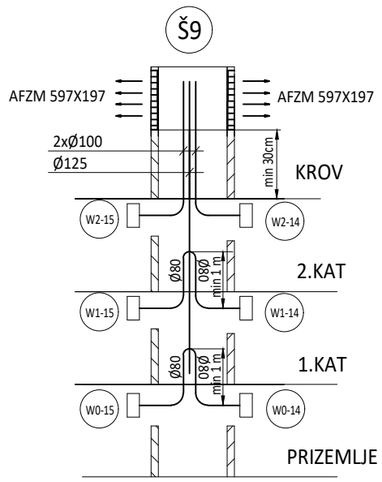



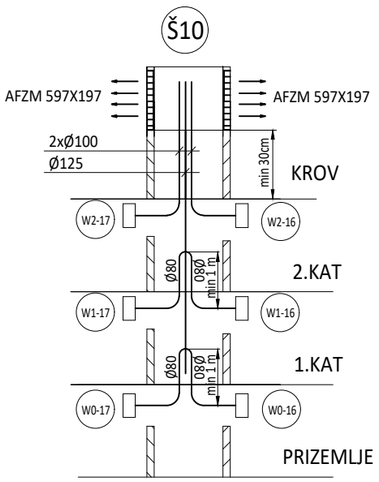



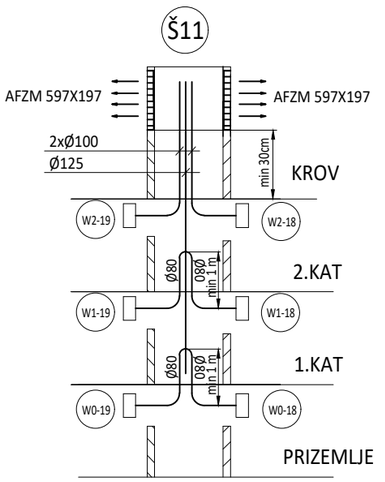



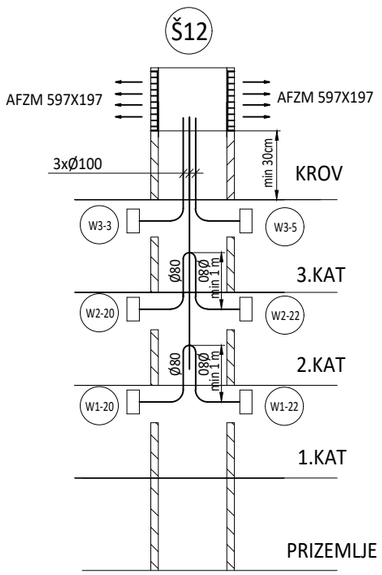



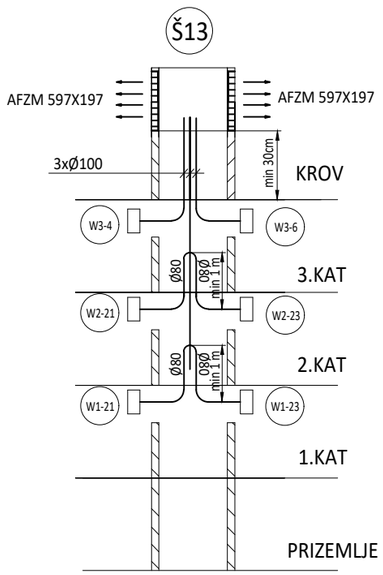




Napomene:

Š1-Š13 - instalacijski šaht
AFZM - protukišna rešetka, proizvod Klimaoprema
Wx-y - odsisni ventilator ELS-VN (x - broj kata; y - redni broj ventilatora)

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

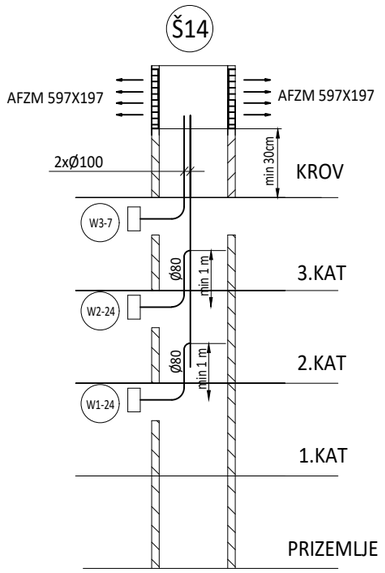
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

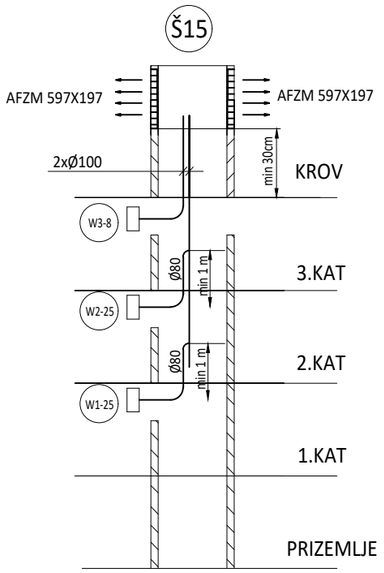
Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

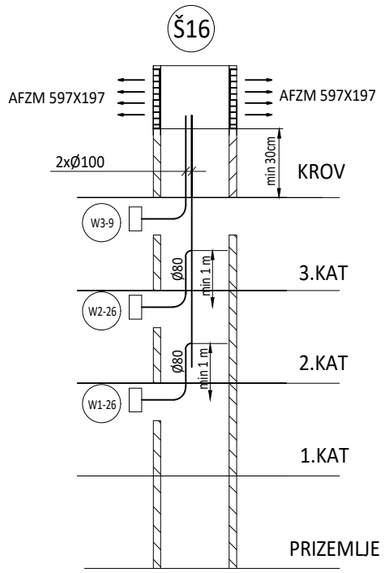
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

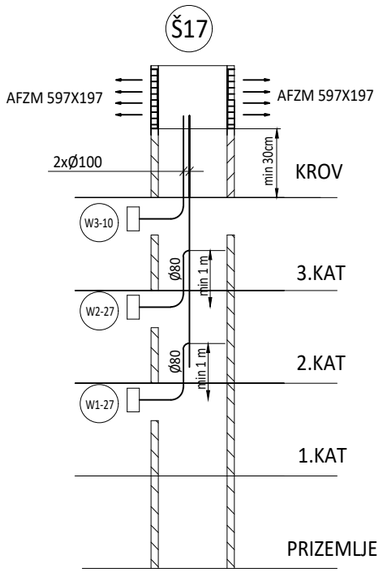
Sadržaj:
Shema odsisne ventilacije soba

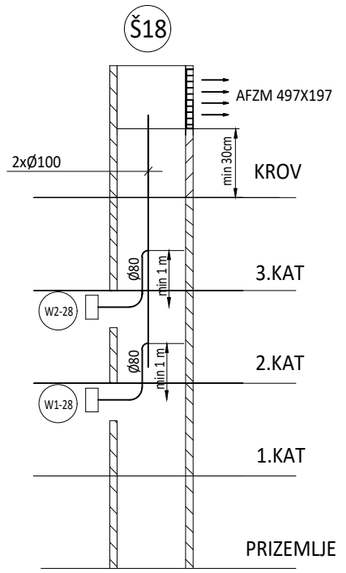
| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.24.-1/2 |

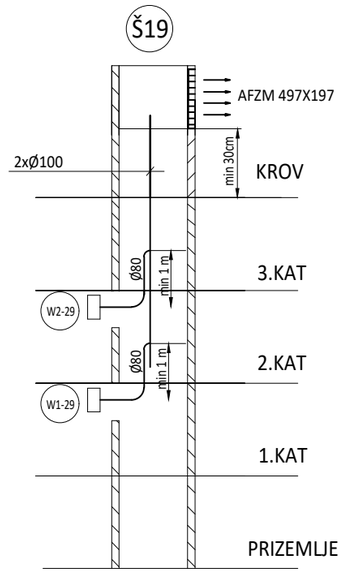


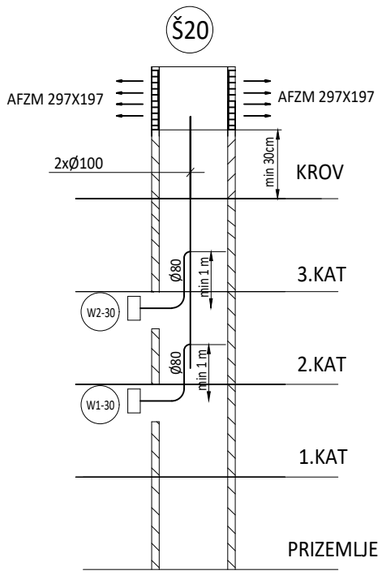



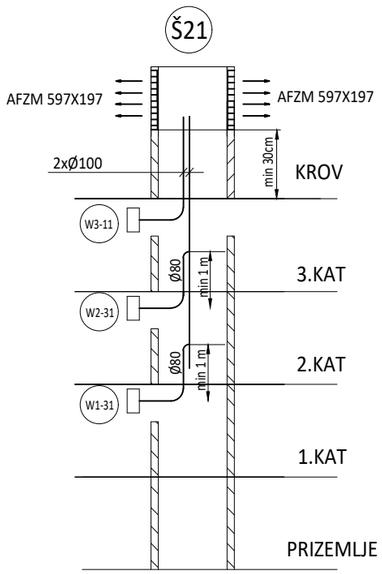



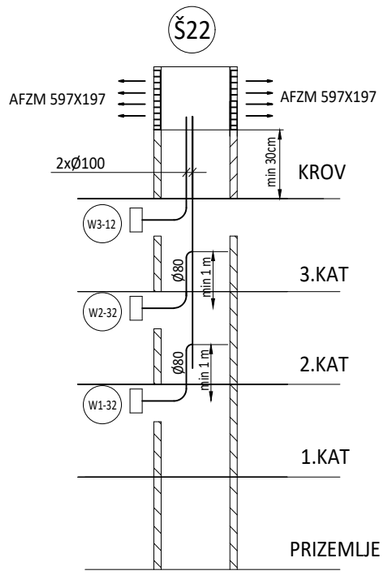



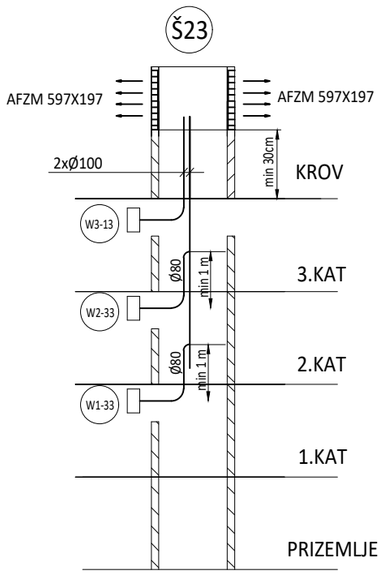



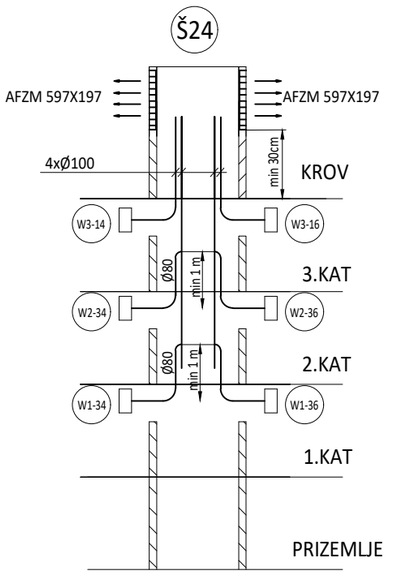



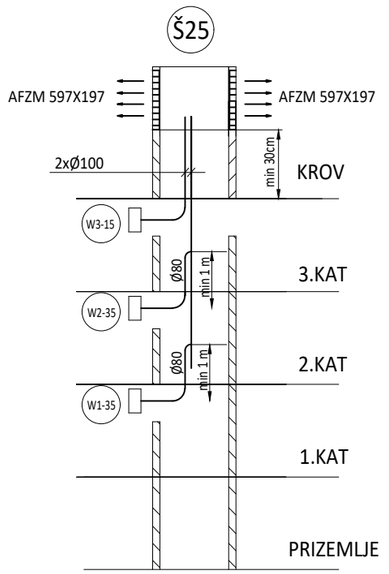



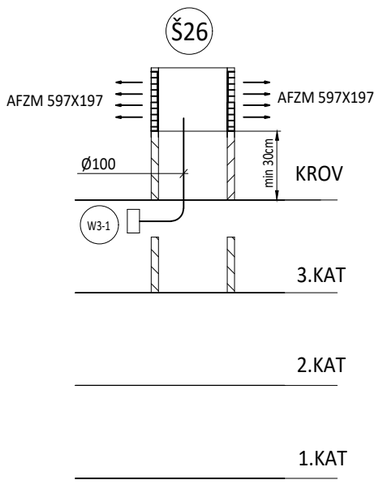



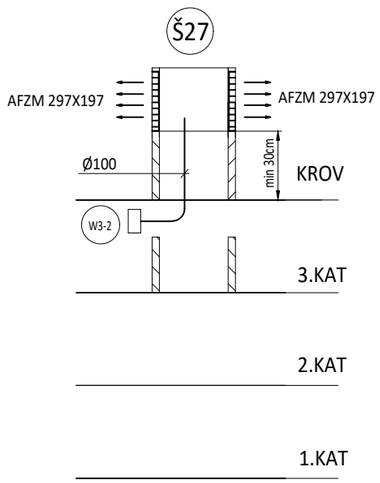




Napomene:

Š14-Š27 - instalacijski šaht
AFZM - protukišna rešetka, proizvod Klimaoprema
Wx-y - odsisni ventilator ELS-VN (x - broj kata; y - redni broj ventilatora)

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

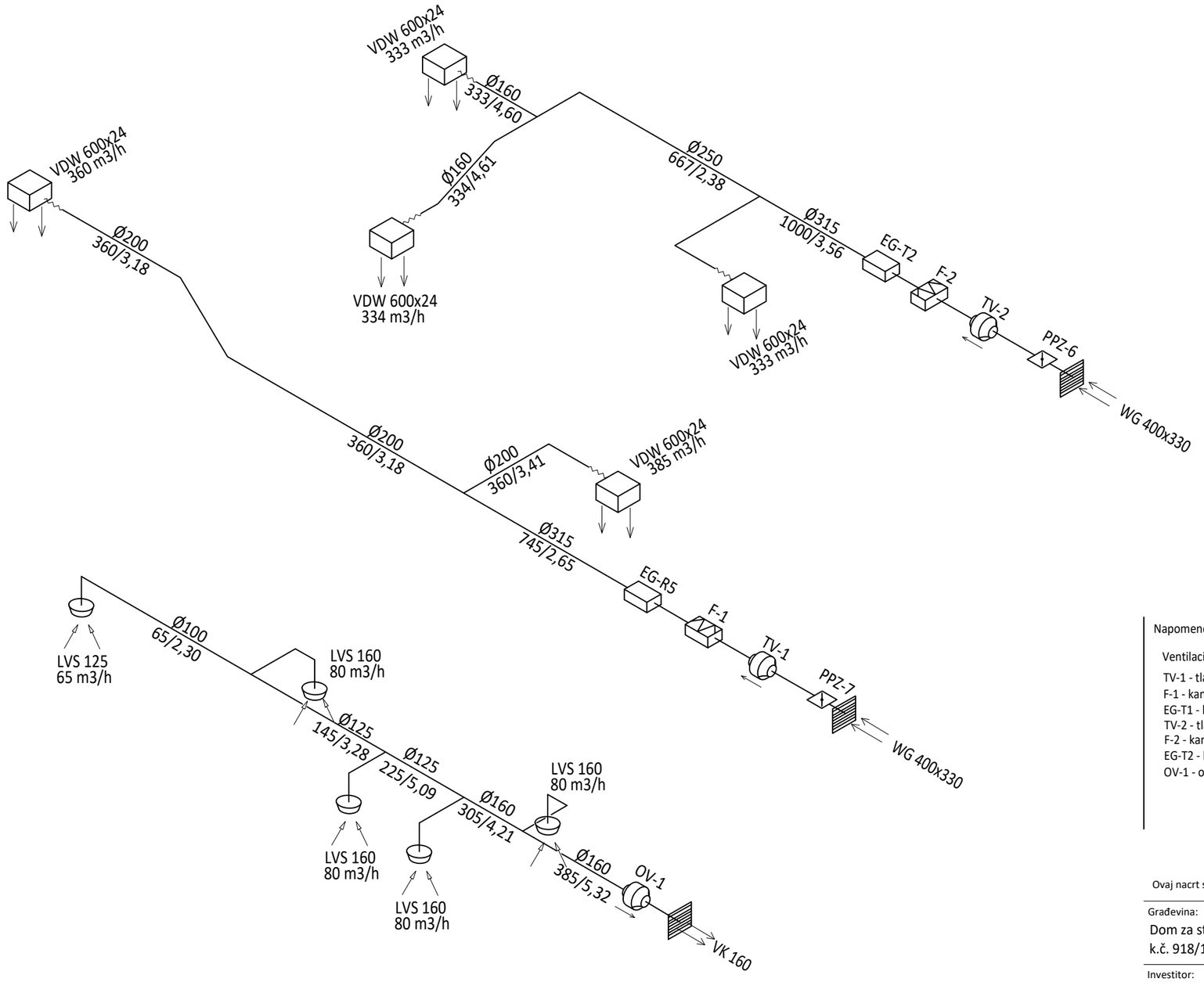
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Shema odsisne ventilacije soba

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.24.-2/2 |




Napomene:

Ventilacijske kanale izraditi od pocinčanog lima. Tlačni dio izolirati Armaflex XG izolacijom debljine 19 mm.

TV-1 - tlačni kanalski ventilator Helios MV EC 315 (745 m3/h; 150 Pa; 230 V; 280 W)
F-1 - kanalska filterska kutija Helios LFBR 315 G4 (dP = 30 Pa)
EG-T1 - kanalski elektrogrijač Helios EHR-R 6/315 TR (6kW ; 2ph/400V)
TV-2 - tlačni kanalski ventilator Helios MV EC 315 (1000 m3/h; 150 Pa; 230 V; 280 W)
F-2 - kanalska filterska kutija Helios LFBR 315 G4 (dP = 40 Pa)
EG-T2 - kanalski elektrogrijač Helios EHR-R 6/315 TR (6kW ; 2ph/400V)
OV-1 - odsisni kanalski ventilator Helios MV EC 160 (385 m3/h; 150 Pa; 230 V; 68 W)

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

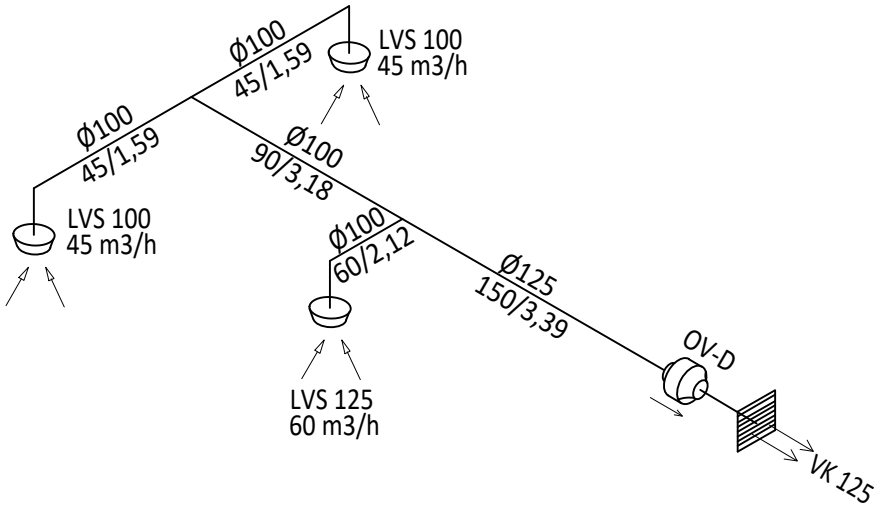
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Shema ventilacije prizemlja

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.25.-1/2 |




Napomene:

Ventilacijske spiro cijevi izraditi od pocinčanog lima.
VK - vanjska protukišna rešetka, Helios
OV-D -kanalski odsisni ventilator Helios, tip MV EC 125
LVS - zračni odsisni ventili, Klimaoprema

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

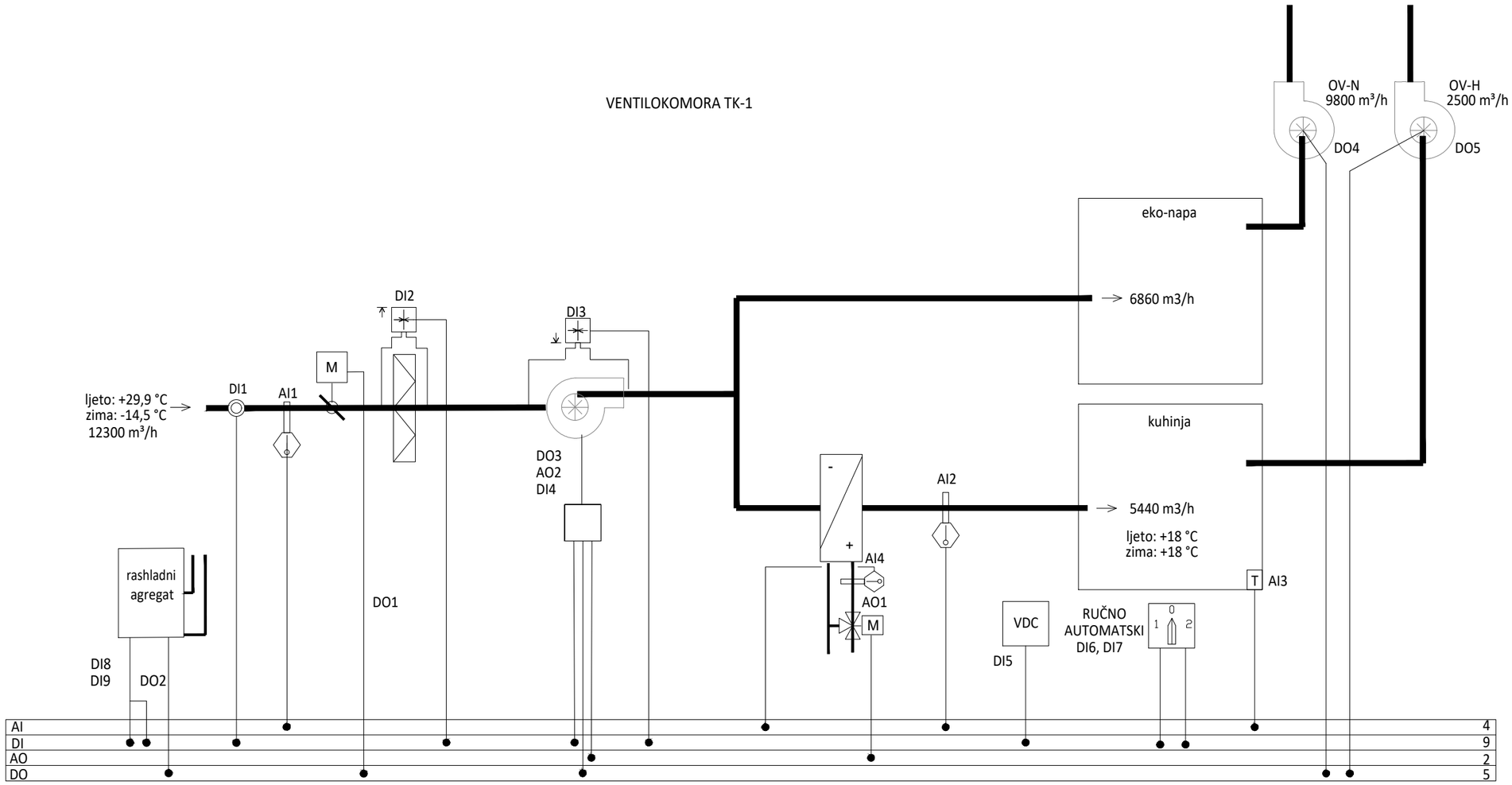
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Shema ventilacije prizemlja - dvorana

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.25.-2/2 |




| I/O | OPIS UREĐAJA ILI VELIČINE |
|---|---|
| | DDC regulator |
| AI1 | Temperatura vanjskog zraka |
| AI2 | Temperatura zraka u tlačnom kanalu |
| AI3 | Temperatura zraka u prostoru |
| AI4 | Temperatura medija u povratnom vodu gr./hl. |
| | |
| DI1 | Javljač dima |
| DI2 | Dif. presostat filtera svježeg zraka |
| DI3 | Dif. presostat tlačnog ventilatora |
| DI4 | Status rada VSD tlačnog ventilatora |
| DI5 | Signal vatrodojave |
| DI6 | Start/stop sustava u ručnom radu |
| DI7 | Start/stop sustava u automatskom radu |
| DI8 | Status rada dizalice topline |
| DI9 | Status kvara dizalice topline |
| | |
| AO1 | Reg. troputog ventila izmjenjivača komore |
| AO2 | Regulacija broja okretaja tlačnog ventilatora |
| | |
| DO1 | Otvaranje žaluzine svježeg zraka |
| DO2 | Start/stop dizalice topline |
| DO3 | Start/stop VSD tlačnog ventilatora |
| DO4 | Start/stop odsisnog ventilatora OV-N |
| DO5 | Start/stop odsisnog ventilatora OV-H |

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

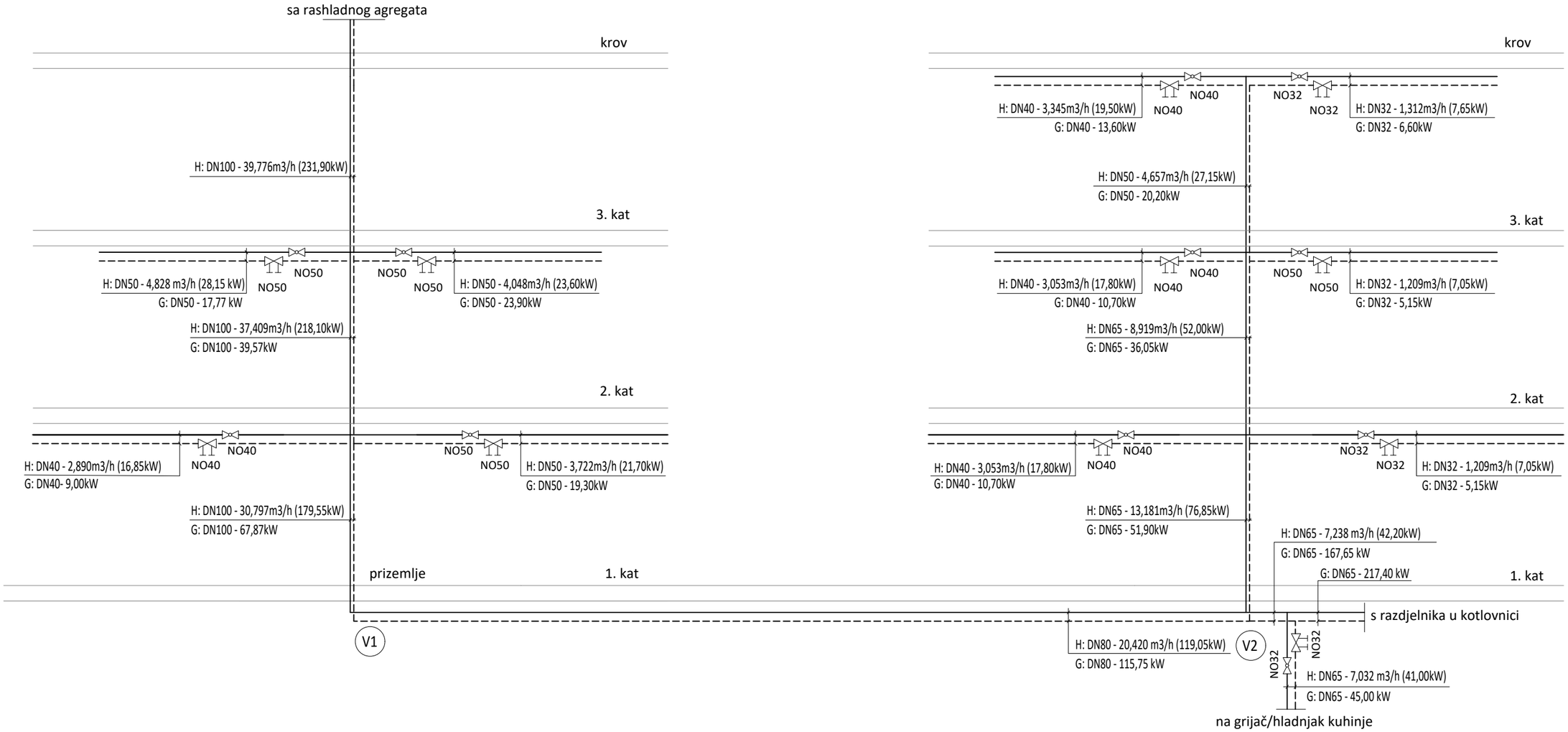
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Shema DDC regulacije

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.26. |




Napomene:
V1 i V2 - vertikale FC grijanja/hlađenja

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

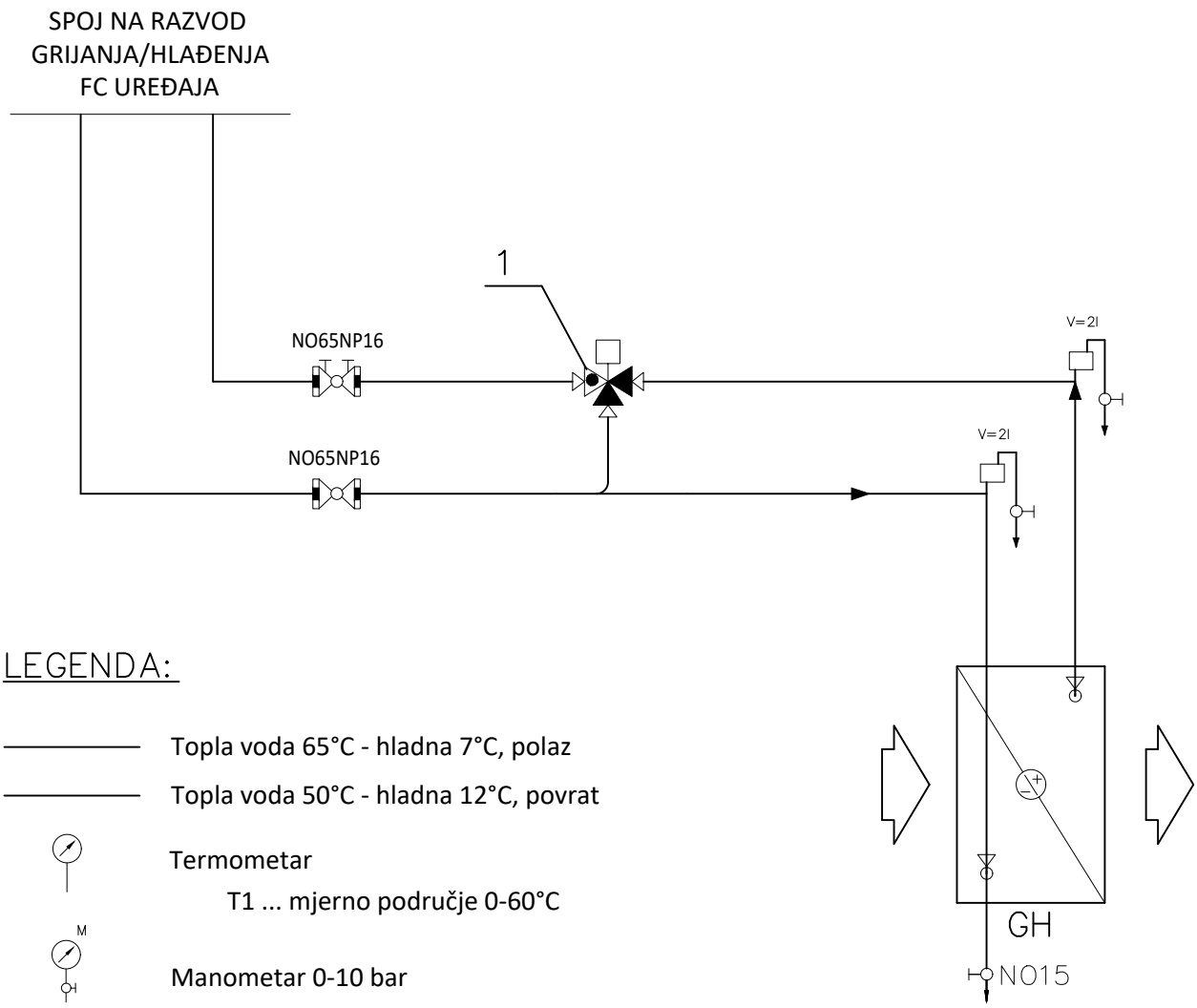
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Shema usponskih vodova

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.27. |




## LEGENDA:

Topla voda 65°C - hladna 7°C, polaz

Topla voda 50°C - hladna 12°C, povrat

Termometar

T1 ... mjerno područje 0-60°C

Manometar 0-10 bar

1 - Troputi ventil NO50NP16 (Q = 10,8 m3/h, kvs = 40 m3/h, dp = 9,6 kPa)

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

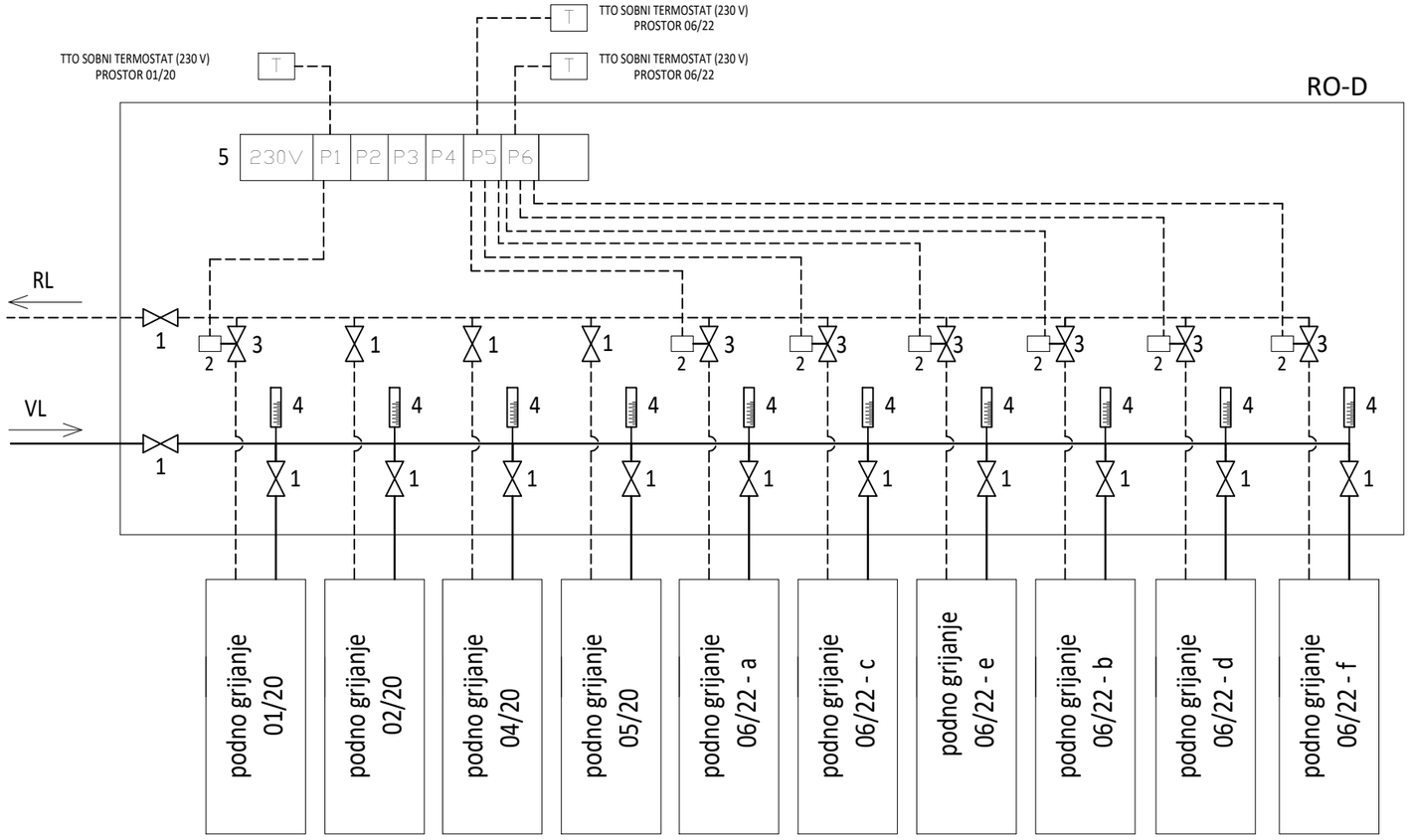
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Shema spajanja grijača/hladnjaka kuhinje

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.28. |




Napomene:

1 - kuglasti ventil
2 - elektrotermički pogon 230V TTO
3 - termostatski ventil TTO - u sklopu razdjeljivača TTO
4 - indikator protoka (topmetar) - u sklopu razdjeljivača TTO
5 - priključni blok sa 6 regulacijskih zona

RO-D - razdjelni ormarić dužine 900 mm

---- žičana veza

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

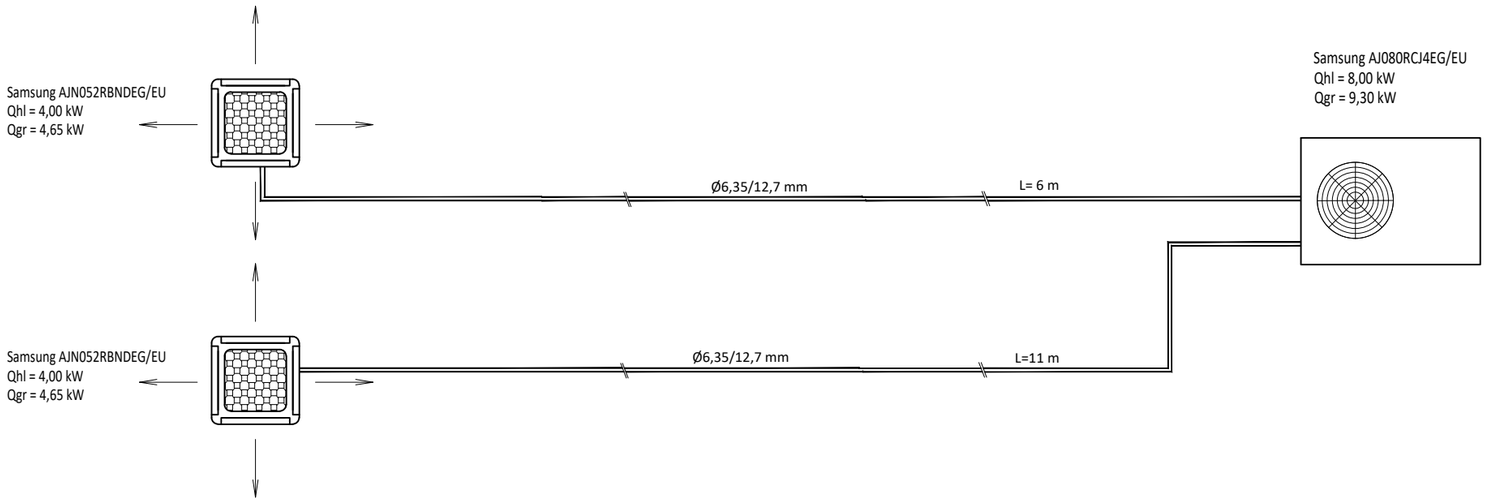
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

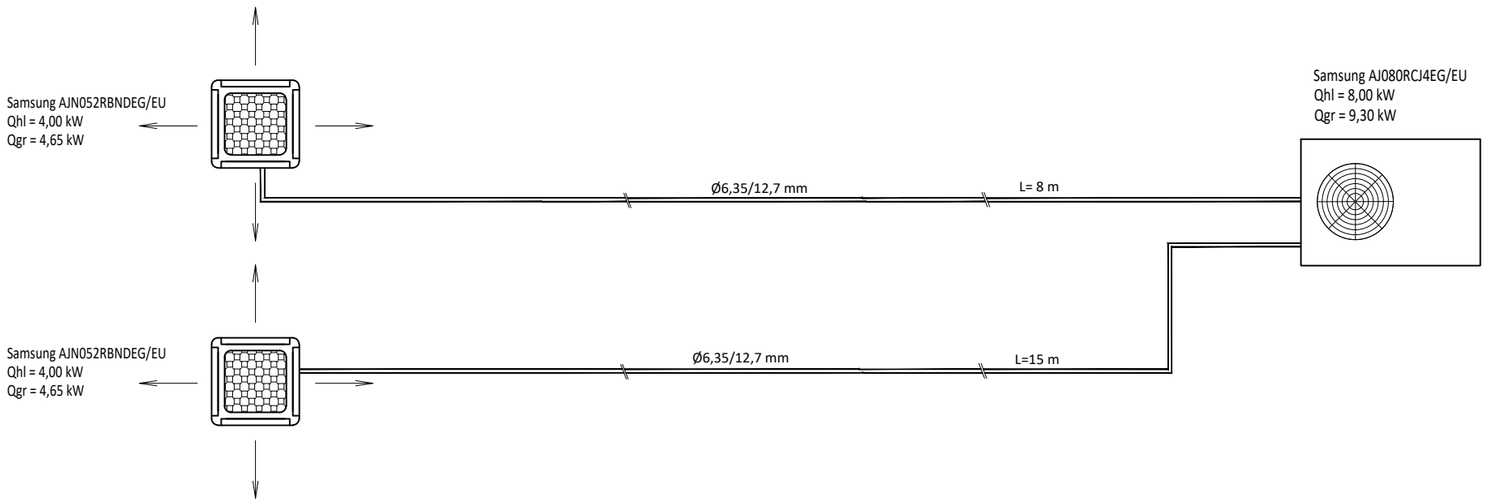
Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj:
Shema spajanja podnog grijanja

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.29. |




Napomene:

Samsung AJ080RCJ4EG/EU
MAKSIMALNA UDALJENOST IZMEĐU VANJSKE I POJEDINE UNUTARNJE JEDINICE IZNOSI 20 m.
MAKSIMALNA VISINSKA RAZLIKA IZMEĐU VANJSKE I UNUTARNJE JEDINICE IZNOSI 15m.
MAKSIMALNA DULJINA CJELOKUPNOG SUSTAVA IZNOSI 70 m.

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

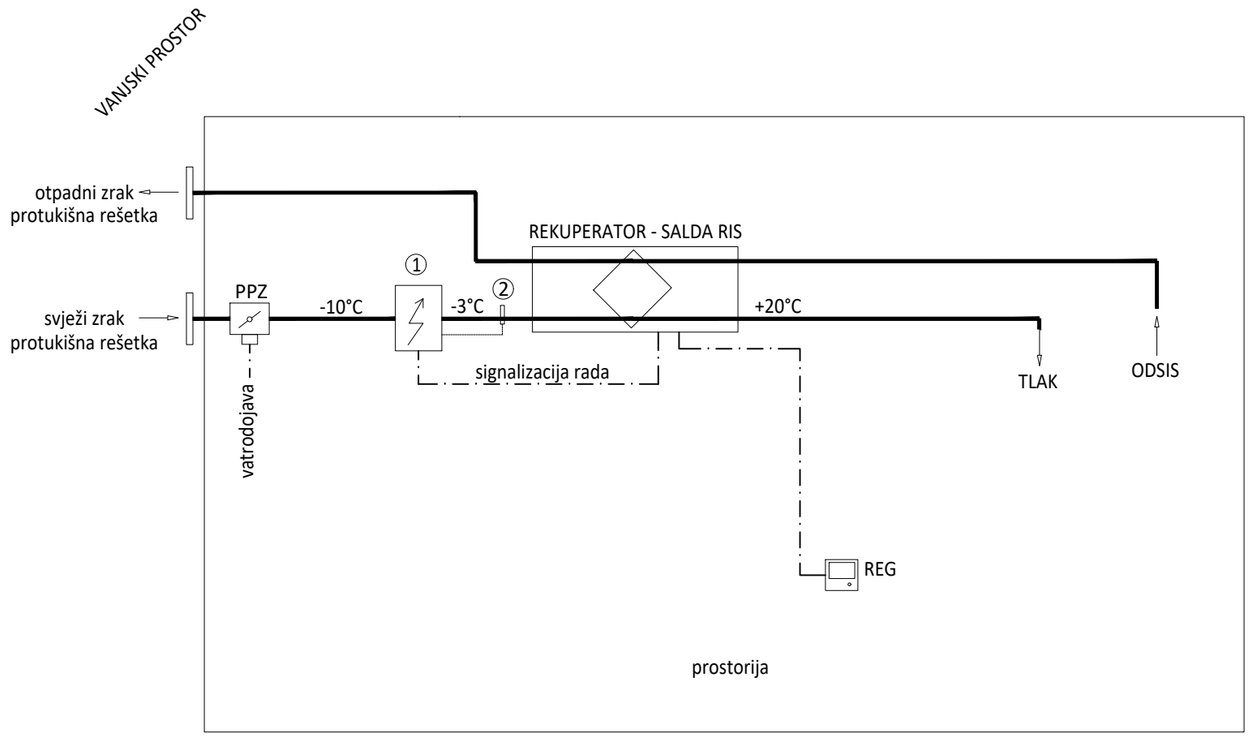
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj: Detalj ugradnje klima jedinice

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.30. |




Legenda:

1 - ELEKTRIČNI KANALSKI GRIJAČ SALDA EKS NV ILI EKA NV SA INTEGRIRANOM REGULACIJOM TEMPERATURE

2 - KANALSKI OSJETNIK TEMPERATURE SALDA TJK-10K

REG - UPRAVLJAČ REKUPERATORSKE JEDINICE - SALDA

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

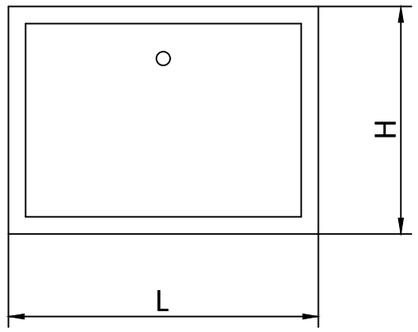
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

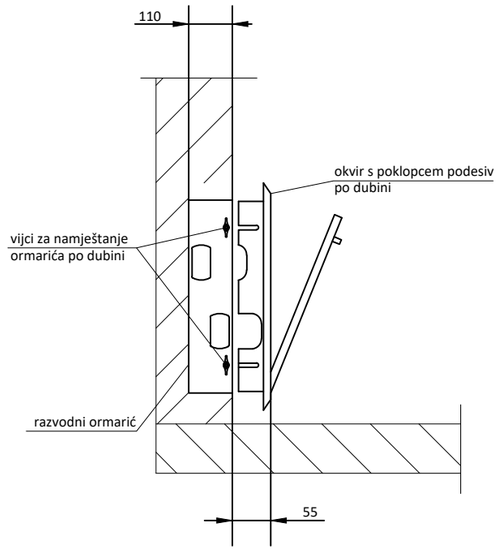
Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

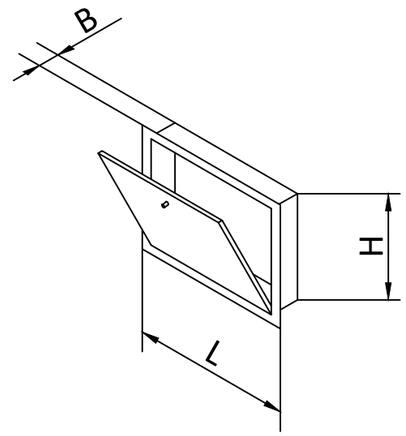
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj:
Shema spajanja kanalskog elektrogrijača

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.31. |




| Broj priključaka | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Širina L (mm) | TTO-Intera 52E | 300 | 400 | 500 | 600 | | 750 | | | 900 | | |
| | TTO-Intera 69E | 400 | 500 | 600 | | 750 | | | 900 | | | 1050 |
| Visina H (mm) | TTO-Intera 52E | 705 | | | | | | | | | | |
| | TTO-Intera 69E | 705 | | | | | | | | | | |
| Dubina B (mm) | TTO-Intera 52E | 110 | | | | | | | | | | |
| | TTO-Intera 69E | 110 | | | | | | | | | | |

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

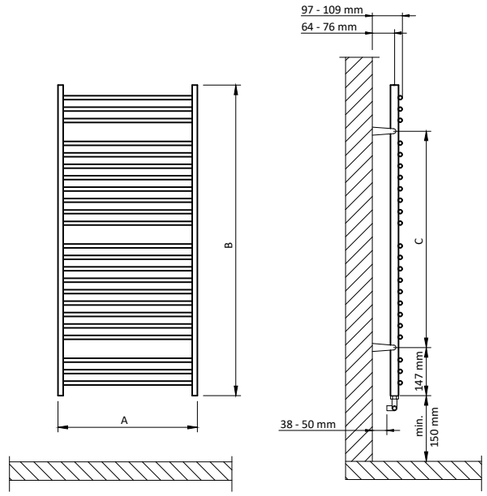
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

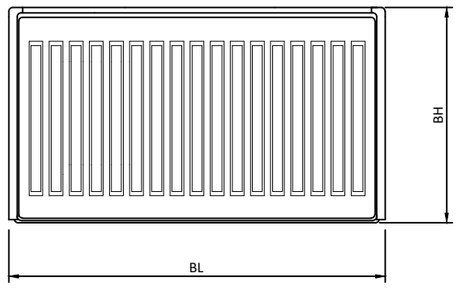
Sadržaj:
Detalj ugradnje razdjelnog ormarića

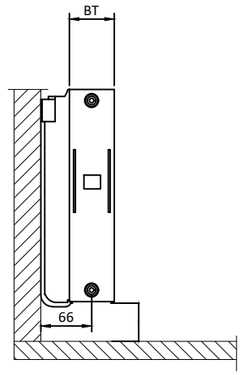
| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.32. |










| Nazivna visina (B) | Ugradbena visina | Dužina (A) | Razmak držača (C) |
|---|---|---|---|
| 700 mm | 714 mm | 600 mm | 406 mm |
| | | 600 mm | |
| | | 750 mm | |
| | | 900 mm | |
| 1100 mm | 1134 mm | 600 mm | 806 mm |
| | | 600 mm | |
| | | 750 mm | |
| | | 900 mm | |
| 1800 mm | 1764 mm | 600 mm | 1506 mm |
| | | 600 mm | |
| | | 750 mm | |
| | | 900 mm | |

| Tip : | 11 VM | 21 VM-S | 22 VM | 33 VM |
|---|---|---|---|---|
| Opis : | 1 ploča<br>1 konvektor | 2 ploče<br>1 konvektor | 2 ploče<br>2 konvektora | 3 ploče<br>3 konvektora |
| Visina BH (mm) : | 300 400 500 600 900 | 300 400 500 600 900 | 300 400 500 600 900 | 300 400 500 600 900 |
| Dužina BL (mm) : | do 2400 do 2600 do 2000 | do 2400 do 3000 do 2000 | do 3000 do 2000 | do 3000 do 2200 do 1800 |
| Dubina BT (mm) : | 61 | 80 | 105 | 166 |
| Stupnjevanje : | sve dužine počinju s 400mm u stupnjevanjima po 200mm, dodatno 520, 720, 920, 1120 i 1320mm | | | |
| | Spojevi: 4xG 1/2 IG i 2xG 3/4 A.G. dolje sredina •Maks. radni pritisak: 10 bara •Maks. probni pritisak: 13 bara | | | |

Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

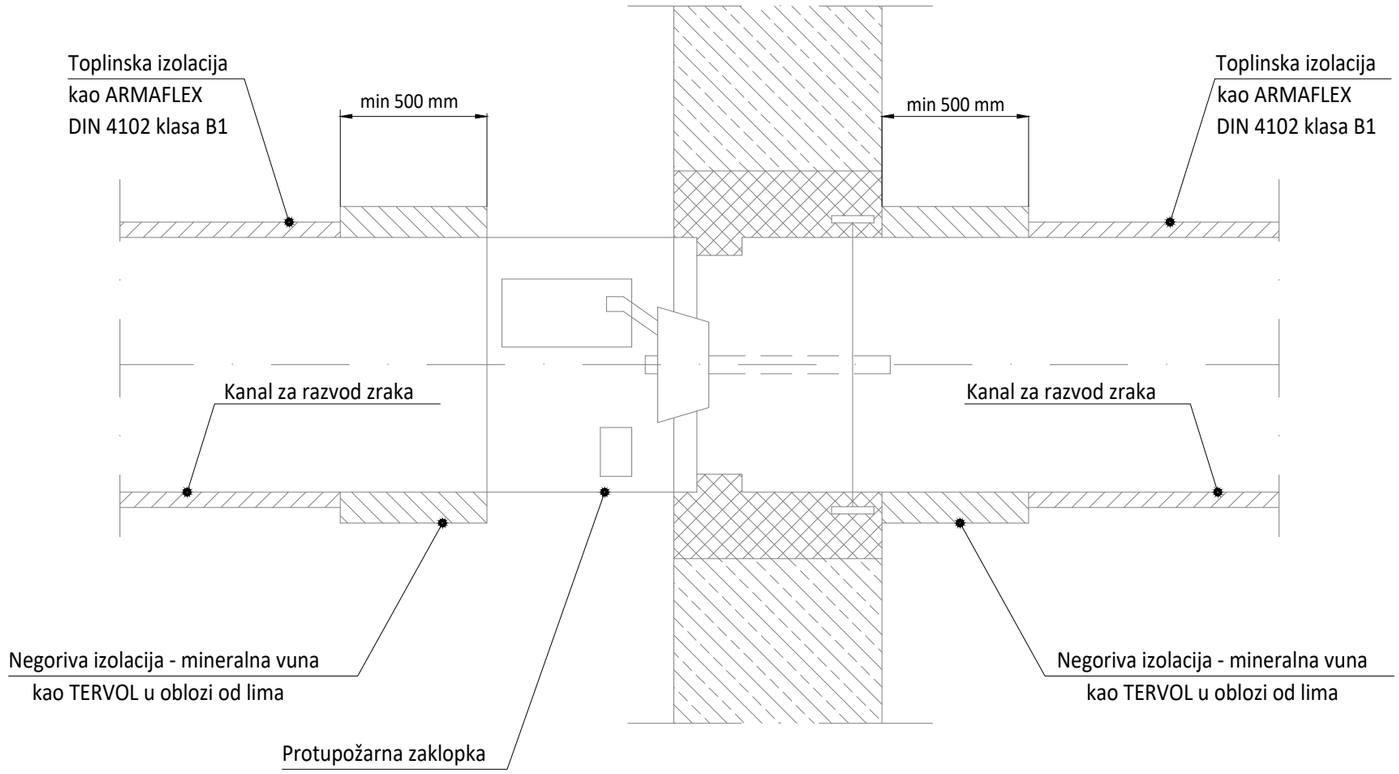
CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj:
Detalj ugradnje radijatora

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.33. |




Ovaj nacrt sastavni je dio glavnog projekta i vrijedi samo kao dio te cijeline i ne služi za izvođenje

Građevina:
Dom za starije i nemoćne i višenamjenska dvorana
k.č. 918/1, k.o. Duga Resa 2

Investitor:
GRAD DUGA RESA
Trg Sv. Jurja 1, Duga Resa

Glavni projektant: Marijana Radnić Cippico, dipl.ing.arh.

Projektant: Marinko Zečević, dipl.ing.stroj.

Suradnici:
Tihomir Glogović, ing.stroj.
Alex Hlušička, mag.ing.stroj.

CITARA d.o.o.
New Technical Solutions

Projektni ured:
CITARA d.o.o.
Desinićka 20, Zagreb
www.citara.hr; citara@citara.hr

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Marinko Zečević
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 861

Sadržaj:
Detalj ugradnje PP zaklopke

| Vrsta projekta: | Razina obrade: | Br. projekta: | Datum: | Mjerilo: | Broj crteža: |
|---|---|---|---|---|---|
| Projekt strojarskih instalacija | Glavni projekt | 4082/26 | 03/2026 | - | 7.34. |