Strnadova ulica 8, 2380 Slovenj Gradec

T/F: +386 (0)2 88 43 051
M: +386 (0)68 138 909
E: info@rrt-koda.si
W: www.rrt-koda.si

PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN NAČRTA

		4. NAČRT IZ PODROČJA STROJNIŠTVA
PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		**Energetska sanacija poslovnega dela stavbe ARBORETUM VOLČJI POTOK - GALERIJA**
kratek opis gradnje		**Toplotna izolacija fasadnega ovoja, lesenega opaža, sanacija sistemov ogrevanja in prezračevanja, sanacija razsvetljave …**
VRSTE GRADNJE	☐	**NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT**
označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐	**NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA**
	☐	**REKONSTRUKCIJA**
	☐	**SPREMEMBA NAMEMBNOSTI**
	☐	**ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA**
	☐	**LEGALIZACIJA**
	☐	**MANJŠA REKONSTRUKCIJA**
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI		
vrsta dokumentacije		**PZI – Projekt za izvedbo**
številka projekta		**2023012**
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta		**4. NAČRT IZ PODROČJA STROJNIŠTVA**
naziv načrta		**Energetska sanacija ogrevalnega sistema Galerija**
številka načrta		**2023012-S**
datum izdelave		**Maj 2024**
datum spremembe		
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA		
projektant načrta (naziv družbe)		**RRT KoDa d.o.o.**
naslov		**Strnadova ulica 8, SI-2380 Slovenj Gradec**
odgovorna oseba projektanta načrta		**mag. Damjan Korošec, univ.dipl.inž.str.**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta		
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		**mag. Damjan Korošec, univ.dipl.inž.str**
identifikacijska številka		**PI-S-1980**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		

RRT-KoDa
RAZVOJ RAZISKAVE TEHNOLOGIJA
Strnadova ulica 8, 2380 Slovenj Gradec

T/F: +386 (0)2 88 43 051
M: +386 (0)68 138 909
E: info@rrt-koda.si
W: www.rrt-koda.si

PRILOGA 2C

IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID

PROJEKTANT NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	**RRT KoDa d.o.o.**
naslov	**Strnadova ulica 8, SI-2380 Slovenj Gradec**
odgovorna oseba projektanta načrta	**mag. Damjan Korošec, univ.dipl.inž.str.**

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	
pooblaščeni strokovnjak	**mag. Damjan Korošec, univ.dipl.inž.str.**

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	**PZI - Projekt za izvedbo**
strokovno področje načrta	**4. NAČRT IZ PODROČJA STROJNIŠTVA**
naziv načrta	**Energetska sanacija ogrevalnega sistema Galerija**
številka načrta	**2023012-S**
datum izdelave	**Maj 2024**

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščeni strokovnjak	**mag. Damjan Korošec, univ.dipl.inž.str.**
identifikacijska številka	**PI-S-1980**
podpis pooblaščenega strokovnjaka	
odgovorna oseba projektanta načrta	**mag. Damjan Korošec, univ.dipl.inž.str.**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

RRT-KODA
RAZVOJ RAZISKAVE TEHNOLOGIJA
Strnadova ulica 8, 2380 Slovenj Gradec

T/F: +386 (0)2 88 43 051
M: +386 (0)68 138 909
E: info@rrt-koda.si
W: www.rrt-koda.si

PRILOGA 3

KAZALO VSEBINE PROJEKTA

4. NAČRT IZ PODROČJA STROJNIŠTVA

KAZALO NAČRTOV

PZI *po potrebi dodati vrstice*		**PID** *navesti tiste načrte, ki so dopolnjeni ali izdelani na novo*	
Energetska sanacija strojnih inštalacij GALERIJA	2023012-S	naziv načrta	številka načrta
1. Naslovna stran načrta			
2. Izjava projektanta načrta v PZI			
3. Kazalo vsebine načrta			
4. Načrt s področja strojništva			
4.4. Tehnično poročilo			
TEHNIČNI PRIKAZI			
1. Ogrevanje	**1:100**		
2. Ogrevanje – shema dvižnih vodov	**1:XX**		
3. Ogrevanje – shema	**1:XX**		
4. Ogrevanje – lokacija toplotne črpalke	**1:100**		
5. Prezračevanje	**1:100**		
PRILOGE			
Popis materiala in del			
po potrebi dodati vrstice			
naziv elaborata, študije	št.	naziv elaborata, študije	št.

T/F: +386 (0)2 88 43 051
M: +386 (0)68 138 909
E: info@rrt-koda.si
W: www.rrt-koda.si

4.4. TEHNIČNO POROČILO

4.4.1. Uvod

V okviru energetske sanacije objekta "Arboretum - Galerija" je potrebno izdelati projekt za izvedbo sanacije strojnih inštalacij:

- ogrevanje,
- prezračevanje,

Vsa projektna dokumentacija je izdelana skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi, normativi in standardi, predpisi o varnosti in zdravju pri delu.

Upoštevani pravilniki in standardi:

1. Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. R.S. št.70/2022)
2. Tehnična smernica TSG-1-004:2022 – Učinkovita raba energije v stavbah
3. Tehnična smernica TSG-1-005:2012 – Zaščita pred hrupom v stavbah
4. Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. l. R.S. št. 42/02, 105/02, 110/02, 61/17 in 199/21)
5. SIST EN 12831 – izračun transmisijskih izgub
6. VDI 2078 – izračun toplotnih dobitkov
7. SIST EN 13779 – Prezračevanje nestanovanjskih stavb - Zahtevane lastnosti za prezračevalne naprave in klimatizirne sisteme
8. SIST EN 13053 – Prezračevanje stavb – Klimati - Ocenitev in lastnosti klimatov, sestavnih delov in sekcij
9. VDI 6022 – Higienske zahteve za prezračevalne naprave
10. Tehnična smernica TSG-1-001:2019 – požarna varnost v stavbah
11. Smernica SZPV 408 – požarnovarnostne zahteve za elektroinstalacije in cevne napeljave v stavbah
12. Pravilnik o pitni vodi (Ur. l. R.S. št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15, 51/17 in 61/23)
13. DIN 1988 – vodovodna instalacija
14. DIN 1986 – kanalizacija
15. Recknagel, Sprenger, Schramek: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik 2000, R. Oldenbourg Verlag, München, 2000
16. Feurich, Sanitär-technik

Predvidene temperature prostorov:

- galerija 18°C
- sanitarije 24°C

4.4.2. Projektna naloga

Obstoječe stanje

Objekt Arboretum - Galerija je stavba namenjena muzejski dejavnosti. Ogrevanje objekta "Arboretum - Galerija" je izvedeno z IR paneli, nima pa vgrajenega centralnega ogrevalnega sistema. Ogrevanje je z vidika obnovljivih virov, emisij in stroškov neučinkovito.
V objektu ni priprave tople sanitarne vode. Prezračevanje je naravno z odpiranjem oken in vrat.

Strnadova ulica 8, 2380 Slovenj Gradec

T/F: +386 (0)2 88 43 051
M: +386 (0)68 138 909
E: info@rrt-koda.si
W: www.rrt-koda.si

Ogrevanje

Predvideti je potrebno ogrevanje s toplotno črpalko zemlja/voda, naj se predvidi nov ogrevalni dvocevni radiatorski sistem, ki mora biti v galeriji voden podometno, v sanitarijah pa nadometno. Sistem naj bo hidravlično uravnotežen, vgradijo se naj dinamični, tlačno neodvisni radiatorski ventili z nastavitvijo pretoka in termostatske glave za lokalno regulacijo temperature.

Sistem naj bo voden v odvisnosti od zunanje temperature.

Hlajenje ni predvideno.

Topla sanitarna voda

Topla voda se ne predvideva.

Prezračevanje

V objektu se naj izvede centralno energetsko učinkovito prezračevanje z vračanjem odpadne toplote.

Soglašam s projektno nalogo.

Za investitorja:

Radomlje, ...

T/F: +386 (0)2 88 43 051
M: +386 (0)68 138 909
E: info@rrt-koda.si
W: www.rrt-koda.si

4.5. OGREVANJE

Projekt je izdelan na osnovi dogovora z investitorjem, projekta za energetsko sanacijo ovoja stavbe in zahtev ter podatkov iz REP 2022-00218 april 2023.

Zaradi energetske sanacije na ovoju stavbe, kjer se bistveno zmanjšujejo toplotne izgube objekta se izvede sanacija (neustreznega) ogrevalnega sistema na objektu »Arboretum - Galerija« in se izvedejo ukrepi za racionalizacija stroškov energije in izboljšanje delovanja, vključno z zmanjšanjem potrebe po toplotni energiji za ogrevanje in povečanjem rabe obnovljivih virov.

Predvidi se menjavo sistema ogrevanja z IR paneli z novo TČ zrak-voda, vključno s spremljajočimi armaturami kotlovnice ter drugo instalacijo v kotlovnici in novim dvocevnim raditorskim ogrevalnim sistemom. Toplotna črpalke zrak-voda bo izkoriščala toploto okolja, kot obnovljivi vir energije za ogrevanje.

Prostor za namestitev toplotne črpalke je delu objekta pod stopnicami, ki se nahaja v delno vkopani kleti, zunanja enota se naj namesti ob objektu na severni strani proti brežini in zaraščenemu terenu, tako da je, kar se da skrita pogledom obiskovalcev . Ogrevalni sistem se vodi podometno v prostoru galerije v zidnih utorih do posameznih radiatorjev, kot je prikazano v tehničnih prikazih tega projekta.

V kotlovnico se namesti zalogovnik tople ogrevalne vode, razdelilci ogrevanja s črpalkami in ostala varnostna oprema.

Toplotna črpalka se priključi na obstoječ priključek električne energije.

Predvideni so sledeči porabniki toplote:

- novo radiatorsko ogrevanje,
- zračna zavesa nad vhodnimi vrati, priključena na vodni izmenjevalec.

Predviden režim ogrevanja je 55/45 oC, ki je voden v odvisnosti od zunanje temperature,

Energetska učinkovitost in uporaba obnovljivih virov je zagotovljena z uporabo toplotne črpalke zrak/voda kot glavnega vira ogrevanja.

Meritve

Toplotna črpalka bo opremljena z merilcem rabe električne in toplotne energije, ki ga je mogoče nadzirati preko spleta in integrirati v CNS sistem.

Hranilnik toplote

V sistem ogrevanje se predvidi hranilnik toplote kapacitete 200 litrov.

Hranilnik tople sanitarne vode

Topla sanitarna voda se ne predvidi je pa mogoča naknadna vgradnja sistema priprave tople sanitarne vode preko toplotne črpalke za ogrevanje.

4.4.3.4.5.1. Ogrevanje – tehnični izračun

Izračun transmisijskih izgub je narejen z računalniškim programom IntegraCAD po EN 12831 in Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. R.S. št.70/2022), na osnovi naslednjih koeficientov prehodnosti, pridobljenih iz projekta arhitekture po izvedeni energetski sanaciji ovoja stavbe:

- zunanji zid izoliran Uz = 0,8 W/m2K
- okna, vključno okvir Uw = 0,9 W/m2K

T/F: +386 (0)2 88 43 051
M: +386 (0)68 138 909
E: info@rrt-koda.si
W: www.rrt-koda.si

- streha, izolirana u = 0,13 W/m2K
- tla, obstoječa U = 0,38 W/m2K
- vrata U = 2,3 W/m2K

Računska temperatura za Kamnik znaša tok = -13°C.

Predvidene temperature prostorov:

- galerija 18°C
- sanitarije 24°C

Vir energije Toplotne potrebe:

- prezračevalne izgube objekta 7,3 kW
- transmisijske izgube objekta 9,9 kW

Skupaj toplotne izgube: 17,2 kW

V nadaljevanju se nahaja tabela z izračunom toplotnih izgub objekta po EN12831.

Toplotna bilanca

N1	Nadstropje 1					
P	Prostor	A (m^2)	tn (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)
P1	Galerija	138	18	14761	8171	6590
P2	WC	8	24	2456	1783	673
	Skupno: Nadstropje 1			17217	9954	7263
	Skupno:			17217	9954	7263

Priključna moč ogrevanja objekt znaša QTP=17,2 kW. Podana priključna moč z upoštevanjem izgub se upošteva za osnovo pri izbiri moči toplotne črpalke. Izbrana je toplotna črpalka moči 18 kW.

Cevovodi - splošno

V kotlovnici in sanitarijah se vodijo ogrevalne cevi vidno. Celoten razvod mora biti ustrezno korozijsko zaščiten ter imeti predpisan padec vzdolž cevovoda, da je omogočeno odzračevanje sistema. Razvodi vidnih cevi in odcepov morajo biti izvedeni estetsko in v skladu z hidrodinamično ugodnim potekom cevi ter preglednostjo armatur tako, da ne motijo v prostoru ter ustrezno označeni. Razmik med cevovodi je potrebno izbrati tako, da je možno izolirati vsako cev ločeno

Sekundarni razvod ogrevanja se v galeriji vodi podometno nad panoramskimi okni do posameznega grelnega telesa in do zračne zavese. Pri zagonu je potrebno nastaviti pretoke skladno z načrtom.

Glavno razvodno omrežje je potrebno izvesti iz sistemskih cevi iz ogljikovega jekla s press tehniko spajanja (Geberit). Cevi so skladno z DIN EN 10305 zvarjene precizne cevi s tankimi stenami iz nelegiranega jekla E195 (RST 34-2). Sekundarno omrežje se izvede iz PExb/Al/PE-HD cevi (npr. Geberit Mepla). Pri spajanju je potrebno uporabiti fitinge in orodje istega proizvajalca kot cevi. Orodje je potrebno redno servisirati.

Maksimalne razdalje med cevnimi podporami za Je cevi znašajo:

T/F: +386 (0)2 88 43 051
M: +386 (0)68 138 909
E: info@rrt-koda.si
W: www.rrt-koda.si

premer cevi max.	razdalja med podporami
DN 15 fi18x1,2	Lmax = 1,2 m
DN 20 fi22x1,2	Lmax = 1,8 m
DN 25 fi28x1,5	Lmax = 1,8 m
DN 32 fi35x1,5	Lmax = 2,4 m
DN 40 fi42x1,5	Lmax = 2,4 m
DN 50 fi54x1,5	Lmax = 2,7 m
DN 65 fi76,1x2,0	Lmax = 3,0 m
DN 80 fi88,9x2,0	Lmax = 3,0 m

Podpiranje cevi izvesti s predfabriciranimi cevnimi objemkami z gumijastimi vložki (Sikla, ...).

Razvod je potrebno speljati s padcem 1,5 %o proti mestu, kjer je možna izpraznitev glavnega razvoda.

Odzračevanje posameznih vodov se vrši na najvišji točki.

Po montaži cevovodov in pred izoliranjem izvesti tlačni preizkus s hladno vodo, s tlakom, ki je za 50 % višji od delovnega tlaka, ki pa na najnižji točki sistema ne sme znašati več kot 10 bar. Po 6 urah preizkusa sme tlak pasti za 5 %.

Izolacija cevovodov

Ves glavni razvod za toplo vodo se izolira z izolacijskimi cevaki Armacell, po predhodnem dvakratnem premazu cevi s temeljno barvo. Površine, na katere se bo nameščala izolacija morajo biti očiščene, suhe, brez grobe rje ter drugih ostankov varjenja. Potrebna je naslednja debelina izolacije:

DN 15 DO DN 20 - 20 mm
DN 25 do DN 32 - 30 mm
DN 40 in več enako DN

Vzdolžni spoj priključkov mora biti izveden s spodnje strani cevovoda. Zaključki izolacije ob ventilih in prirobnicah morajo omogočiti odvitje vijakov brez poškodbe izolacije.

Preskus in obratovanje

Po izvedbi instalacij je treba celotni sistem preizkusiti na nepropustnost. Preizkus se izvede s hladno vodo pod tlakom 6 bar in v času trajanja 24 ur. Če v tem času tlak nekoliko pade, ga moramo dopolniti in odpraviti nepravilnost.

V primeru, da se objekt ne ogreva, ali da se za daljši čas prekine ogrevanje in obstaja možnost zamrznitve vode v sistemu, je treba vodo izpustiti iz sistema oziroma izpihati.

Vgradnja termostatskih ventilov

Pri optimizaciji ogrevalnih sistemov je predvidena zamenjava navadnih ventilov na vseh radiatorjih s termostatskimi ventili z možnostjo prednastavitve pretoka. Tudi če ni posebej omenjeno, se pri vsaki poziciji zahteva dobava in montaža oz. vgradnja opreme. Vsi materiali in strojna oprema morajo ustrezati veljavnim predpisom in standardom ter biti opremljeni z atesti o ustreznosti oz. izjavami o skladnosti izdelka. Pri izdelavi ponudbe si mora izvajalec ogledati trenutno stanje na objektu! Za lokalno regulacijo in nastavitev želenih temperatur v posameznem prostoru, bodo na vseh radiatorjih v objektu vgrajeni dinamični, tlačno neodvisni radiatorski ventili z nastavitvijo pretoka in termostatske glave za lokalno regulacijo temperature v javnih objektih. Podroben opis materiala in opreme ter potrebnih del je podrobno opisan v popisih del in materialov! Ti ventili imajo vgrajeno posebno membrano, ki vzdržuje enakomeren diferenčni tlak. Tako imajo termostatski radiatorski ventili

T/F: +386 (0)2 88 43 051
M: +386 (0)68 138 909
E: info@rrt-koda.si
W: www.rrt-koda.si

zagotovljeno minimalno avtoriteto 0,3 in brezšumno delovanje. Največ težav s šumenjem in avtoriteto se pojavlja v prehodnih ogrevalnih obdobjih, ko je velika večina ventilov skoraj zaprtih. Padec tlaka v ceveh in spojnih elementih se takrat zelo zniža, celoten tlak črpalke pa se praktično prenese na termostatske radiatorske ventile. Ventili morajo takrat zagotoviti tak padec tlaka, da lahko črpalka obratuje na svoji krivulji Qh. V tem primeru je delovno območje ventila v bližini zaprtega položaja, kar pa ni zaželeno:

– zaradi nestabilnega in problematičnega uravnavanja;
– ker lahko krožnik ventila udarja ob sedež;
– ker se lahko pojavi kavitacija;
– ker lahko ventil povzroča nezaželene šume pri obratovanju.

Če je izračunani padec tlaka na regulacijskem ventilu zelo majhen v primerjavi s tlakom črpalke in, če naprava obratuje z majhno močjo, se bo bistveno povečala tlačna razlika na ventilu. To povzroči še vedno prevelik pretok skozi radiator in tako zmanjša prilagodljivost naprave. V teh okoliščinah se pojavita nezanesljivo uravnavanje in moteč šum v radiatorju.

Ker vrednosti regulacijskih ventilov Kvs naraščajo v stopnjah, v večini regulacijskih sistemov ni mogoče izbrati ventila, ki bi natančno ustrezal izračunanim zahtevam. Zato je treba vgraditi radiatorske termostatske ventile, ki imajo možnost prednastavitve pretoka s posebno zaslonko, ki je sestavni del ventila. Zaporedno za regulacijskim ventilom je treba v odcep namestiti še en regulacijski ventil – regulator diferenčnega tlaka, ki se nastavi tako, da zagotovi nazivni pretok in brezšumno delovanje.

Frekvenčna regulacija obtočnih črpalk in vgradnja črpalk

Za vse radiatorske ogrevalne kroge in na ogrevalne kroge kjer se zahteva količinska regulacija se uporabijo obtočne črpalke s spremenljivim pretokom, katere morajo biti primerne za sistem ogrevanja in hlajenja, omogočati morajo samodejno regulacijo konstantne tlačne razlike, omogočati morajo samodejno regulacijo proporcionalne tlačne razlike, biti uvrščene v "energijski razred A" in imeti možnost zunanjega upravljanja preko vmesnika z enim od standardnih protokolov.

Prihranek energije in denarja

Elektronsko regulirane črpalke zaradi samodejne regulacije števila vrtljajev in moči motorja dosegajo bistveno boljše razmerje med vloženo energijo in opravljenim delom - v primerjavi z nereguliranimi črpalkami omogočajo velike prihranke električne energije in denarja.

Optimalno prilagajanje spremenljivim potrebam hidravličnega sistema

Široko območje nastavitve hidravličnih parametrov omogoča optimalno prilagoditev črpalke potrebam ogrevalnega sistema pri minimalni porabi električne energije.

Brezšumno in mirno delovanje

Sistem z elektronsko reguliranimi črpalkami deluje brezšumno tudi v primeru ogreval s prigrajenimi termostatskimi ventili. Zaradi prilagajanja spremembam v sistemu regulirane črpalke zagotavljajo optimalno hidravlično ravnovesje v sistemu v vseh razmerah.

Varnost delovanja

Elektronsko regulirane črpalke so zaščitene proti preobremenitvi, kratkemu stiku, prenapetosti in previsoki temperaturi.

T/F: +386 (0)2 88 43 051
M: +386 (0)68 138 909
E: info@rrt-koda.si
W: www.rrt-koda.si

Zmanjšanje onesnaževanja okolja

Zaradi visokih izkoristkov vložene energije elektronsko regulirane črpalke manj obremenjujejo okolje. Poenostavljeno projektiranje in pocenitev strojnih instalacij Elektronsko regulirane črpalke projektantom poenostavljajo projektiranje in tudi samo izvedbo strojnih instalacij. Elektronsko regulirane črpalke zagotavljajo različne pretoke medija pri enakih ali nižjih tlačnih višinah pri spremenljivih hidravličnih uporih v sistemu. Spremembe upora v sistemu so običajno povezane z delovanjem termostatskih ventilov - te spremembe zaznava posebno tipalo črpalke. Nato poseben algoritem v krmilni elektroniki črpalke glede na spremembo upora v sistemu zviša ali zniža število vrtljajev motorja črpalke pri konstantnem ali proporcionalnem tlaku. Tako dosežemo samodejno delovanje črpalke pri nastavljenem tlaku za različne upore v zaprtem krogu sistemu centralnega ogrevanja. Elektronsko regulirane črpalke EGHN se izdelujejo v dveh izvedbah: s prigrajenim ali z ločenim frekvenčnim pretvornikom.

Samodejna regulacija konstantne tlačne razlike

Samodejna regulacija konstantnega pC se uporablja pri dvocevnih sistemih s termostatskimi ventili in velikim vplivom porabnikov na sistem, npr.:

• naprave z delovno točko pri nizki tlačni razliki,
• naprave z močno dušenimi ventili dvižnih vodov,
• naprave z nizkimi tlačnimi padci v delih sistema s skupnim pretokom (kotli, toplotni izmenjevalniki, skupno omrežje),
• naprave za talno ogrevanje s termostatskimi ventili.

Samodejna regulacija proporcionalne tlačne razlike

Samodejna regulacija proporcionalnega pV se uporablja pri dvocevnih sistemih s termostatskimi ventili in majhni avtoriteti porabnikov, kot so:
• naprave z delovno točko pri višji tlačni razliki,
• naprave z dolgim razvodnim omrežjem,
• naprave z regulatorji tlačne razlike v dvižnih vodih,
• naprave za talno ogrevanje s termostatskimi ventili in z velikimi tlačnimi padci v primarnem krogu.

Delovanje po maksimalni krivulji

Delovanje po maksimalni krivulji je enako delovanju neregulirane črpalke pri največji hitrosti. Ta način uporabljamo pri poskusnem zagonu naprave ali v primeru okvare regulacije.

Delovanje po minimalni krivulji

Delovanje po minimalni krivulji je enako delovanju neregulirane črpalke pri najnižji hitrosti. Ta način uporabljamo pri nočnem znižanju ogrevne moči, ob zmanjšani potrebi čez vikende ali v času dopustov (v šolah, institucijah...) in ga vklapljamo s pomočjo stikalne ure. Po posebni ponudbi je možno prigraditi module za temperaturo, vodenje, daljinski nadzor in upravljanje črpalk.

IZVEDBA DRUGIH INSTALACIJ, VEZANIH NA OPTIMIZACIJO OGREVNIH SISTEMOV

Menjava dotrajanih radiatorjev je smiselna po sanaciji ovoja stavbe, izolaciji strehe in menjavi oken. Prenovljena stavba bo imela ustrezno toplotno zaščito, da so izpolnjene zahteve Pravilnika o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah. Potrebno vodenje temperature dovodne vode se načrtovano vrši v toplotni postaji preko mešane regulacije s pripadajočimi prehodnimi regulacijskimi ventili in obtočnimi črpalkami.

T/F: +386 (0)2 88 43 051
M: +386 (0)68 138 909
E: info@rrt-koda.si
W: www.rrt-koda.si

Radiatorji so izbrani za »javne stavbe«, to je ploščne in cevne izvedbe, ki omogočajo enostavno čiščenje z brisanjem. Praviloma se namestijo na enake pozicije kot so bili obstoječi. Cevni razvodi so obstoječi in se prilagodijo novo izbranim radiatorjem. Ploščni radiatorji so vsi načrtovani z vgrajenimi termostatskimi ventili, tako, da se po namestitvi vsi opremijo na priključkih termostatske glave. Radiatorji se vsi namestijo s spodnjim robom okoli 12 cm od končnega poda, za enako razdaljo pa ne smejo biti prikriti na svoji gornji strani. Slednje omogoča ustrezno naravno kroženje zraka in s tem oddajo nazivne toplote.

4.6. PREZRAČEVANJE

Pri projektiranju prezračevanja se upošteva Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb 42/2002 in Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS, št.75/22).

V stavbi se centralna kompaktna prezračevalna naprava. Naprava N1 je namenjena prezračevanju prostorov galerije in sanitarij.

Sistemi prezračevanja

Predvidi se sistem prisilnega prezračevanja vseh prostorov.

Predvidena je vgradnja prezračevalnih naprav z visoko stopnjo izkoriščanja toplote odpadnega zraka, ki ustreza Pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS, št.75/22).

V skladu s funkcionalnimi potrebami objekta je predvidena izvedba instalacij prezračevanja, kot je opisano v nadaljevanju:

Naprava N1 – prezračevanje pritličja

Naprava N.1 pokriva prezračevalne potrebe prostorov galerije in sanitarij. Naprava bo obratovala s 100 % svežim zrakom. Zajem svežega zraka bo preko zajemne rešetke na fasadi na severni strani objekta. Izpih odpadnega zraka bo speljan prav tako do klimata in do odvodne rešetke na fasadi v okolico. V klimatu se zrak najprej filtrira na filtru kvalitete F7. Nato se ogreje na prehodu skozi rotacijski sorbcijski rekuperator z izkoristkom nad 80% in vračanjem vlage preko ventilatorske enote in razvodnega sistema vpihuje v prostor. Dovod in odvod zraka je previden preko distribucijskih kanalov. V sanitarijah je voden vidno pod stropom v prostoru galerije pa se razvod in distribucijski elementi vgrajeni v izolacijo poševnega stropa, pri tem je odvod predviden na višjih točkah poševne strehe, vpih pa na nižjih točkah.

Priključke na klimate izvede izvajalec prezračevanja.

4.6.1. Dimenzioniranje prezračevalnih kanalov

Prezračevalni kanali bodo dimenzionirani glede na hitrost zraka v kanalu.

- Glavni kanal 4-6 m/s
- Veje kanalov 2-4 m/s

Prezračevanje dovodnih in odvodnih prezračevalnih elementov:

Dimenzioniranje dovodnih in odvodnih rešetk in ventilov bo izvedeno, tako da hitrosti zraka ne presegajo v=1,5 m/s.

Tlačni padec na distribucijskih elementih ne presega p=40 Pa
Nivo zvočnega tlaka ne presega 35 dBa.
Srednja hitrost zraka v bivalni coni ne presega v=0.15 m/s.

Strnadova ulica 8, 2380 Slovenj Gradec

T/F: +386 (0)2 88 43 051
M: +386 (0)68 138 909
E: info@rrt-koda.si
W: www.rrt-koda.si

4.7. VODOVOD IN KANALIZACIJA

V sistem vodovoda in kanalizacije na objektu ne posegamo in ni predmet projekta.

4.8. ZUNANJA UREDITEV

Zaradi izvedbe rekonstrukcije kotlovnice se zunanjost in okolica objekta ne spremenita razen zunanje enote toplotne črpalke, ki naj bo locirana na severni strani, obrnjena proti zaraščeni brežini, tako da je umaknjena od pogledov, zunanja enota naj bo temnejše izvedbe, da je kar se da nevpadljiva. Dokončno lokacijo zunanje enote in njeno obliko je potrebno uskladiti z ZVKDS.

Vse dimenzije, posebej priključke, je potrebno pred izvedbo preveriti!

OBJEKT: **ENERGETSKA SANACIJA**
ARBORETUM VOLČJI POTOK
VOLČJI POTOK 3, 1235 - RADOMLJE
2-GALERIJA

NAROČNIK : **ARBORETUM VOLČJI POTOK**
VOLČJI POTOK 3
SI 1235 - RADOMLJE

ŠTEVILKA PROJEKTA : **2023011-S**

FAZA: **POPIS MATERIALOV IN DEL**
STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME

DATUM : **maj, 2024**

REKAPITULACIJA STROJNIH INSTALACIJ

A.	**KOTLOVNICA S TOPLOTNO ČRPALKO**	**EUR**	**- €**
B.	**OGREVANJE**	**EUR**	**- €**
C.	**PREZRAČEVANJE**	**EUR**	**- €**
	SKUPAJ :	**EUR**	**- €**

Opomba: Cena je brez DDV-ja!

Za vsa dela izbranega ponudnika zavezujejo določila in pogoji, ki izhajajo iz dokumenta. Popis materiala s predizmerami - Splošna in posebna določila po vrstah del, ki je priloga in sestavni del tega dokumenta.

Pred pričetkom izvajanja energetske sanacije je treba vse opise, mere, količine in obdelave kontrolirati po, priloženih detajlih in opisih ter preveriti in uskladiti z dejanskimi izmerami na objektu !

(Zavod za varstvo kulturne dediščine slovenije - ZVKDS izvaja nadzor in potrjuje vse detajle in vzorce pred vgradnjo v objekt)

(Glede poteka del obveščat -Zavod za varstvo kulturne dediščine slovenije - ZVKDS)

(Vsa nepredvidena dela in morebitne spremembe se bodo potrjevale na terenu na zapisnik skupaj z investitorjem, nadzorom, projektantom in ZVKDS)

SPLOŠNA NAVODILA K POPISU DEL

- za vse pozicije velja "dobava in montaža" na za to predvideno mesto, skupaj z obešalnim, pritrdilnim, varilnim, tesnilnim in drugim montažnim materialom, vključno z manipulativnimi in transportnimi stroški do popolne gotovosti!
- vgrajena oprema in material mora biti do dobave neuporabljena, nova in opremljena z zahtevano dokazno dokumentacijo.

- v primeru vgradnje opreme, ki ni identična opremi v popisu, je pa njej tehnično ekvivalentna oz. boljša mora biti predhodno potrjena s strani investitorja in projektanta.

- kjer ni natančno določeno, velja da je potrebno upoštevati dobavo in montažo
- vključene morajo biti meritve, vregulacija sistema, hidravlično uravnoteženje sistemov, zagon naprav, preizkusni zagon, preizkusno obratovanje (72 ur), pregled inštalacij, armatur, delovanja črpalk in ostalih

- vključeni morajo biti tlačni preizkusi vodnih instalacij s poročili
- cena mora vključevati dezinfekcijo vodovodnega omrežja, vključeno dezinfekcijsko sredstvo ter izdaja potredila o kakovosti vode na osnovi kemijske analize

- potrebni preboji za vodenje inštalacij, drobni varilni in montažni material, izpiranje cevovodov, pripravljalna, zaključna in nepredvidena dela, splošni stroški

- vključena priprava dokumentacije za tehnični pregled in predajo objekta
- vključeni stroški priprave dokumentacije za izdelavo projekta izvedenih del, potrjena s strani nadzora

- ponudba vključuje vse stroške gradbišča, storški energentov in električne energije
- vključeni morajo biti stroški odvoza gredbenega odpada na deponijo skladno z veljavno zakonodajo in pisnim dokazilom

- požarno tesnenje prehodov strojnih inštalacij preko požarnih sektorjev gradbenih konstrukcij je vključeno v ponujeni ceni

- vključena mora biti dobava in montaža morebitnih podometnih delov sanitarnih armatur in kanalet

- sprememba opreme ne more vplivati na rok izvedbe instalacijskih del

Splošna navodila je potrebno upoštevati pri vseh pozicijah tega popisa!
VSA ZAPISANA OPREMA VELJA KOT MOŽNO IZBIRO, LAHKO SE PONUDI OPREMA, KI JE TEHNIČNO ENAKOVREDNA ALI BOLŠA OD ZAPISANE V TEM POPISU MATERIALA IN DEL.

Pred dobavo opreme vezane na nadzorne sisteme je potrebno preveriti dobavitelja in tip nadzornega sistema ter kompatibilnost opreme.

PRED DOBAVO IN MONTAŽO PREVERITI OBSTOJEČE STANJE
PRED ODDAJO PONUDBE JE OBVEZEN OGLED OBJEKTA

Št.	Opis materiala in del	EM	Kol.	Cena/EM	ZNESEK
				EUR	EUR

A. KOTLOVNICA S TOPLOTNO ČRPALKO

1. Dobava in montaža visokotemperaturne toplotne črpalke zrak/voda z zveznim prilagajanjem izhodne moči dejanskim potrebam objekta in najvišjo izhodno temperaturo do 60°C (kot npr KRONOTERM ADAPT 0724-K 3 HT/HK F - ČRNA).
• Ohišje iz prašno lakirane pocinkane jeklene pločevine.
• Opcijsko iz nerjavečega jekla ali corten pločevine.
• Vremensko zaščiten uparjalnik in ventilator.
• Bionično oblikovane lopatice ventilatorja za minimalno hrupnost.
• Prilagodljiva toplotna moč naprave.
• Adaptivno krmiljenje toplotne moči.
• Integrirana obtočna črpalka.
• Uparjalnik z veliko prenosno površino in z velikim medlamelnim razmakom.
• Posebno zvočno izolirano ohišje. kos 1 0,00 €

Toplotna moč/električna moč/COP - A7/W47-55
18,0 kW / 5,54 kW / 3,25
Hladivo: R 452 B
Pretok zraka: 2400-4900 m3/h
Območje delovanja: -25/40oC
Nazivna napetost: 3N~ 400 V; 50 Hz
Max. obratovalni tok: 17 A
Max. el. moč: 9 kW
Varovalke: 3x20A
Napajalni kabel: 5x4,0
Povezava med zunanjo in notranjo enoto: FTP 5e/2x2x0,6 mm2 LIYCY
Dimenzije (ŠxVxG) mm: 1050x1400x675
Teža kg: 243

2. WR KSM Notranja stenska regulacijska enota KSM 2, osnovni modul, zagon toplotne črpalke je vključen v ceno. kos 1 0,00 €

3. WR KSM+ Razširitvena stenska regulacija kos 1 0,00 €

4. Pretočno električno grelo, G 5/4" ZN, napajanje 3 x 230 [V], moč 6 [kW] - PG_6 kos 1 0,00 €

5.	Dobava in montaža zalogovnika ogrevalne vode z izolacijo in plaščem volumna 200l npr. Austriaemail WPPS 200	kos	1		0,00 €
6.	Antivibracijski gumijasti podstavek za montažo zunanje enote za trdne podlage, asfalt, beton, kulir plošče, tlakovce in podobno.	kpl	1		0,00 €
7.	Črpalčni set za ogrevalni krog, direktni, DN25, PWM2, 2 x krogelni ventil, 2 x termometer, primar G 6/4" ZN, sekundar G 1" NN, razmak med priključki 125 [mm], EC črpalka 25/1-8 PWM2	kos	1		0,00 €
8.	'Črpalčni set za ogrevalni krog, mešalni, DN25, 2x krogelni ventil, 2 x termometer, primar G 6/4" ZN, sekundar G 1" NN, razmak med priključki 125 [mm], EC črpalka 25/1-8 in 3-potni mešalni ventil s pogonom .	kos	2		0,00 €
9.	Hidravlični razdelilnik, DN25-3V, primar R 6/4" ZN, sekundar R 6/4" NN, razmak med priključki 125 [mm], max 8 [bar], max 110 [°C]	kos	1		0,00 €
10.	Dobava in montaža magnetni ločevalnik nečistoč, R 5/4" NN, nominalni pretok 3,6 [m3/h] npr. UE125WJ	kos	1		0,00 €
11.	Dobava in montaža stenski sobni termostat za KSM in TT3000	kos	2		0,00 €
12.	Razširitveni modul za KSM	kos	1		0,00 €
13.	Priklopni set za toplotno črpalko , priključne cevi, vir izstop-vstop	kos	1		0,00 €
14.	Priklopni set za priklop na ogrevalni sistem	kos	3		0,00 €
15.	Cevovodi za ogrevanje iz ogljikovega jekla , vključno s pritrdilnim in obešalnim materialom, kot. npr Geberit Mapress C za ogrevanje				
	fi25x1,5	m	5		0,00 €
	fi35x1,5	m	12		0,00 €
15a.	Dobava in montaža fitingov (reducir in T-kosov, spojk, kolen, prehodnih kosov) v vrednosti 40% grelne mreže	kpl	1		0,00 €
15b.	Dobava in montaža podpor za cevi in pritrdilni material	kg	3		0,00 €

16.	Toplotna izolacija cevi iz žlebakov, iz penjenega polietilena EPE, proizvod ARMSTRONG, Armaflex/AF, Dimen. cevi / debelina izolacije po specifikaciji				
	fi25 - t13	m	5		0,00 €
	fi35 - t19	m	12		0,00 €
17.	Dobava in montaža krogelne navojne pipe z navojnima priključkoma z tesnilnim prilegom po DIN2999, ohišje iz medenine MS58 niklano, krogla kovana iz medenine MS58 kromana, jekleno ročico in priključki za gibko cev ter z vsem tesnilnim in pritrdilnim materialom, tlačne stopnje PN10 proizvod: KOVINA				
	DN32	kpl	8		0,00 €
					0,00 €
18.	Dobava in montaža membranske tlačne raztezne posode za ogrevanje z naslednjimi karateristikami: - medij voda, - max. temp. medija: 95°C, - prostornina 18 litrov - tlačna stopnja: NP 6 s kompletom montažnega, tesnilnega in ostalega potrebnega materiala.	kpl	1		0,00 €
19.	Dobava in montaža membranskega varnostnega ventila na vzmet, navojne izvedbe, varovanje po DIN 4751/2 (ogrevanje-vir) aktivacijski tlak 3,5 bar s sledečimi karateristikami in funkciami: - priključek DN20 - izpuh DN32 skupaj z vsem tesnilnim in pritrdilnim materialom.	kpl	1		0,00 €
20.	Dobava in montaža manometra v okroglem ohišju f80 mm z merilnim območjem do 6 bar z varilnim kolčakom, navojnim priključkom, manometrsko navojno pipico komplet z montažnim in tesnilnim materialom.	kpl	1		0,00 €
21.	Dobava in montaža elektro in signalnih kablov za povezavo med notranjimi, zunanjimi in krmilnimi napravami skupaj z vsem potrebnim povezovalnim in tesnilnim materialom.	m	30		0,00 €
22.	Zagon sistema - nastavitev parametrov delovanja - poskusni zagon in pregled poskusnega delovanja - poučevanje osebja	kpl	1		0,00 €

23.	Izdelava utorov in vrtanje prebojev do DN150 za izvedbo strojnih inštalacij, skupaj s tesnjenjem in zazidanje v prvotno stanje po končanih delih, ter čiščenjem in odvozom odpadnega materiala na deponijo	ur	4		0,00 €
24.	Tlačni preizkus cevne mreže s poizkusnim zagonom in začetkom obratovanja, ki obsega polnjenje cevnih registrov s hladno vodo na tlak 6 bar v trajanju 24 ur, pregled cevi, instalacij, armatur in opreme, dopolnjevanje sistemapo potrebi	kpl	1		0,00 €
25.	Spiranje strojnih inštalacij ter polnjenje sistema ogrevanje z vodo po navodilih proizvajalca vgrajene toplotne črpalke.	kpl	1		0,00 €
26.	Izvedba hidravličnega uravnoteženja sistema, meritev pretokov z merilnim inštrumentov, skupaj s poročilom o opravljenih meritvah;	kpl	1		0,00 €
27.	Električna priključitev vseh naprav in opreme	kpl	1		0,00 €
28.	Pripravljalna dela, zarisovanje tras, poskusno obratovanje, regulacija armatur in zaključna dela z označitvijo in napisnimi tablami	kpl	1		0,00 €
29.	Stroški transporta, ostali manipulativni stroški in stroški zavarovanja	kpl	1		0,00 €
					0,00 €

Št.	Opis materiala in del	EM	Kol.	Cena/EM	ZNESEK
				EUR	EUR

B. OGREVANJE

1. Dobava in montaža cevi v kolutu PE-Xc/Al/PE-Xc z izolacijo debeline 9mm (λ= 0,040 W/mK) za instalacijo pitne vode po DIN 1988 in DIN 50930-6 in ogrevanja, ter odgovarjajo zahtevam v DVGW delovnem listu W534, označene z DVGW, ter pripadajočimi fitingi za hladno stiskanje iz rdeče litine ali silicijevega brona z optimirano geometrijo za zmanjšane padce tlaka, za spajanje s tehnologijom hladnega stiskanja. Fitingi vsebujejo sigurnostno konturo, ki pri polnenju instalacije detektira nezatisnjene spoje in so označeni z DVGW. Nezatisnjene spoje se pri mokrem preizkusu zagotovo odkrije z iztekanjem preizkusnega medija ali padanjem tlaka na preizkusnem manometru, v območju 1 bar do 6,5 bar, pri suhem preizkusu pa v območju 22 mbar do 3 bar. 'proizvod: VIEGA / tip: Raxofix

16x2,0	m	50		0,00 €
20x2,5	m	62		0,00 €
25x2,7	m	60		0,00 €

2. Cevovodi za ogrevanje iz ogljikovega jekla , vključno s pritrdilnim in obešalnim materialom, kot. npr Geberit Mapress C za ogrevanje

fi18x1,2	m	12		0,00 €
fi22x1,5	m	22		0,00 €

2a. Dobava in montaža fitingov (reducir in T-kosov, spojk, kolen, prehodnih kosov) v vrednosti 40% grelne mreže — kpl 1 — 0,00 €

2b. Dobava in montaža podpor za cevi in pritrdilni material — kg 2 — 0,00 €

3. Dobava in montaža radiatorskih ogreval, vključno z zidnimi konzolami, podkonstrukcijskimi elementi za konzole, čepi in odzračevalnimi pipicami v RAL 9016 beli barvii: npr: TIP/višina

VOGEL&NOOT 33 VM 500x1320	kos	2		0,00 €
VOGEL&NOOT 33 VM 600x1200	kos	4		0,00 €
VOGEL&NOOT 33 VM 900x1000	kos	2		0,00 €

4.	Dobava in montaža zračne zavese, montirane nad vhodnimi vrati kot npr. AERIS 150WN-1P 6600 W 60/40/15oC	kos	1		0,00 €
5.	Dobava in montaža radiatorskih ventilov DN15 za priklop radiatorjev na obstoječ razvodni sistem z integriranim avtomatskim omejevalnikom pretoka npr. IMI Eclipse, vključno s tesnilim in pritrdilnim materialom	kos	8		0,00 €
6.	Dobava in montaža radiatorskih termostatskih glav z vgrajenim plinskim tipalom, za regulacijo pretoka v kompletu s pritrdilnim in tesnilnim materialom z zaščito za javne prostore	kos	8		0,00 €
7.	Dobava in montaža radiatorskega zapornega ventila DN15, skupaj s tesnilnim materialom	kos	8		0,00 €
8.	Avtomatski odzračevalnik 1/2"	kos	7		0,00 €
9.	Hidravlično uravnoteženje radiatorjev za enakomernost ogrevanja (prednastavitev ventilov z regulacijo pretoka)	kpl	1		0,00 €
10.	Izdelava utorov in vrtanje prebojev do fi50 za izvedbo podometne inštalacije ogrevanja v galeriji, skupaj s tesnjenjem in zazidanje v prvotno stanje po končanih delih, ter čiščenjem in odvozom odpadnega materiala na deponijo	ur	64		0,00 €
11.	Tlačni preizkus cevne mreže s poizkusnim zagonom in začetkom obratovanja, ki obsega polnjenje cevnih registrov s hladno vodo na tlak 6 bar v trajanju 24 ur, pregled cevi, instalacij, armatur in opreme, dopolnjevanje sistemapo potrebi - že v A-24	kpl	1		0,00 €
12.	Nastavitev grelnih teles in ostalih armatur	kpl	1		0,00 €
13.	Ostali drobni tesnilni in pritrdilni material	kpl	1		0,00 €
14.	Splošni stroški	kpl	1		0,00 €
15.	Transportni stroški	kpl	1		0,00 €
					0,00 €

Št.	Opis materiala in del	EM	Kol.	Cena/EM	ZNESEK
				EUR	EUR

C. PREZRAČEVANJE

1. **Kompaktna prezračevalna naprava**

Kompaktna prezračevalna naprava za dovod in odvod zraka v izoliranem ohišju iz pocinkane pločevine ter mineralne volne debeline 45 mm, za notranjo montažo,vertikalna stenska izvedba s posluževanjem od spredaj , ki vključuje:
-dovodni in odvodni ventilator z EC motorji, z možnostjo nastavitve konstantnega ali variabilnega (opcija) pretoka zraka

-rotacijski rekuperator, z nanosom zeolita (tip L/AZ)
-panelna filtra , dovod F7 in odvod M5,
-električni grelnik, vgrajen
-Kanalsko tipalo temperature in pretoka

Naprava je skladna z ERP 2018 direktivami, energijski razred A+ po EUROVENT , s certifikatom PHI
Dovodni ventilator:
Pretok zraka: 400 m3/h
Dp ekst.: 160 Pa
Moč EM: 170 W
Odvodni ventilator:
Pretok zraka: 400 m3/h
Dp ekst.: 160 Pa
Moč EM: 170 W
Grelnik električni:
Pgr = 1,0 kW , 230V, 3~, ¸50 Hz,

Temperaturni izkoristek rotacijskega regeneratorja je pri projektnih količinah 88,5% , latentni 84%
Mere naprave:
Dolžina (mm): 680
Širina (mm): 585
Višina (mm): 655
Kompleten regulacijski sistem za klimatsko napravo z naslednjimi posebnimi funkcijami:
-regulacija hitrosti dovodnega in odvodnega ventilatorja, ki omogoča nastavitev konstantnega (ali variabilnega v odvisnosti od tlaka v kanalih-opcija), pretoka zraka

	-sistem regulacije temperature dovodnega ali odvodnega zraka, ki samodejno prilagodi karakteristiko delovanja grelnika ali hladilnika - tedenski urnik za poljubno nastavitev vklopa klimata in intenzivnosti delovanja - vhod za priklop požarne zaščite s funkcijo reseta, - nizkonapetostni krmilni panel C6.1, ekran na dotik za vgradnjo v poljuben prostor oddaljen do 50 m, s funkcijami: preklop med 8 poljubno nastavljivimi režimi delovanja, delovanje preko tedenskega urnika, korekcija temperature, samodiagnostični alarmni sistem, prosto pohlajevanje v ECO režimu, temperaturna kompenzacija sprotni prikaz trenutnega vračanja energije in električne porabe - uporabniški meni v slovenskem jeziku -serijski vmesnik za WEB Server, MOD Bus, BAC Net protokole Vključno z zagonom s strani pooblaščenega serviserja ter poučitev stranke o delovanju sistema Ustreza naprava: kot npr. KOMFOVENT DOMEKT-R-450-V-R1(L1)-F7/M5-C6M-L/AZ	kos	1		0,00 €
2.	Loputa dovodnega in odvodnega zraka z EM pogonom, AGUJ-160	kos	2		0,00 €
3.	Okrogli, delno gibljivi dušilnik zvoka, DD1601, fi 160 mm, l=1 m	kos	2		0,00 €
4.	Kombinirana zaščitna rešetka za dovod in odvod 480x240, priklop Ø160 * finalna barva RAL usklajena z ZVKDS	kos	1		0,00 €
5.	Izvedba in tesnenje zunanjega preboja z nizko ekspanzijsko poliuretansko peno, ter tesnilnim trakom za zagotavljanje tesnosti za cev Ø197, DN160	kpl	2		0,00 €
6.	Dobava in montaža izoliranih okroglih prezračevalnih cevi - ISO PIPE iz ekspandiranega polipropilena (EPP), vključno s koleni, reducirnimi in spojnimi kosi, ter s tesnilnim in ostalim drobnim materialom velikost fi192 DN160	m	6		0,00 €

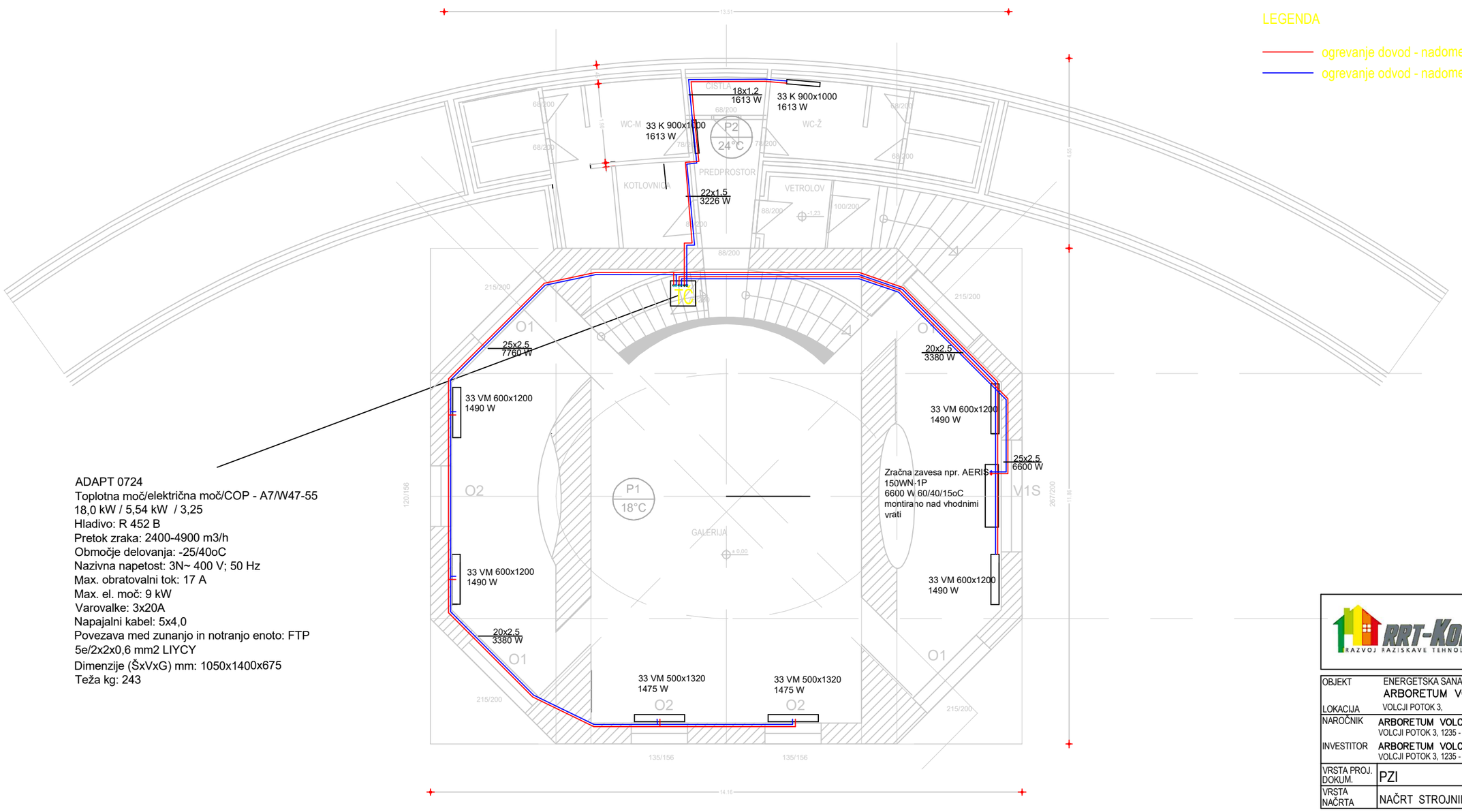
7.	Prezračevalni okrogli ventil za dovod zraka z regulacijo pretoka, proizvod kot npr. Helios ali enakovredno, izdelan iz umetne mase, sestavljen iz ohišja, sedeža in krožnika, vključno kovinski montažni okvir, barva po RAL 9010 (bela), skupaj s pritrdilnim in tesnilnim materialom.				
	tip KTVZ, vel DN 100	kos	2		0,00 €
8.	Prezračevalni ventil za odvod zraka, izdelan iz umetne mase, sestavljen iz ohišja, sedeža in krožnika, proizvod kot npr. Helios ali enakovredno, vključno spojni in pritrdilni material.				
	tip KTVA, vel DN 100	kos	2		0,00 €
9.	Dušilna loputa za nastavljanje količin zraka prirejena za vgradnjo v okrogle/spiro kanale, proizvod kot npr. OC-IMP Klima ali enakovredno, sestavljena iz ohišja in lamele, ki sta iz pocinkane pločevine, ter mehanizma za nastavljanje kota lamel.				
	tip: DSU, vel.125	kos	2		0,00 €
10.	Dobava in montaža kanala okroglega preseka - SPIRO. Kanal se izdela iz pocinkane pločevine debeline glede na dimenzije po SIST EN 1506, skupaj z vzdolžnimi zgibi, prirobničnimi spoji, vključno s koleni, odcepi in prehodnimi kosi, s tesnilnim in ostalim drobnim materialom. * Razred tesnosti B po standardu SIST EN 12237 * Vidno vodeni kanali v kleti - skrbna estetska izvedba kanalov in obešal				
	Ø100	m	3		0,00 €
	Ø125	m	26		0,00 €
12.	Dobava in vgradnja jeklenih profilov in obešal skladno s SIST EN 12236, za vodoravno, poševno in navpično pritrditev kanalov na gradbeno ali drugo vrsto konstrukcije izvedenih iz predfabriciranih obešal iz pocinkane pločevine, vključno z objemkami z gumijastimi podlogami, navojne palice s temeljno ploščo ali profilom, kovinskimi vložki, vijaki, pritrdilnim in drobnim materialom.	kg	5		0,00 €

13.	Dobava in montaža dovodne/odvodne razdelilne škatle za priklop 10 prezračevalnih cevi (Ø75) v ohišju, ki absorbira zvok, skupaj z revizijskimi vratci na spodnjem delu razdelilne škatle, za priključek cevi Ø125, pokrovčki priključov za neuporabljene priključke ter vsem potrebnim pritrdilnim, montažnim in tesnilnim materialom. proizvod: Helios / tip: FRS-VK 10-75/125	kpl	2		0,00 €
14.	Dobava in montaža specialnih prezračevalnih cevi za direktno polaganje v beton, tlake, spuščene stropove,...., visoka obodna trdnost cevi (SR24›31,5kN/m2), na zunanji strani so nagubane, na notranji strani gladke in antistatične, izdelane iz higieničnega PE-HD materiala visoke kakovosti ter so brez vonja ter antistatično in antibakterijsko obdelane, skupaj z povezovalnimi kosi (spojkami), tesnilnimi obroči, obroči za zaklepanje cevi ter ostalim potrebnim montažnim in tesnilnim materialom - proizvod: Helios / tip: Flexpipe okrogle fi 75	m	250		0,00 €
15.	Dobava in montaža stropne prezračevalne komore iz umetne mase za priklop največ dveh okroglih cevi, skupaj z dvema zamaškoma, tesniloma in zatiči za cev skupaj z ostalim potrebnim pritrdilnim in tesnilnim materialom. proizvod: Helios / tip: FRS-DWK 2-75/125	kos	8		0,00 €
16.	Dobava in montaža odvodnega prezračevalnega elementa iz umetne mase, vključno z montažnim obročem za priključitev na stropno škatlo DN125 ter vsem ostalim potrebnim montažnim in tesnilnim materialom. proizvod: Helios / tip: KTVA 125	kpl	4		0,00 €
17.	Dobava in montaža odvodnega prezračevalnega elementa iz umetne mase, vključno z montažnim obročem za priključitev na stropno škatlo DN125 ter vsem ostalim potrebnim montažnim in tesnilnim materialom. proizvod: Helios / tip: KTVZ 125	kpl	4		0,00 €

19. Izdelava utorov in vrtanje prebojev do DN160 za izvedbo inštalacij prezračevanja, skupaj s tesnjenjem in zazidanje v prvotno stanje po končanih delih, ter čiščenjem in odvozom odpadnega materiala na deponijo	ur	10		0,00 €
20. Dobava in montaža elektro in signalnih kablov za povezavo med notranjimi, zunanjimi in krmilnimi napravami skupaj z vsem potrebnim povezovalnim in tesnilnim materialom.	m	30		0,00 €
21. Pripravljalna dela, gradbena dela, izdelava manjših prebojev/utorov in zaključna dela (čiščenje po končanih delih).	kpl	1		0,00 €
22. Električna priključitev vseh naprav, krmilnikov in opreme	kpl	1		0,00 €
23. Zagon prezračevalnih naprav s strani pooblaščene osebe z nastavitvijo parametrov delovanja, ter meritve prezračevanja / preizkus na tesnost in poučitev uporabnika. * v ceni naprave	kpl	0		0,00 €
24. Volumska nastavitev vseh distribucijskih (dovodnih / odvodnih) prezračevalnih elementov in dušilnih loput.	kpl	1		0,00 €
25. Testnilni, pritrdilni in ostali drobni material, kateri ni zajet v nobeni postavki.	kpl	1		0,00 €
26. Transportni, opravilni, manipulativni, zavarovalni in ostali splošni stroški.	kpl	1		0,00 €
				0,00 €

Vse inštalacije v galeriji se vodijo v zidnih utorih nad okni.
Inštalacije v sanitarijah in pomožnem prostoru se vodijo nadometno

TLORIS PRITLIČJA



ADAPT 0724
Toplotna moč/električna moč/COP - A7/W47-55
18,0 kW / 5,54 kW / 3,25
Hladivo: R 452 B
Pretok zraka: 2400-4900 m3/h
Območje delovanja: -25/40oC
Nazivna napetost: 3N~ 400 V; 50 Hz
Max. obratovalni tok: 17 A
Max. el. moč: 9 kW
Varovalke: 3x20A
Napajalni kabel: 5x4,0
Povezava med zunanjo in notranjo enoto: FTP
5e/2x2x0,6 mm2 LIYCY
Dimenzije (ŠxVxG) mm: 1050x1400x675
Teža kg: 243

RRT KoDa d.o.o.
Strnadova ulica 8
2380 Slovenj Gradec

OBJEKT	ENERGETSKA SANACIJA ARBORETUM VOLCJI POTOK GALERIJA
LOKACIJA	VOLCJI POTOK 3, 1235 - RADOMLJE
NAROČNIK	ARBORETUM VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK 3, 1235 - RADOMLJE
INVESTITOR	ARBORETUM VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK 3, 1235 - RADOMLJE
VRSTA PROJ. DOKUM.	PZI
VRSTA NAČRTA	NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN OPREME

	IME	ID.ŠT.	DATUM	
ODGOVORNI VODJA PROJEKTA	mag. Damjan Korošec udis	S-1980		
ODGOVORNI PROJEKTANT	mag. Damjan Korošec udis	S-1980		
SODELAVCI				
ŠT. NAČRTA	2023012-S			

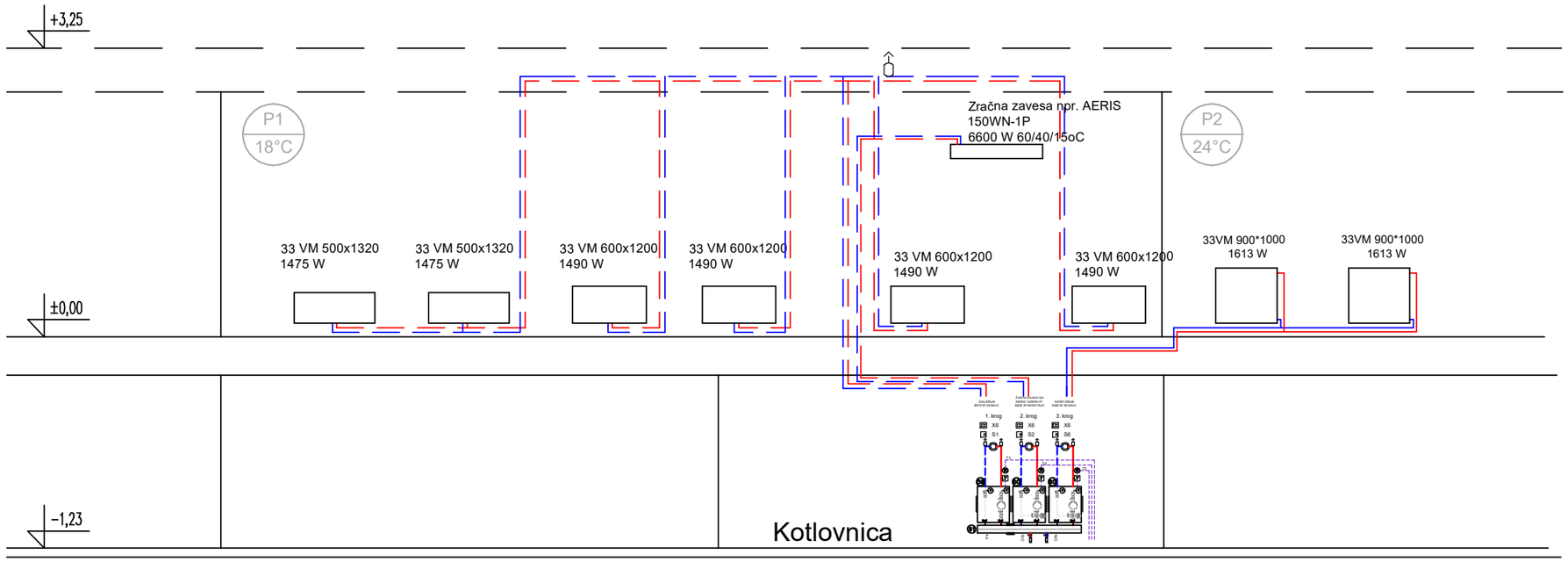
RISBA	MERILO
OGREVANJE	1:100

ŠT.PROJEKTA	DATUM	LIST
2023012	Maj 2024	1

V najvišjih točkah je potrebno vgraditi odzračevalne lončke!
V galeriji se razvod za ogrevanje vodi podometno!

LEGENDA

- ogrevanje dovod - nadometno novo
- ogrevanje odvod - nadometno novo
- ogrevanje dovod v tlaku ali steni - novo
- ogrevanje odvod v tlaku ali steni - novo



RRT KoDa d.o.o.
Strnadova ulica 8
2380 Slovenj Gradec

OBJEKT	ENERGETSKA SANACIJA ARBORETUM VOLCJI POTOK GALERIJA
LOKACIJA	VOLCJI POTOK 3, 1235 - RADOMLJE
NAROČNIK	ARBORETUM VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK 3, 1235 - RADOMLJE
INVESTITOR	ARBORETUM VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK 3, 1235 - RADOMLJE
VRSTA PROJ. DOKUM.	PZI
VRSTA NAČRTA	NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN OPREME

	IME	ID.ŠT.	DATUM	
ODGOVORNI VODJA PROJEKTA	mag. Damjan Korošec udis	S-1980		
ODGOVORNI PROJEKTANT	mag. Damjan Korošec udis	S-1980		
SODELAVCI				
ŠT. NAČRTA	2023012-S			

RISBA	MERILO
OGREVANJE - SEHMA DVIŽNIH VODOV	1:XX

ŠT.PROJEKTA	DATUM	LIST
2023012	Maj 2024	2

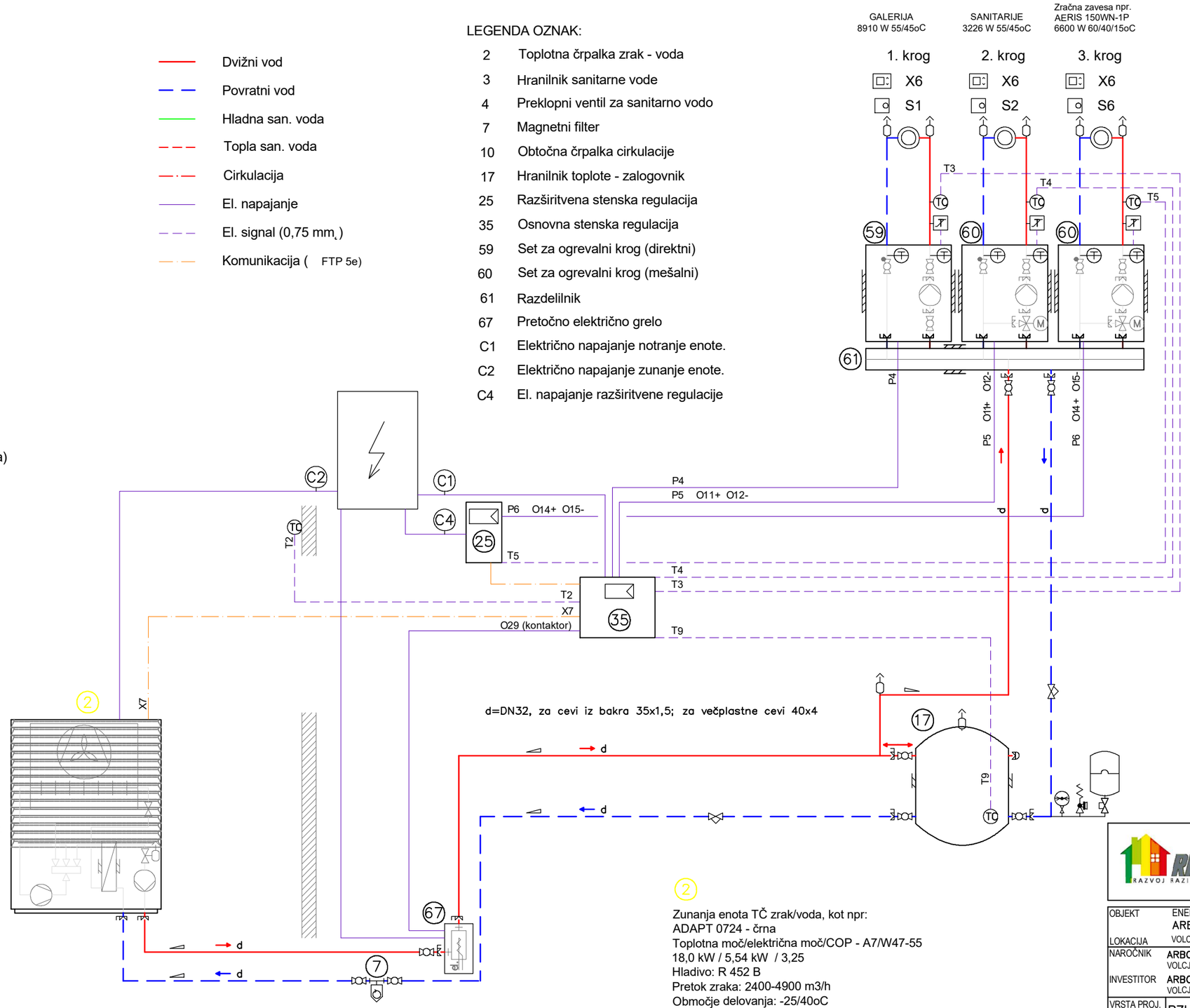
LEGENDA SIMBOLOV:

- Obtočna črpalka
- Kompresor
- Tripotni mešalni ventil
- Krogelna pipa s pogonom
- Temperaturno tipalo
- Manometer
- Termometer
- Varnostni termostat
- Krogelna pipa
- Varnostni ventil
- Balansirni ventil
- Nepovratni ventil
- Krogelna pipa (nepovratna)
- Čistilni kos
- Raztezna posoda
- Odzračevalni lonček
- Pretočno električno grelo
- Toplotni prenosnik
- Filter
- Reducirni tlačni ventil
- Toplotna izolacija
- Naklon
- Reduciranje
- Vijačna zveza s privijalom
- Navojni čep
- Krmilnik
- Sobna enota
- Sobni termostat

- Dvižni vod
- Povratni vod
- Hladna san. voda
- Topla san. voda
- Cirkulacija
- El. napajanje
- El. signal (0,75 mm$_2$)
- Komunikacija (FTP 5e)

LEGENDA OZNAK:

2	Toplotna črpalka zrak - voda
3	Hranilnik sanitarne vode
4	Preklopni ventil za sanitarno vodo
7	Magnetni filter
10	Obtočna črpalka cirkulacije
17	Hranilnik toplote - zalogovnik
25	Razširitvena stenska regulacija
35	Osnovna stenska regulacija
59	Set za ogrevalni krog (direktni)
60	Set za ogrevalni krog (mešalni)
61	Razdelilnik
67	Pretočno električno grelo
C1	Električno napajanje notranje enote.
C2	Električno napajanje zunanje enote.
C4	El. napajanje razširitvene regulacije



2

Zunanja enota TČ zrak/voda, kot npr:
ADAPT 0724 - črna
Toplotna moč/električna moč/COP - A7/W47-55
18,0 kW / 5,54 kW / 3,25
Hladivo: R 452 B
Pretok zraka: 2400-4900 m3/h
Območje delovanja: -25/40oC
Nazivna napetost: 3N~ 400 V; 50 Hz
Max. obratovalni tok: 17 A
Max. el. moč: 9 kW
Varovalke: 3x20A
Napajalni kabel: 5x4,0
Povezava med zunanjo in notranjo enoto: FTP 5e/2x2x0,6 mm2 LIYCY
Dimenzije (ŠxVxG) mm: 1050x1400x675
Teža kg: 243

OPOMBE:
Obtočne črpalke priključene na izhode z oznako P morajo imeti krmilni signal PWM2 !
V najnižjih točkah je potrebno predvideti izpustne pipe, v najvišjih pa je potrebno vgraditi odzračevalne lončke!

OPOMBE:
Ena od sobnih enot je lahko obenem tudi upravljalnik!
Namesto mešalnih krogov so lahko tudi direktni!

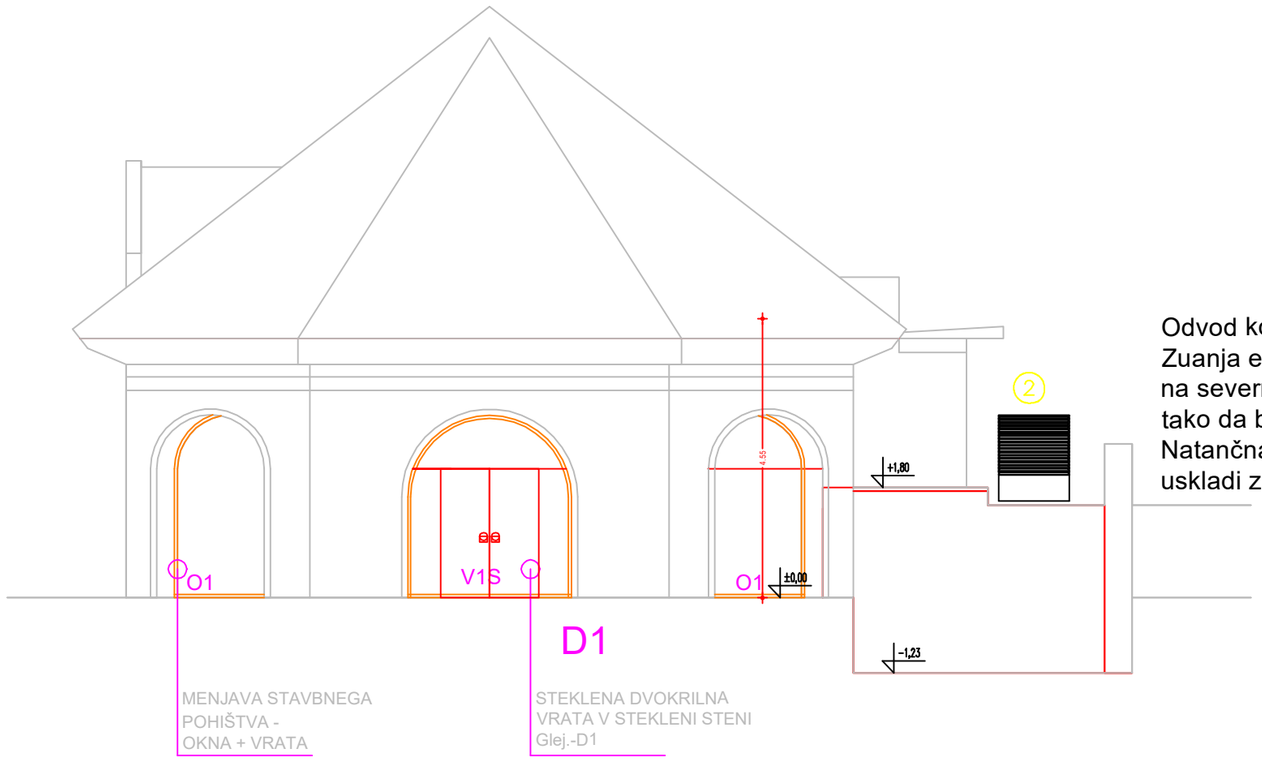
RRT KoDa d.o.o.
Strnadova ulica 8
2380 Slovenj Gradec

OBJEKT	ENERGETSKA SANACIJA ARBORETUM VOLCJI POTOK GALERIJA
LOKACIJA	VOLCJI POTOK 3, 1235 - RADOMLJE
NAROČNIK	ARBORETUM VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK 3, 1235 - RADOMLJE
INVESTITOR	ARBORETUM VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK 3, 1235 - RADOMLJE
VRSTA PROJ. DOKUM.	PZI
VRSTA NAČRTA	NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN OPREME

	IME	ID.ŠT.	DATUM	
ODGOVORNI VODJA PROJEKTA	mag. Damjan Korošec udis	S-1980		
ODGOVORNI PROJEKTANT	mag. Damjan Korošec udis	S-1980		
SODELAVCI				
ŠT. NAČRTA	2023012-S			

RISBA	MERILO
OGREVANJE - SEHMA	1:100

ŠT.PROJEKTA	DATUM	LIST
2023012	Maj 2024	3



2

Zunanja enota TČ zrak/voda, kot npr:
ADAPT 0724 - črna
Toplotna moč/električna moč/COP - A7/W47-55
18,0 kW / 5,54 kW / 3,25
Hladivo: R 452 B
Pretok zraka: 2400-4900 m3/h
Območje delovanja: -25/40oC
Nazivna napetost: 3N~ 400 V; 50 Hz
Max. obratovalni tok: 17 A
Max. el. moč: 9 kW
Varovalke: 3x20A
Napajalni kabel: 5x4,0
Povezava med zunanjo in notranjo enoto: FTP 5e/2x2x0,6 mm2 LIYCY
Dimenzije (ŠxVxG) mm: 1050x1400x675
Teža kg: 243

Odvod kondenza speljati v obstoječo meteorno inštalacijo
Zuanja enota toplotne črpalke naj bo postavljena ob steno na severni strani objekta, usmerjena proti zaraščeni brežini, tako da bo kar se da zaščitena pred pogledi.
Natančna lokacija, oblika in barva toplotne črpalke se naj uskladi z pogoji ZVKDS.

RRT KoDa d.o.o.
Strnadova ulica 8
2380 Slovenj Gradec

OBJEKT	ENERGETSKA SANACIJA ARBORETUM VOLCJI POTOK GALERIJA
LOKACIJA	VOLCJI POTOK 3, 1235 - RADOMLJE
NAROČNIK	ARBORETUM VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK 3, 1235 - RADOMLJE
INVESTITOR	ARBORETUM VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK 3, 1235 - RADOMLJE
VRSTA PROJ. DOKUM.	PZI
VRSTA NAČRTA	NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN OPREME

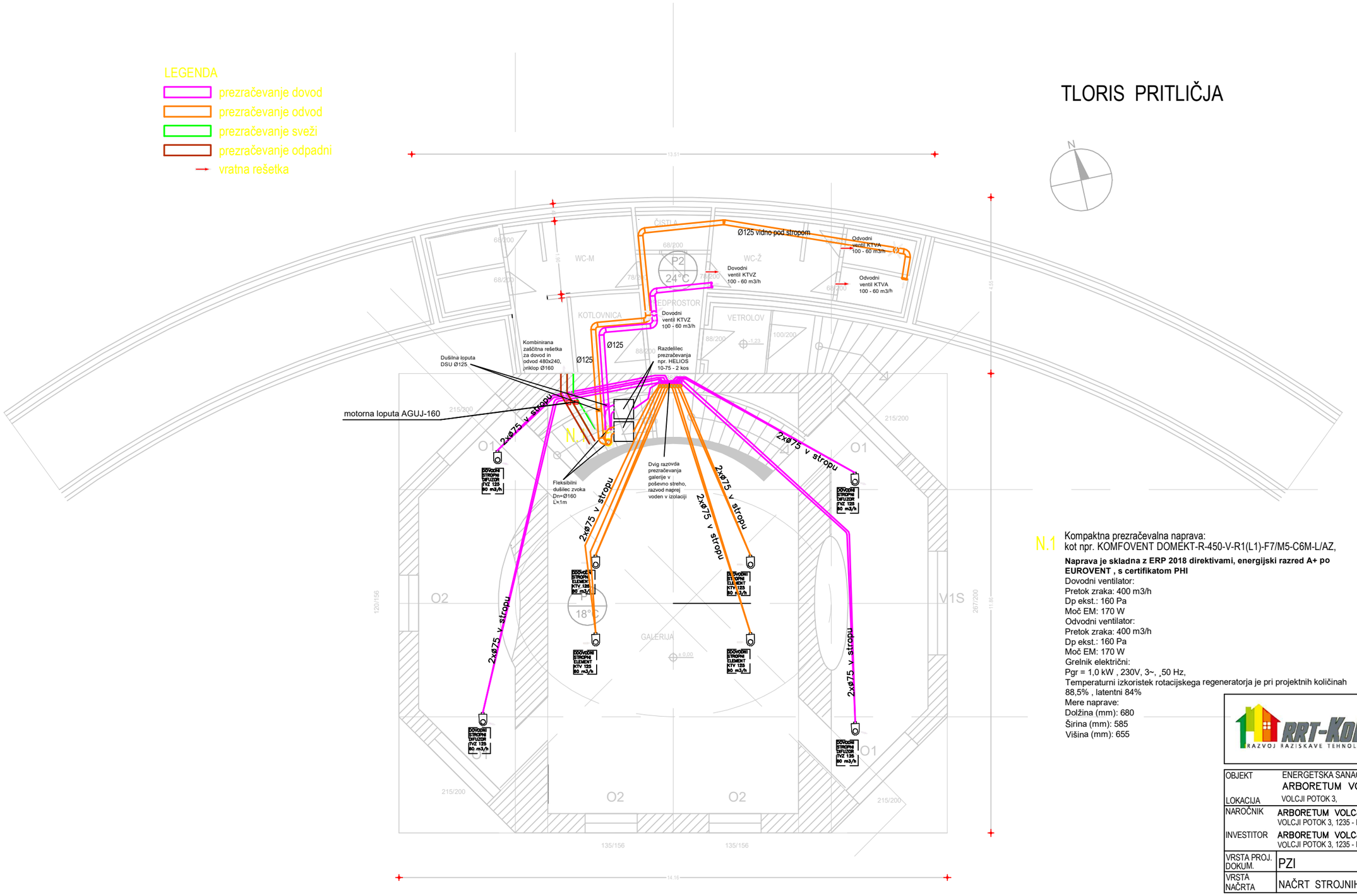
	IME	ID.ŠT.	DATUM	
ODGOVORNI VODJA PROJEKTA	mag. Damjan Korošec udis	S-1980		
ODGOVORNI PROJEKTANT	mag. Damjan Korošec udis	S-1980		
SODELAVCI				
ŠT. NAČRTA	2023012-S			

RISBA	MERILO
OGREVANJE - LOKACIJA TOPLOTNE ČRPALKE	1:100

ŠT.PROJEKTA	DATUM	LIST
2023012	Maj 2024	4

TLORIS PRITLIČJA

LEGENDA
- prezračevanje dovod
- prezračevanje odvod
- prezračevanje sveži
- prezračevanje odpadni
- vratna rešetka



N.1 Kompaktna prezračevalna naprava:
kot npr. KOMFOVENT DOMEKT-R-450-V-R1(L1)-F7/M5-C6M-L/AZ,

Naprava je skladna z ERP 2018 direktivami, energijski razred A+ po EUROVENT , s certifikatom PHI
Dovodni ventilator:
Pretok zraka: 400 m3/h
Dp ekst.: 160 Pa
Moč EM: 170 W
Odvodni ventilator:
Pretok zraka: 400 m3/h
Dp ekst.: 160 Pa
Moč EM: 170 W
Grelnik električni:
Pgr = 1,0 kW , 230V, 3~, ,50 Hz,
Temperaturni izkoristek rotacijskega regeneratorja je pri projektnih količinah 88,5% , latentni 84%
Mere naprave:
Dolžina (mm): 680
Širina (mm): 585
Višina (mm): 655

RRT KoDa d.o.o.
Strnadova ulica 8
2380 Slovenj Gradec

OBJEKT	ENERGETSKA SANACIJA ARBORETUM VOLCJI POTOK GALERIJA
LOKACIJA	VOLCJI POTOK 3, 1235 - RADOMLJE
NAROČNIK	ARBORETUM VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK 3, 1235 - RADOMLJE
INVESTITOR	ARBORETUM VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK, VOLCJI POTOK 3, 1235 - RADOMLJE
VRSTA PROJ. DOKUM.	PZI
VRSTA NAČRTA	NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN OPREME

	IME	ID.Š.	DATUM	
ODGOVORNI VODJA PROJEKTA	mag. Damjan Korošec udis	S-1980		
ODGOVORNI PROJEKTANT	mag. Damjan Korošec udis	S-1980		
SODELAVCI				
ŠT. NAČRTA	2023012-S			

RISBA	MERILO
PREZRAČEVANJE	1:100

ŠT.PROJEKTA	DATUM	LIST
2023012	Maj 2024	5