



4 Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme

KULTURNI DOM VISOKO- VZDRŽEVALNA DELA

Vnesite ime enote ali izbrišite vrstico.

Investitor	Občina Šenčur Kranjska cesta 11, 4208 Šenčur
Vrsta projekta	PZI
Št. projekta	P-19/2024
Št. načrta	AUT-401102/25
Vodja projekta	Franc Nadižar, u.d.i.a. (PA ZAPS-0092A)
Odg. projektant	mag.Tadej Auer, u.d.i.s. (IZS S-1734)
Direktor	Tadej Auer
Stanje načrta	za izvedbo
Datum	14. januar 2026
Št. izvoda	1 2 3 arhiv

NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	KULTURNI DOM VISOKO - VZDRŽEVALNA DELA
kratek opis gradnje	Investitor, Občina Šenčur, namerava prenoviti dvorano Kulturnega doma Visoko. Obstoječa stavba na lokaciji Visoko 67, Šenčur, parc.št. 972/2, k.o. 2106-Visoko. Predvidena je ureditev prostorov dvorane, tlorisni gabariti znašajo 31,13x11,98m, višine 6,3m (dvorana) in 8,5m (oder). Obravnavana stavba vsebuje kletne prosotore z obstoječo kotlovnico (ELKO), ter pritličje in neogrevano podstrešje. Izvede se rekonstrukcija ogrevanja, hlajenja in prezračevanja. Ogrevanje in hlajenje s toplotno črpalko toplotne/hladilne moči do 39,8/50,4 kW. Priprava STV ni predmet načrta. Prezračevanje centralno z zunajo klimatsko napravo kapacitete do 5.500 m3/h, z rekuperacijo.
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 (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
številka projekta	P-19/2024
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	4 Načrt s področja strojništva
naziv načrta	Načrt strojnih instalacij
številka načrta	AUT-401102/25
datum izdelave	Jan 2026
datum spremembe	
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	HEMOVE d.o.o.
naslov	Puterlejeva ulica 24, 1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta načrta	mag. Tadej Auer, univ.dipl.inž.stroj.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	mag. Tadej Auer, univ.dipl.inž.stroj.
identifikacijska številka	IZS S-1734
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

PRILOGA 2C

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

PROJEKTANT NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	HEMOVE d.o.o.
naslov	Puterlejeva ulica 24, 1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta načrta	mag. Tadej Auer, univ.dipl.inž.stroj.

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	
pooblaščen strokovnjak	mag. Tadej Auer, univ.dipl.inž.stroj., IZS S-1734

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
strokovno področje načrta	4 Načrt s področja strojništva
naziv načrta	Načrt strojnih instalacij
številka načrta	AUT-401102/25
datum izdelave	Jan 2026

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

pooblaščen strokovnjak	mag. Tadej Auer, univ.dipl.inž.stroj.
identifikacijska številka	IZS S-1734
podpis pooblaščenega strokovnjaka	
odgovorna oseba projektanta načrta	mag. Tadej Auer, univ.dipl.inž.stroj.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

4.1	Naslovna stran s ključnimi podatki o načrtu	
4	Načrt strojnih inštalacij in strojne opreme	
Investitor	Občina Šenčur Kranjska cesta 11, 4208 Šenčur	
Objekt	KULTURNI DOM VISOKO-VZDRŽEVALNA DELA	
Vrsta projektne dokumentacije	PZI	
Za gradnjo	Nova gradnja	
Projektant	HEMOVE d.o.o. Puterlejeva ulica 24, SI-1000 Ljubljana	
Odgovorna oseba	Tadej Auer	Žig in podpis:
Odgovorni projektant	mag.Tadej Auer, u.d.i.s. (IZS S-1734)	Žig in podpis:
Vodja projekta	Franc Nadižar, u.d.i.a. (PA ZAPS-0092A)	Žig in podpis:
Številka načrta	AUT-401102/25	
Številka projekta	P-19/2024	
Številka izvoda	1 2 3 arhiv	
Kraj in datum	Ljubljana, 14. januar 2026	

4.1.1

Seznam sodelavcev pri izdelavi načrta

Žig in podpis:

4.2	Kazalo vsebine načrta strojnih inštalacij in strojne opreme št. AUT-401102/25
4.1	Naslovna stran s ključnimi podatki o načrtu
4.2	Kazalo vsebine načrta strojnih inštalacij in strojne opreme št. AUT-401102/25
4.3	Izjava odgovornega projektanta načrta PZI
4.4	Tehnično poročilo
4.5	Risbe
4.6	Popis del in opreme

4.3

Izjava odgovornega projektanta načrta PZI

Odgovorni projektant strojnih inštalacij in strojne opreme št. AUT-401102/25

mag.Tadej Auer, u.d.i.s. (IZS S-1734)

IZJAVA O UPOŠTEVANJU PRAVILNIKOV, ZAKONOV, SMERNIC IN STANDARDOV

Na osnovi GZ-1 (Ur.l. RS št. 199/21, 133/23, 75/25) podana naslednja

IZJAVA

Pri načrtovanju predmetnega načrta strojnih inštalacij in strojne opreme so bili upoštevani naslednji zakoni, pravilniki, smernice ter standardi:

1. da je načrt strojnih inštalacij in opreme v projektu za izvedbo skladen z zahtevami veljavnih prostorskih aktov,
2. da je načrt skladen z gradbenimi predpisi,
3. da je načrt skladen s projektnimi pogoji oziroma soglasji za priključitev na komunalne vode,
4. da so bile v načrtu strojnih inštalacij in strojne opreme v projektu za pridobitev soglasja upoštevane vse ustrezne bistvene zahteve in da je načrt izdelan tako, da bo priključitev izvedena zanesljivo in varno,
5. da so v načrtu upoštevane zahteve elaboratov.

Štev. projekta: AUT-401102/25

Ljubljana, 14. januar 2026

Odgovorni projektant:

mag.Tadej Auer, u.d.i.s. (IZS S-1734)

4.4

Tehnično poročilo

4.4.1	Splošno	VII
4.4.2	Hišna vodovodna napeljava, odpadne vode.....	VIII
4.4.3	Priključitev odpadnih komunalnih voda na javni odpadni kanal	VIII
4.4.4	Ogrevanje – stropni ventilatorski konvektorji, radiatorji v sanitarnih prostorih	VIII
4.4.5	Hlajenje s hladilnim agregatom - toplotna črpalka.....	XIII
4.4.6	Prezračevanje in klimatizacija z rekuperacijo toplote – klimatska naprava	XIII

4.4.1 Splošno

Pri načrtovanju strojnih inštalacij in strojne opreme so bili uporabljeni sledeči predpisi, mednarodni veljavni standardi, smernice in tehnični viri:

1. Gradbeni zakon (Ur.l. RS št. 199/21, 133/23)
2. Zakon o varstvu pred požarom-ZVPoz-UPB) (Ur.l. RS št. 3/07, 9/11, 83/12)
3. Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Ur.l. RS št. 43/11)
4. Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur.l. RS, št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13)
5. Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS št. 70/22, 161/22, 129/23)
6. Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Ur. list RS št. Uradni list RS, št. 83/05)
7. Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Ur.l. RS št. 36/18)
8. Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS št. 52/10)
9. Pravilnik o pitni vodi (Ur.l. RS št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15, 51/17)
10. Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur.l. RS, št. 42/02, 105/02, 110/02)
11. Uredba o oskrbi s pitno vodo (Ur. list RS št. 88/12)
12. Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur.l. RS št. 43/18, 59/19)
13. Odlok o občinskem prostorskem načrtu občine Šenčur (Ur.l. RS št. 23/2016, 48/16, 63/16, 2/18)
14. Tehnične zahteve pri projektiranju vodovodnega omrežja, vodovodnih priključkov in internega vodovoda (<https://www.jkp-brezovica.si/storitve/vodovod/prikljucitev-vodovod>)
15. DIN 1988 (1-8) – vodovod
16. Odtoki in jaški SIST EN 124
17. Standardi za cevi, armaturo in drugo vgrajeno opremo instalacij (DVGW TRGI 1986/96)
18. Tehnična smernica Požarna varnost v stavbah, TSG-1-001 : 2010
19. Smernica SZPV 408: Požarne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah
20. TSG-1-004 (URE)
21. EN12831 (toplotne izgube)

Predvidena so vzdrževalna dela dvorane Kulturnega doma Visoko, Visoko 67, Šenčur, parc. št. 972/2, k.o. 2106- Visoko.

Vodovod

Objekt že priključen na javni vodovod. Ni predmet načrta.

Meteorna kanalizacija

Odvod meteorne vode obstoječe. Ni predmet načrta.

Fekalna kanalizacija

Objekt že priključen na javno fekalno kanalizacijo. Ni predmet načrta.

Ogrevanje in hlajenje

Kot ogrevalni sistem je predvideno s stenskimi/parapetnimi ventilatorskimi konvektorji, v dvorani in odru, ter zračno ogrevanje/hlajenje z zunanjo klimatsko napravo z vračanjem odpadne toplote (rekuperacija), ter dodanim vodnim grelnikom/hladilnikom znotraj klimatske naprave. Za vir ogrevanja in hlajenja se predvidi reverzibilna toplotna črpalka zrak/voda, toplotne moči do 39,8 kW in hladilne do 50,4 kW. Podrobnosti so prikazane v priloženih risbah.

Prezračevanje

Objekt se v celoti prisilno prezračuje prek klimatske naprave z vračanjem odpadne toplote (rekuperacija), zmogljivosti 5.500 m³/h. Dodani grelni/hladilni prenosnik toplote zmogljivosti toplote 13,2 kW in hladu 22,4 kW, namenjen za dodatno gretje in pohlajevanje dvorane z odrom. Požarne lopute (13kos) so elektronsko vezane na požarno centralo.

Podrobnosti so prikazane v priloženih risbah.

Prostori v kleti niso predmet načrta. Cevne povezave ogrevanja/hlajenja z dodatnim hranilnikom toplote/hladu se umesti v kletne prostore-kotlovnica.

4.4.2 Hišna vodovodna napeljava, odpadne vode

Stavba je oskrbovana s pitno vodo iz javnega vodovodnega omrežja. Hišna vodovodna napeljava ni predmet tega načrta.

Stavba ima tri etaže K+P+PS (predmet načrta je P in PS-podstreha), za stavbo javnega pomena – stavba kulturnih prireditev.

4.4.3 Priključitev odpadnih komunalnih voda na javni odpadni kanal

Ni predmet tega načrta.

4.4.4 Ogrevanje – stropni ventilatorski konvektorji, radiatorji v sanitarnih prostorih

Cevni razvodi v objektu

Razvodi strojnih napeljav potekajo nadometno, za akustičnimi oblogami, ter v utorih in prebojih AB sten/tlakov.

Omrežje hladne in tople vode v stavbi se izvede iz cevi iz ogljikovega jekla 1.4401, primerne za mapress spajanje ali umetne mase (tkim. Alumplast) in sicer do DN 25 v kolutu. Cevi, vidno vodene, pod parapetnimi konvektorji oz. vertikalno, se izvedejo v palicah od vključno DN 32. Cevni razvod bo iz difuzijsko tesnih večplastnih cevi (sestavljena iz: PE-RT - vezni sloj - vzdolžno prekrivno varjen aluminij - vezni sloj - PE-RT), maksimalna temperatura: 95°C, maksimalni trajni obratovalni tlak: 10 barov pri trajni obratovalni temperaturi 70°C. Vse napeljave v tlakih in stenah se izvede iz tovarniško predizoliranih cevi, razen cevi talnega gretja.

Priporočljivo je uporabiti podometne priključke za armature (z vgrajenimi pres spoji) in nosilne konzole za te priključke. Izolacija cevi, ki potekajo v stenah in tlakih, naj ima zaščito pred poškodbami (zaščitni ovoj na zunanji strani). Potek instalacije je razviden iz priloženih načrtov.

Preglednica: različni tipi in dimenzije cevi

Jeklena črna cev SIST ISO 10216	PE-X cev SIST EN ISO 15875	Večplastna cev Raxofix	Ogljikovo jeklo, precizna cev EN 10305-1	Cu cevi SIST EN 1057
DN 10	ø 16 x 2,0	DN 12 (ø 16 x 2,2)	DN 12 (15 x 1,2)	ø 15 x 1
DN 15	ø 18 x 2,0	ø 20 x 2,8		
	ø 20 x 2,25		DN 15 (18 x 1,2)	ø 18 x 1
DN 20	ø 25 x 2,5	ø 25 x 2,7	DN 20 (22 x 1,5)	ø 22 x 1
DN 25	ø 32 x 3,0	ø 32 x 3,2	DN 25 (28 x 1,5)	ø 28 x 1,5
DN 32	ø 40 x 4,0	ø 40 x 3,5	DN 32 (35 x 1,5)	ø 35 x 1,5
DN 40	ø 50 x 4,5	ø 50 x 4,0	DN 40 (42 x 1,5)	ø 42 x 1,5
DN 50		ø 63 x 4,5	DN 50 (54 x 1,5)	ø 54 x 1,5

Za pripravo ogrevne/hladilne vode se na terenu ob stavbi, na vzhodni (JV) strani obstoječe stavbe namesti reverzibilno toplotno črpalko. Izbrana je za proizvodnjo tople in hladne vode kompaktne izvedbe z zračno hlajenim kondenzatorjem za zunanjo postavitev, tihe izvedbe z visokim izkoristkom za delovanje pri temperaturah okolice od -25 do 40°C. V obstoječem tehničnem prostoru v kleti se namesti zalogovnik toplote/hladu za distribucijo ogrevnega/hladilnega medija režima, sekundarna stran režim 45/40 °C, ter 7/12 °C voda.

Toplotno črpalko se dodatno priključi na register v klimatski napravi, ki se jo namesti poleg toplotne črpalke. Podrobnosti prikazane v priloženih risbah.

Zimski režim obratovanja – konvektorji

V zimskem režimu obratovanja se ogrevno vodo režima 45/40 °C (variabilno) distribuira v strojnico v kletni etaži, prek toplotne črpalke na JV strani stavbe, na terenu in hidravlične kretnice/vsebnik tople/hladne vode, prostornine 2x 500 l. V tem prostoru so na obstoječem razdelilniku predvideni ločeni krogi ogrevanja/hlajenja katerega sestavni elementi so tripotni regulacijski ventil, obtočna elektronsko krmiljena črpalka. Na novi razdelilnik se namesti obstoječo ogrevalno vejo, ki namenjena ogrevanju obstoječega dela poslovne stavbe, ki ni predmet tega načrta.

Razvod ogrevne/hladilne vode na katerega se poveže parapetne ventilatorske konvektorje in klimatsko napravo, poteka za akustičnimi oblogami, pod konvektorj, ter stropu kletnih prostorov, kjer so predvideni odcepi z zaporno armaturo in hidravličnimi regulacijskimi ventili. Odvod kondenzata je speljan v ponikanje in v stropu kletnih prostorov. v fekalno kanalizacijo.

Zimski režim obratovanja – klimatska naprava

Pri zimskem režimu obratovanja se bo zrak ogreval prek rekuperatorja toplote. Za dogrevanje zraka je v klimatu vgrajen toplovodni prenosnik toplote Voda/zrak, ki vzdržuje temperaturo svežega dovodnega zraka med 21 in 23 °C. Ogrevno vodo režima 50/45 °C se dobavlja prek obstoječega kotla (ELKO) in predvidene toplotne črpalke, ki je direktno povezana z registrom klimata. V ta namen je pred klimatom vgrajen regulacijski ventil krmiljen prek el. regulatorja Danfoss ASV BD 25 NN.

Toplotne izgube in osnovne ventilacijske izgube so izračunane po EN12831. Računska temperatura za Visoko znaša za zimsko obdobje -16 °C, Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS št. 161/22, 129/23). Prostore se ogreva/hladi na temperature, označene v tlorisu in sicer:

- Prostori dvorane +21/26 °C (ogrevanje/hlajenje)
- Oder +21/26 °C (ogrevanje/hlajenje)
- Hodnik +20 °C (ogrevanje/hlajenje)

Kot ogrevalni sistem je predvideno:

- konvektorsko ogrevanje s temperaturnim režimom max. 45/40°C,
- toplozračno ogrevanje (klimat) s temperaturnim režimom max. 50/45°C.

Potrebna toplota za ogrevanje rekonstruiranega dela stavbe – pisarne, na osnovi izračunanega koeficienta skupnih toplotnih izgub skozi ovoj stavbe in projektnih temperatur (-16 °C) znaša **34.545 W**. Inštalirana toplota za ogrevanje prostorov dvorane in odra v stavbi, v konvektorskem sistemu **38.920 W**, ter klimatski napravi do **13.200 W**:

SESTAV POTREBNE TOPLOTE / HLADU - DVORANA VISOKO								
Št.	Prostor	Temp	Površina	Vsebina	Topl. Izgube	Topl. Dobitki (Hlajenje)	Konvektorsko gretje	Konvektorsko hlajenje
		°C	m ²	m ³	W	W	W	W
	Pritličje							
D-01	Dvorana	21/26	320,00	2093,50	34.545,00	19.800,00	38.920,00	30.240,00
KUMULATIVA Stavba			320,00	2.093,50	34.545,00	19.800,00	38.920,00	30.240,00
OP.: Ogrevanje: Konvektorsko= 45/40°C; Hlajenje: Konvektorsko= 7/12°C Projektna temperatura -16 °C zima, 35 °C poletje Lokacija objekta: št. parcele 972/2 k.o. 2106 Visoko								

Stavba (dvorana, oder) se ogreva prek reverzibilne toplotne črpalke, toplotne moči do 39,8 kW. Dodatno se ohrani obstoječi kotel (ELKO) v tehničnem kletnem prostoru.

Izračun ogrevanje

Računani temperaturni režim je 45/40°C – ventilatorski konvektorji (dvorana, oder).

Regulacijski tri-potni ventil:

$V = 5,93 \text{ m}^3/\text{h}$

Ventil DN 40

$kvs = 25 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\Delta p = \left(\frac{V}{kvs} \right)^2 \cdot 100 + \Delta p_{duš} = \left(\frac{5,93}{25} \right)^2 \cdot 100 = 5,63 \text{ kPa}$$

Ustreza ventil SAUTER tip BUN050F300+0361951050 + AMV115SF132, z elektromotornim pogonom.

Obtočna črpalka

pretok	5,93 m ³ /h
tlak:	
interna instalacija	13,2 kPa
tripotni ventil	5,63 kPa
ročni reg. ventil	4 kPa
ostalo	10 kPa
SKUPAJ	32,83 kPa

Izbrana energetska učinkovita obtočna črpalka s frekvenčno regulacijo vrtljajev.

WILO tip Stratos MAXO 30/0,5-8.

P = 250 W

U = 230 V / 50 Hz.

Obtočna črpalka – v sestavi toplotne črpalke

pretok	7,35 m ³ /h
tlak:	
interna instalacija	12,3 kPa
ročni reg. ventil	4 kPa
ostalo	10 kPa
SKUPAJ	26,3 kPa

Izbrana energetska učinkovita obtočna črpalka s frekvenčno regulacijo vrtljajev v sklopu toplotne črpalke.

WILO tip Stratos MAXO 25/1-8.

P = 410 W

U = 230 V / 50 Hz.

Izračun raztezne posode - STV PO DIN 4807 T5

Izračun varnostne posode je izdelan po priporočilu firme REFLEX na osnovi naslednji izhodiščnih podatkov.

$p_{sv} = 3,0 \text{ bar}$ tlak odpiranja varnostnega ventila

$T_{max} = 65^\circ\text{C}$ maksimalna temperatura

$e = 2,49$ raztezek vode glede na volumen vode pri 10°C

$V_{sp} = 1.120 \text{ l}$ ocenjen volumen vode v sistemu (dvorana, oder)

$$V_e = e \times \frac{V_{sp}}{100} = 2,49 \times \frac{1120}{100} = 27,9 \text{ l}$$

V_e raztezek vode v sistemu v litrih

$$p_0 = p_v + 0,4 = 2,4 + 0,8 = 3,2 \text{ bar}$$

p_0 predtlak v raztezni posodi

$$p_e = p_{sv} + 20\% = 3,0 - 1,0 = 4,0 \text{ bar}$$

p_e maksimalni delovni tlak

$$V_{exp,min} = \frac{V_e}{\frac{p_e + 1}{p_0 + 1} - \frac{p_0 + 1}{p_e + 1}} = 79,61 \text{ l}$$

$V_{exp,min}$ minimalni volumen razteznostne posode

Ustreza razteznostna posoda za ogrevno vodo REFLEX N80 volumna 80 litrov za ogrevalne sisteme.

Regulacija temperature ogrevalne vode

Osnovna regulacija ogrevalnega sistema se vrši z avtomatiko toplotne črpalke katera skrbi za vzdrževanje temperature ogrevalne vode v odvisnosti od zunanje temperature in želene temperature v prostoru.

Cevni razvodi ogrevalne vode

Za cevovode ogrevanja in hlajenja v objektu je predvidena izvedba s cevmi iz ogljikovega jekla 1.4401 mapres ali večšlojnimi alumijskimi cevmi proizvod UPONOR - UNI Pipe Pluss dimenzije 16 – 32 mm za spajanje s stiskanjem s Press fittingi dobavljene v kolutu skupaj s toplotno parozaporno izolacijo požarna klasifikacija B-s3,d0, samougasljiv material, ne kaplja in ne širi požara; toplotna prevodnost λ pri 0°C je $0,035 \text{ W/m.K}$; koef. upora difuziji vodne pare je 10.000d , kot tudi tip MLC za dimenzije 40 – 75 mm katere so dobavljene v palicah dolžine 5m. Vse cevi so spajane s press fittingi istega proizvajalca s stiskanje. Cevi so odporne za maksimalna temperatura: 95°C , maksimalni trajni obratovalni tlak: 10 barov pri trajni obratovalni temperaturi 70°C .

Cevi je potrebno podpirati ali obešati na obešala proizvod SIKLA po navodilih proizvajalca cevi. kot tudi obešalnimi in pritrdilnim materialom.

Vsi prehodi skozi zunanji zid se izvedejo z ustreznimi namenskimi vodotesnimi prehodnimi elementi.

Toplotna izolacija cevi in armatur

Toplotno izolacijo se izvede po končani montaži in uspešno opravljenem tlačnem preizkusu. Cevovodi dimenzije nad 32 mm, so toplotno izolirani z obojestransko parozaporno izolacijo iz sintetičnega kavčuka s koeficientom prehoda $\lambda \leq 0,036 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ pri 0°C in upornostjo proti difuziji vodne pare $\mu \geq 7000$ debeline min 32 mm.

Toplotna izolacija cevi sanitarne hladne vode naj se izvede z izolacijskimi cevaki iz penaste gume s parno zapornim slojem, ki je težko gorljiva klasifikacije B1 po DIN 4102 oz. razredu C ali D po CPD. Predvidena debelina izolacije je 13 mm za cevi hladne vode premera DN 15 – DN 32 za DN 40 in več pa 19 mm

Uporabi naj se izolacija proizvajalca Armaflex ali Kaimaflex ali ustreznega enakovrednega proizvajalca, izdelana iz cevakov ali plošč, ki se jo ovije na dovodni in povratni cevovod hladne vode in na stikih zlepi s posebnim lepilom, ki ga dobavi proizvajalec izolacije. Vse prečne in vzdolžne stike je potrebno prelepiti s samolepilnim izolacijskim trakom.

Prav tako je potrebno izolirati pocinkane cevi tople sanitarne vode z izolacijskimi cevaki debeline 32 mm. Cevake se na cevi navleče pred montažo za cevi večjega premera pa naj se cevak lepi postiku z ustreznim lepilom ki ga predpiše proizvajalec izolacije.

Tlačni preizkus ogrevalnih napeljav (po DIN 18380)

Izvajalec mora preveriti vodotesnost sistema ogrevanja po izvršeni vgradnji in pred zapiranjem stenskih odprtih, stropnih in stenskih izrezov, kakor tudi pred izdelavo estriha oz. drugega pokritja. Ogrevalni sistem mora biti popolnoma napolnjen z vodo (polnjenje mora potekati počasi) in odzračen (paziti na zaščito proti zmrzali!).

Postopek polnjenja se lahko enostavno in hitro opravi, s pomočjo tlačne spojke za preizkus. Ogrevalni sistemi napolnjeni z vodo, morajo biti preizkušeni s preizkusnim tlakom, ki je 1,3 krat večji od celotnega skupnega tlaka (statični tlak), na katerikoli točki napeljave, vsekakor pa z min. 1 bar nadtlaka. Pri tem je potrebno uporabljati samo instrumente, ki omogočajo jasno odčitavanje kakršnekoli spremembe tlaka velikosti 0,1 bara. Merilec tlaka mora biti priključen, kjer je to možno, na najnižji točki napeljave.

Pozornost je potrebno posvetiti izravnavi temperature okolice in temperaturi napolnjene vode. Zaradi tega je potrebno upoštevati t.i. čakalno dobo po vzpostavitvi preizkusnega tlaka. Preizkusni tlak se mora ponovno vzpostaviti na zahtevan nivo po zaključku čakalne dobe.

Preizkus napeljave poteka 2 uri. Padec tlaka po opravljenem preizkusu ne sme znašati več kot 0,2 bara, prav tako se ne sme pojaviti nikakršno puščanje na samih spojih (vizualna kontrola). Po opravljenem tlačnem preizkusu s hladno vodo, je potrebno čimprej opraviti test sistema z najvišjo projektirano temperaturo z namenom ugotoviti, ali sistem ostane vodotesen tudi pri najvišji temperaturi. Po ohladitvi sistema je na tesnost potrebno ponovno vizualno pregledati ogrevalne cevi in priključke.

Označevanje cevovodov in opreme

Z barvnimi oznakami in napisnimi ploščicami je potrebno označiti cevi in opremo vgrajeno v strojnici. Vse cevi se opremi s smerjo pretoka. Barve puščic morajo biti v skladu s predpisanimi barvami splošne tehniške prakse ali po DIN 2403. Neizolirani deli razvoda (podpore in obešala) morajo biti pobarvani z vroče odporno pokrivno barvo. Razločno označevanje cevni napeljav po vrsti medija je v interesu varnosti, vzdrževanja in zaščite pred požarom. Barvna skala za označevanje cevni napeljav je določena na podlagi DIN 2403 in navedena v spodnji tabeli 7.

Barvne oznake RAL so združene v registru barv RAL 840 HR.

VRSTA MEDIJA	BARVA	OZNAKA PO RAL	BARVA TABLICE
ogrevanje - sekundar - dovod	Temno rdeča	RAL 3002	rdeča
ogrevanje - sekundar - povratek	Temno modra	RAL 5013	modra
Hlajenje – dovod 9 °C	Svetlo zelena	Določi izvajalec	zelena
Hlajenje – povratek 15 °C	Svetlo zelena	Določi izvajalec	zelena
sanitarna hladna voda	Zelena	RAL 6001	zelena
sanitarna topla voda	Oranžna	RAL 2008	oranžna

sanitarna voda cirkulacija	Vijoličasta	RAL 4005	vijoličasta
odvodnjavanje	rjava - olivno zelena	RAL 6003	rjava
odzračevalni vodi	v isti barvi kot medij		/
konzole	Črna	RAL 9005	/

Za označevanje cevni napeljav naj se namesti označevalni okvirji dimenzije 105 x 55 mm z jeklenim zateznim pasom z ustreznim napisom. V zgornjo in srednjo vrstico napisne ploščice je potrebno vpisati vrsto medija. Spodnja vrstica je namenjena nazivu podjetja, ki je izvedlo montažo cevni napeljav. Minimalna višina črk mora znašati 4 mm.

Vsako dobavljeno napravo mora biti tovarniško opremljena z napisno tablico z naslednjimi podatki:

- naziv in naslov proizvajalca
- tovarniško številko
- leto izdelave
- delovni tlak
- preizkusni tlak
- ostali tehnični podatki (količina, pretok, ipd).

4.4.5 Hlajenje s hladilnim agregatom - toplotna črpalka

Stavbo se hladi s klimatom in stropnimi konvektorji, ki so vezani na reverzibilno toplotno črpalko, katera omogoča pripravo hladu. Izračun transmisijskih izgub po DIN 4701. Izračun hladilne obremenitve po VDI 2078.

Izračun je izveden na osnovi naslednjih prehodnostnih koeficientov:

- Fasada $k=0,272 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Streha $k=0,299 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Tla nad pritličjem $k=0,383 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Okno (stavbno pohoštvo) $k=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Rezultati po enotah za nestanovanjsko stavbo so priloženi, celotni izračun je v arhivu.

Skupna hladilna obremenitev stavbe (dvorana, oder) po VDI 2078 znaša $Q_h = 19,8 \text{ kW}$. Izbrana hladilna klimatizacijska naprava, hladilne moči do 50,4 kW.

Za pripravo ogrevne/hladilne vode se na terenu ob stavbi, na vzhodni (JV) strani obstoječe stavbe namesti reverzibilno toplotno črpalko. Izbrana je za proizvodnjo tople in hladne vode kompaktne izvedbe z zračno hlajenim kondenzatorjem za zunanjo postavitev, tihe izvedbe z visokim izkoristkom za delovanje pri temperaturah okolice od -25 do 40°C . Za proizvodnjo hladne vode sistema $7/12^\circ\text{C}$ primarna stran, sekundarna $10/15^\circ\text{C}$.

Letni režim obratovanja

Pri letnem režimu obratovanja se bodo prostori v stavbi ohlajali s pomočjo klimatske naprave in parapetnih ventilatorskih konvektorjev.

4.4.6 Prezračevanje in klimatizacija z rekuperacijo toplote – klimatska naprava

Stavba (dvorana, oder) je prezračevana celovito, s centralno prezračevalno napravo - klimat z rekuperacijo.

Prisilno prezračevanje se izdela v skladu s Pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur.l. RS, št. 110/02) ter s poglavjem »umetno prezračevanje« iz pravilnika o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur.l. RS, št. 89/1999, in 39/2005).

Prezračevalno klimatizacijski sistem

Za obravnavani del stavbe se na terenu ob stavbi, na vzhodni (JV) strani obstoječe stavbe namesti klimatski sistem za prezračevanje in klimatizacijo stavbe z rekuperacijo toplote iz zavrženega zraka – klimat (AHU) za prostore dvorane in odra.

Sistem (AHU) je predviden za prezračevanje in klimatizacijo vseh prostorov dvorane in odra. Za vse prostore je predvideno osnovno ogrevanje in hlajenje s klimatsko napravo in parapetnimi ventilatorskimi konvektorji.

Namen delovanja strojnih HVAC sistemov v poletnem režimu je vzdrževanje temperature v območju $26^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, v zimskem pa $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ z zagotavljanjem ustrezne kvalitete zraka v prostorih.

Klimatska naprava (v nadaljevanju klimat) je sestavljena iz osnovnih gradnikov:

DOVOD

- filter M5
- rekuperativna enota
- kontaktna vlažilna enota
- hladilna enota z eliminatorjem kapljic
- grelna enota
- ventilatorska enota s centrifugalnim ventilatorjem s prostotekočim rotorjem
- dušilna enota
- filter F7

ODVOD

- filter M5
- dušilna enota
- ventilatorska enota s centrifugalnim ventilatorjem s prosto tekočim rotorjem
- rekuperativna enota

Klimatska naprava mora imeti EUROVENT certifikat, ki dokazuje skladnost s standardi EN 1886 za mehanske karakteristike in EN 13053 za hrup, energetske, tlačne karakteristike ter druge zahteve.

Razredi filtracije morajo biti skladni s standardi SIST EN 779: 2012.

Avtomatska regulacija z vodenjem, nadzorom in varovanjem je predvidena s krmilnikom za HVAC za klimatski sistem v celoti. Krmilnik klimatskega sistema se kompatibilno poveže s sistemom ogrevanja in hlajenja prostorov.

Signali HVAC bodo povezani na CNS (Centralni Nadzorni Sistem) objekta. Procesna komunikacijska oprema je obdelana v načrtu električnih instalacij in električne opreme.

Ob vklopu dovodnih in odvodnih klimata bodo izvedene sledeče funkcije:

- vklopljena bo celotna avtomatika za delovanje, nadzor in varovanje,
- odprta bo žaluzija na dovodu svežega in odvodu odpadnega zraka,
- po preteku 180 sekund po vklopu avtomatike bodo vključeni dovodni in odvodni ventilatorji.

Ob izklopu klimata bodo izvedene sledeče funkcije:

- izključeni bodo ventilatorji,
- zaprta bo ON/OFF žaluzija na dovodu svežega in odvodu odpadnega zraka,
- izključena bo avtomatika.

Avtomatska regulacija z nadzorom in varovanjem sestoji iz regulacijskih krogov:

VODENJE

- ogrevanja zraka s predgrelnikom v zimskem in prehodnem obdobju, s temperaturno regulacijo in konstantnim pretokom,
- ogrevanja zraka z grelnikom v zimskem in prehodnem obdobju, s pomočjo zvezno vodenega regulacijskega ventila,
- hlajenje zraka v poletnem obdobju s pomočjo vodnega hladilnika, z zvezno vodenim regulacijskim ventilom,
- kontaktno vlaženje zraka,
- časovno vodeno kaluženje vode za vlažilnik,
- temperatura vpiha zraka glede na potrebe ogrevanja in hlajenja.

NADZOR

- nadzor zamazanosti filtra klase M5,
- nadzor zamazanosti filtra klase M5,
- nadzor zamazanosti filtra klase F7,
- nadzor delovanja dovodnega in odvodnega ventilatorja,
- nadzor volumskih pretokov dovodnega in odvodnega ventilatorja,
- nadzor temperatur v prostorih in vlage.

VAROVANJE

- zaščita proti zamrznitvi rekuperatorja,
- zaščita proti zamrznitvi predgrelnika,
- zaščita proti prenosu požara skozi dovodni klimat z javljalnikom dima v tlačnem kanalu,
- varovanje proti prenosu požara po kanalih,
- zaščita proti prenosu požara skozi odvodni klimat z javljalnikom dima v sesalnem kanalu.

VAROVANJE V PRIMERU POŽARA

V primeru požara, požarna centrala javi požar, na prezračevalno klimatizacijskem sistemu se izvedejo naslednje varnostne funkcije:

- klimat za prezračevanje in klimatizacijo objekta se ustavi,
- zaprejo se požarne lopute med požarnimi sektorji.

Naprava, ki bo dovajala 100% sveži zrak, bo vršila proces vračanja toplote v smeri od odpadnega zraka na sveži zrak. Učinkovitost rekuperacije toplote je nad 80%. Naprava ima vgrajeno puhalo na dovodni in odvodni strani. Na izstopu svežega zraka v smeri iz naprave v prostor, se predvidi prenosnik toplote, vezan na toplotno postajo, za potrebno dogrevanje svežega zraka, ki tako vstopa v prostor nad +19 °C. Predgrelnik bo v napravi krmiljen glede na temperaturo zunanjega vstopnega zraka.

Prezračevalno klimatizacijski razvodi

Kanalski razvodi od klimata do prostorov, se speljejo pod strop pritličja in v toplotni izolaciji nadstropja,. V primeru križanj velja pravilo, da so nižje vgrajeni okrogli kanali, ali cevi LO, višje pa pravokotni kanali. Kanalizacijski vodi so praviloma montirani nad kanalskimi razvodi, tik pod ploščo, ostale cevne inštalacije so praviloma pod kanali. Ostale podrobnosti so razvidne iz risb. Pravokotni kanali se izdelajo iz pocinkane pločevine po standardu SIST EN 1505:1999 ter okrogli kanali po standardu SIST EN 1506:2007. Pri vseh spremembah smeri za več kot 30° je potrebno v loke in kolena vstaviti vodila, ki se namestijo na 1/4 do 1/3 širine loka oziroma kolena. Prezračevalni kanali morajo biti pri večjih dimenzijah diagonalno izbočeni ali ojačeni z blagim izmeničnim vbočenjem in izbočenjem.

Izračuni tlačnih padcev v kanalskih razvodih so izdelani s pomočjo programske opreme AX 3000. Osnove za izračune, ki jih program uporablja, so veljavni in v poročilu navedeni pravilniki in standardi. Vsi podrobni izračuni se nahajajo v arhivu projektanta.

Padci tlaka – dovodni kanali:

Bez	VolStr m ³ /h	A mm	B mm	C mm	D mm	D2 mm	D3 mm	H mm	L mm	w m/s	R	Zeta	RLZ	DPGesamt Pa
Priključek naprave		800	400											
Lok simetričen	5300	800	400							4,6		0,89	11,24	80,72
Napeljava zraka	5300	800	400						1500	4,6	0,43		0,65	69,48
Napeljava zraka	5300	800	400						1500	4,6	0,43		0,65	68,83
Napeljava zraka	5300	800	400						1500	4,6	0,43		0,65	68,19
Del napeljave zraka	5300	800	400						500	4,6	0,43		0,22	67,54
Lok simetričen	5300	400	800							4,6		0,4	5,04	67,33
Napeljava zraka	5300	400	800						1200	4,6	0,43		0,52	62,29
T-kos zgoraj ravno (D:/A:)	5300	800	400		400			400						61,77
Prehod asimetričen	3650	400	800	400	400				300	6,34		0,07	1,78	46,06
Del napeljave zraka	3650	400	400						683	6,34	1,11		0,76	44,28
T-kos zgoraj ravno (D:/A:)	3650	400	400		400			400						43,52
Prehod simetričen	730	400	400	300	250				131	2,7		0,08	0,33	13,07
Lok simetričen	730	250	300							2,7		0,38	1,69	12,74
Napeljava zraka	730	250	300						1500	2,7	0,37		0,55	11,05
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	550	250	300						1500	2,04	0,22		0,33	10,5
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	370	250	300						1098	1,37	0,11		0,12	10,17
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	190	300	250						1500	0,7	0,03		0,05	10,05
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	2920	400	400						1000	5,07	0,73		0,73	39,05
Del napeljave zraka	2920	400	400						707	5,07	0,73		0,52	38,32
T-kos zgoraj ravno (D:/A:)	2920	400	400		400			400						37,8
Prehod simetričen	730	400	400	300	250				131	2,7		0,08	0,33	13,07
Lok simetričen	730	250	300							2,7		0,38	1,69	12,74
Napeljava zraka	730	250	300						1500	2,7	0,37		0,55	11,05
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	550	250	300						1500	2,04	0,22		0,33	10,5
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	370	250	300						1098	1,37	0,11		0,12	10,17
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	190	300	250						1500	0,7	0,03		0,05	10,05

Bez	VoI Str m ³ /h	A mm	B mm	C mm	D mm	D2 mm	D3 mm	H mm	L mm	w m/s	R	Zeta	RLZ	DPGesamt Pa
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	2190	400	400						1500	3,8	0,43		0,64	34,7
Napeljava zraka	2190	400	400						1371	3,8	0,43		0,59	34,05
Napeljava zraka	2190	400	400						1500	3,8	0,43		0,64	33,47
Napeljava zraka	2190	400	400						1000	3,8	0,43		0,43	32,82
Prehod asimetričen	2190	400	400	400	300				300	5,07		0,03	0,45	32,39
Del napeljave zraka	2190	400	300						275	5,07	0,89		0,24	31,95
T-kos zgoraj ravno (D:/A:)	2190	400	300		300			250						31,7
Prehod simetričen	730	400	250	300	250				156	2,7		0,03	0,13	12,88
Lok simetričen	730	250	300							2,7		0,38	1,69	12,75
Del napeljave zraka	730	250	300						50	2,7	0,37		0,02	11,06
Napeljava zraka	730	250	300						1500	2,7	0,37		0,55	11,05
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	550	250	300						1500	2,04	0,22		0,33	10,5
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	370	250	300						1048	1,37	0,11		0,11	10,17
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	190	300	250						1500	0,7	0,03		0,05	10,05
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Prehod simetričen	1460	400	300	300	300				300	4,51		0,03	0,35	28,48
Napeljava zraka	1460	300	300						1218	4,51	0,84		1,02	28,13
T-kos zgoraj ravno (D:/A:)	1460	300	300		250			250						27,11
Del napeljave zraka	730	300	250						78	2,7	0,37		0,03	12,73
Lok simetričen	730	250	300							2,7		0,38	1,69	12,7
Prehod asimetričen	730	250	300	250	300				300	2,7				11,02
Napeljava zraka	730	250	300						1500	2,7	0,37		0,55	11,02
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	550	250	300						1500	2,04	0,22		0,33	10,47
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Del napeljave zraka	370	250	300						798	1,37	0,11		0,09	10,14
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	190	300	250						1500	0,7	0,03		0,05	10,05
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	730	300	250						1107	2,7	0,37		0,41	17,06
Del napeljave zraka	730	250	300						814	2,7	0,37		0,3	16,65
Lok simetričen	730	300	250							2,7		0,43	1,9	16,36
Lok simetričen	730	250	300							2,7		0,17	0,73	14,45
Lok simetričen	730	250	300							2,7		0,17	0,73	13,73
Del napeljave zraka	730	250	300						723	2,7	0,37		0,27	13
Lok simetričen	730	250	300							2,7		0,38	1,69	12,73
Napeljava zraka	730	250	300						1500	2,7	0,37		0,55	11,05
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	550	250	300						1500	2,04	0,22		0,33	10,5
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	370	250	300						1048	1,37	0,11		0,11	10,17
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	190	300	250						1500	0,7	0,03		0,05	10,05
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Prehod asimetričen	1650	400	800	400	400				300	2,86		0,07	0,36	30,95
Del napeljave zraka	1650	400	400						250	2,86	0,25		0,06	30,59
Lok simetričen	1650	400	400							2,86		0,54	2,66	30,53
Napeljava zraka	1650	400	400						1500	2,86	0,25		0,38	27,87
Napeljava zraka	1650	400	400						1500	2,86	0,25		0,38	27,49

Bez	VolStr m ³ /h	A mm	B mm	C mm	D mm	D2 mm	D3 mm	H mm	L mm	w m/s	R	Zeta	RLZ	DPGesamt Pa
Del napeljave zraka	1650	400	400						410	2,86	0,25		0,1	27,1
Lok simetričen	1650	400	400							2,86		0,54	2,66	27
Napeljava zraka	1650	400	400						1500	2,86	0,25		0,38	24,34
Napeljava zraka	1650	400	400						1000	2,86	0,25		0,25	23,96
Del napeljave zraka	1650	400	400						596	2,86	0,25		0,15	23,71
T-kos zgoraj ravno (D:/A:)	1650	400	400		300			200						23,55
Prehod simetričen	550	400	200	200	200				300	3,82		0,07	0,65	12,9
Napeljava zraka	550	200	200						1500	3,82	1,02		1,53	12,25
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	370	200	200						1000	2,57	0,49		0,49	10,73
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Del napeljave zraka	190	200	200						548	1,32	0,15		0,08	10,23
Napeljava zraka	190	200	200						1000	1,32	0,15		0,15	10,15
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Prehod simetričen	1100	400	300	300	300				300	3,4		0,03	0,2	22,93
Napeljava zraka	1100	300	300						1500	3,4	0,5		0,74	22,73
Del napeljave zraka	1100	300	300						900	3,4	0,5		0,45	21,98
T-kos zgoraj ravno (D:/A:)	1100	300	300		200			200						21,54
Prehod simetričen	550	300	200	200	200				300	3,82		0,05	0,41	12,68
Napeljava zraka	550	200	200						1500	3,82	1,02		1,53	12,27
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	370	200	200						1000	2,57	0,49		0,49	10,74
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Del napeljave zraka	190	200	200						648	1,32	0,15		0,1	10,25
Napeljava zraka	190	200	200						1000	1,32	0,15		0,15	10,15
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Prehod simetričen	550	300	200	200	200				300	3,82		0,05	0,41	18,29
Napeljava zraka	550	200	200						1500	3,82	1,02		1,53	17,88
Napeljava zraka	550	200	200						1119	3,82	1,02		1,14	16,35
Lok simetričen	550	200	200							3,82		0,31	2,71	15,21
Napeljava zraka	550	200	200						1500	3,82	1,02		1,53	12,5
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Napeljava zraka	370	200	200						1500	2,57	0,49		0,74	10,97
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10
Del napeljave zraka	190	200	200						348	1,32	0,15		0,05	10,23
Napeljava zraka	190	200	200						1200	1,32	0,15		0,18	10,18
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	180													10

Padci tlaka – odvodni kanali:

Bez	VolStr m ³ /h	A mm	B mm	C mm	D mm	D2 mm	D3 mm	H mm	L mm	w m/s	R	Zeta	RLZ	DPGesamt Pa
Priključek naprave		800	400											
Del napeljave zraka	5010	800	400						50	4,35	0,39		0,02	124
Lok simetričen	5010	800	400							4,35		0,89	10,05	123,98
Napeljava zraka	5010	400	800						1500	4,35	0,39		0,58	113,93
Napeljava zraka	5010	400	800						1500	4,35	0,39		0,58	113,35
Napeljava zraka	5010	400	800						1500	4,35	0,39		0,58	112,77
Napeljava zraka	5010	400	800						1180	4,35	0,39		0,46	112,19
Lok simetričen	5010	400	800							4,35		0,4	4,5	111,73
Napeljava zraka	5010	400	800						1500	4,35	0,39		0,58	107,23
Napeljava zraka	5010	400	800						1500	4,35	0,39		0,58	106,65
Napeljava zraka	5010	400	800						1500	4,35	0,39		0,58	106,07
Napeljava zraka	5010	400	800						1500	4,35	0,39		0,58	105,49

Bez	VoI Str m ³ /h	A mm	B mm	C mm	D mm	D2	D3	H mm	L mm	w m/s	R	Zeta	RLZ	DPGesamt Pa
Napeljava zraka	5010	400	800						1500	4,35	0,39		0,58	104,91
Napeljava zraka	5010	400	800						969	4,35	0,39		0,38	104,32
T-kos zgoraj ravno (D:/A:)	5010	400	800		400			300						103,95
Prehod asimetričen	1980	300	400	300	300				300	6,11		0,03	0,65	86,3
Napeljava zraka	1980	300	300						1500	6,11	1,48		2,22	85,65
Del napeljave zraka	1980	300	300						600	6,11	1,48		0,89	83,43
Del napeljave zraka	1980	300	300						710	6,11	1,48		1,05	82,54
Lok simetričen	1980	300	300							6,11		0,44	9,86	81,49
Napeljava zraka	1980	300	300						1500	6,11	1,48		2,22	71,63
Napeljava zraka	1980	300	300						1231	6,11	1,48		1,82	69,41
T-kos zgoraj ravno (D:/A:)	1980	300	300		300			200						67,58
Prehod simetričen	660	300	200	200	200				300	4,58		0,05	0,59	42,37
Del napeljave zraka	660	200	200						250	4,58	1,43		0,36	41,79
Napeljava zraka	660	200	200						1000	4,58	1,43		29,24	41,43
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	470													40
Cevni prehod simetričen	190	200	200		100				143	6,72		0,08	2,19	12,19
Zasukan stropni izpust zraka	190				100					6,72				10
Napeljava zraka	1320	300	300						1500	4,07	0,69		1,04	57,01
Napeljava zraka	1320	300	300						1200	4,07	0,69		0,83	55,97
T-kos zgoraj ravno (D:/A:)	1320	300	300		200			200						55,13
Prehod simetričen	660	300	200	200	200				300	4,58		0,05	0,59	42,37
Del napeljave zraka	660	200	200						250	4,58	1,43		0,36	41,79
Napeljava zraka	660	200	200						1000	4,58	1,43		29,24	41,43
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	470													40
Cevni prehod simetričen	190	200	200		100				143	6,72		0,08	2,19	12,19
Zasukan stropni izpust zraka	190				100					6,72				10
Prehod simetričen	660	300	200	200	200				300	4,58		0,05	0,59	50,59
Napeljava zraka	660	200	200						1500	4,58	1,43		2,14	50
Napeljava zraka	660	200	200						1119	4,58	1,43		1,6	47,86
Lok simetričen	660	200	200							4,58		0,31	3,91	46,26
Del napeljave zraka	660	200	200						450	4,58	1,43		0,64	42,36
Napeljava zraka	660	200	200						1200	4,58	1,43		29,53	41,71
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	470													40
Cevni prehod simetričen	190	200	200		100				143	6,72		0,08	2,19	12,19
Zasukan stropni izpust zraka	190				100					6,72				10
Napeljava zraka	3030	400	400						1000	5,26	0,79		0,79	83,28
Del napeljave zraka	3030	400	400						531	5,26	0,79		0,42	82,5
Lok simetričen	3030	400	400							5,26		0,54	8,97	82,08
Napeljava zraka	3030	400	400						1448	5,26	0,79		1,14	73,11
T-kos zgoraj ravno (D:/A:)	3030	400	400		400			400						71,98
Prehod asimetričen	660	400	400	250	300				100	2,44		0,08	0,27	42,11
Lok simetričen	660	250	300							2,44		0,38	1,38	41,84
Napeljava zraka	660	300	250						1500	2,44	0,3		28,27	40,46
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	470													40
Cevni prehod asimetričen	190	250	300		100				126	6,72		0,08	2,19	12,19
Zasukan stropni izpust zraka	190				100					6,72				10
Napeljava zraka	2370	400	400						1000	4,11	0,5		0,5	68,79
Del napeljave zraka	2370	400	400						707	4,11	0,5		0,35	68,29
T-kos zgoraj ravno (D:/A:)	2370	400	400		400			400						67,94
Prehod asimetričen	390	400	400	250	300				100	1,44		0,08	0,1	40,75
Lok simetričen	390	250	300							1,44		0,38	0,48	40,66
Napeljava zraka	390	300	250						1500	1,44	0,12		27,99	40,18
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	200													40
Cevni prehod asimetričen	190	250	300		100				126	6,72		0,08	2,19	12,19
Zasukan stropni izpust zraka	190				100					6,72				10
Prehod simetričen	1980	400	400	400	300				300	4,58		0,03	0,36	66,25
Napeljava zraka	1980	400	300						1500	4,58	0,73		1,1	65,88
Napeljava zraka	1980	400	300						1500	4,58	0,73		1,1	64,78
Napeljava zraka	1980	400	300						1500	4,58	0,73		1,1	63,68

Bez	Vo/Str m ³ /h	A mm	B mm	C mm	D mm	D2	D3	H mm	L mm	w m/s	R	Zeta	RLZ	DPGesamt Pa
Napeljava zraka	1980	400	300						1146	4,58	0,73		0,84	62,58
T-kos zgoraj ravno (D:/A:)	1980	400	300		300			250						61,74
Prehod simetričen	660	400	250	300	250				100	2,44		0,03	0,1	41,8
Lok simetričen	660	250	300							2,44		0,38	1,38	41,7
Napeljava zraka	660	250	300						1050	2,44	0,3		28,12	40,32
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	470													40
Del napeljave zraka	190	300	250						500	0,7	0,03		0,02	12,2
Cevni prehod asimetričen	190	250	300		100				126	6,72		0,08	2,19	12,19
Zasukan stropni izpust zraka	190				100					6,72				10
Napeljava zraka	1320	300	400						1218	3,06	0,35		0,42	59,11
Prehod asimetričen	1320	250	300	300	400				300	4,89		0,06	0,8	58,69
T-kos zgoraj ravno (D:/A:)	1320	300	250		250			250						57,89
Del napeljave zraka	660	300	250						169	2,44	0,3		0,05	41,76
Lok simetričen	660	250	300							2,44		0,38	1,38	41,71
Napeljava zraka	660	250	300						1075	2,44	0,3		28,12	40,33
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	470													40
Del napeljave zraka	190	300	250						500	0,7	0,03		0,02	12,2
Cevni prehod asimetričen	190	250	300		100				126	6,72		0,08	2,19	12,19
Zasukan stropni izpust zraka	190				100					6,72				10
Del napeljave zraka	660	300	250						421	2,44	0,3		0,13	44,17
Napeljava zraka	660	300	250						1500	2,44	0,3		0,46	44,04
Lok simetričen	660	300	250							2,44		0,43	1,55	43,59
Napeljava zraka	660	300	250						1067	2,44	0,3		0,33	42,03
Lok simetričen	660	250	300							2,44		0,38	1,38	41,71
Napeljava zraka	660	300	250						1075	2,44	0,3		28,12	40,33
Prezračevalna rešetka vgradnja v kanal	470													40
Del napeljave zraka	190	300	250						500	0,7	0,03		0,02	12,2
Cevni prehod asimetričen	190	250	300		100				126	6,72		0,08	2,19	12,19
Zasukan stropni izpust zraka	190				100					6,72				10

Varovanje proti prenosu požara po kanalih

Na prehodih med požarnimi sektorji se vgradijo požarne lopute z motornimi pogoni z vzmetnim vračanjem in končnimi stikali za signalizacijo lege lopute ter s termičnim sprožilom nastavljenim na +72 °C. Lopute morajo biti vgrajene z lamelo v sredini požarno odporne stene in na način, ki omogoča njihovo pregledovanje in posluževanje. Predvideno je, da so deli kanalov, ki prehajajo preko drugega požarnega sektorja, znotraj drugega požarnega sektorja v celoti požarno izolirani iz negorljivega materiala in požarno odporni, skladno s standardom SIST EN 13501-3 in preizkušeni na požarno odpornost skladno s standardom SIST EN 1366-1. V kanalu bodo na ustreznih mestih za ventilatorji vgrajeni kanalski javljalniki dima, ki bodo sprožili alarm v primeru detekcije dima nad dovoljeno vrednostjo.

Požarna varovanja morajo biti vodena ločeno od ostalih sistemov prek požarne centrale. Požarni alarm bo izklopil napajanje prezračevalnih dovodnih naprav ter aktiviral požarne lopute. Sistem mora biti skladen s SIST EN 54. Požarne lopute se v primeru normalne ustavitve prezračevalnega sistema ne zaprejo. V primeru, da se zapre posamezna požarna loputa, se aktivira požarni alarm. V primeru, da se posamezna požarna loputa ne odpre, se sistema ne sme zagnati, dokler se ne odkrije vzroka napake in se ga ne odpravi.

Čiščenje in vzdrževanje kanalskega omrežja

Skladno z zahtevami standarda SIST EN 12097:2007 je potrebno v prezračevalne kanale namestiti revizijske odprtine z zrakotesnimi pokrovi, ki omogočajo čiščenje in vzdrževanje kanalskih sistemov in vgrajene opreme (požarnih loput, tipal, dušilnikov zvoka in dogrelnikov). Revizijske odprtine so praviloma nameščene na vsakih 10m pri

vodoravnem vodenju kanalov oziroma cevi. Velikost revizijskih odprtín morajo ustrezati najmanj tabeli 1 in 2 standarda SIST EN 12097:2007 oziroma naj pri večjih kanalih po možnosti znaša 600x500mm.

Vertikalni kanalski razvod bo potekal v vertikalnem jašku, predvidenem za strojne instalacije. V vsaki etaži se predvidi požarna vrata, ter pohodna rešetka, ki omogoča nemoteno vzdrževanje kanalskega razvoda.

Preizkusi kanalov in kanalske opreme

- preizkus na nepropustnost,
- meritev skupnega pretoka (kumulativnega) preko sistema,
- meritev distribucije zraka preko sistema na posameznih rešetkah/anemostatih.

Kanale v sistemu je potrebno preizkusiti na tesnost. Preizkus (DALT – Duct air leakage test) je potrebno izvesti po SIST EN 1507:2006. Standard predpisuje testiranje posameznih kosov kanalov oziroma fazonskih komadov. Po stabilizaciji tlaka se pusti preizkušanelec pod tlakom 3 minute (testni medij je zrak 1013 mbar, 20°C). Izmeri se potrebni dovodni zrak, z napako merjenja max. 5%. Rezultat meritve se poda kot ($\text{m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$) ali tudi ($\text{l}/\text{s} \cdot \text{m}^2$) v odvisnosti od preizkusnega tlaka.

Posamezni odseki pravokotnih kanalov se preizkušajo s tlakom, ki morajo ustrezati zahtevam posameznih razredov skladno s SIST EN1507:2006.

Razred tesnost kanalov	Dovoljena propustnost $f_{\max}$ v $\text{m}^3\text{s}^{-1}\text{m}^2$	Statični preizkusni tlak v Pa			
		Negativni preizkusni tlak za vse tlačne razrede	Pozitivni preizkusni tlak za tlačni razred		
			1	2	3
A	$0,027 \times p_{\text{test}}^{0,65} \times 10^{-3}$	200	400		
B	$0,009 \times p_{\text{test}}^{0,65} \times 10^{-3}$	500	400	1000	2000
C	$0,003 \times p_{\text{test}}^{0,65} \times 10^{-3}$	750	400	1000	2000
D ^a	$0,001 \times p_{\text{test}}^{0,65} \times 10^{-3}$	850	400	1000	2000
^a kanali za posebne aplikacije					

Posamezni odseki okroglih kanalov se preizkušajo s tlakom, ki morajo ustrezati zahtevam posameznih razredov po SIST EN12237:2004

Razred tesnost kanalov	Dovoljena propustnost $f_{\max}$ v $\text{m}^3\text{s}^{-1}\text{m}^2$	Statični preizkusni tlak v Pa	
		Negativni preizkusni tlak za vse tlačne razrede	Pozitivni preizkusni tlak za tlačni razred
A	$0,027 \times p_{\text{test}}^{0,65} \times 10^{-3}$	500	500
B	$0,009 \times p_{\text{test}}^{0,65} \times 10^{-3}$	750	1000
C	$0,003 \times p_{\text{test}}^{0,65} \times 10^{-3}$	750	2000
D ^a	$0,001 \times p_{\text{test}}^{0,65} \times 10^{-3}$	750	2000
^a kanali za posebne aplikacije			

Za izvedbo preizkusa DALT je potrebna naslednja oprema, predstavljena shematično tudi na zgornji sliki (vir: IZS).

- ventilator z regulacijo območja pretočne količine/tlak zraka (prednostno s frekvenčno regulacijo),
- merilnik pretoka zraka (ustreza že merilna zaslonka z natočno cevjo),
- dva merilnika tlačne razlike (na zaslonki in na kanalski mreži),
- zvižava zračna cev za priključitev kanalskega odseka,
- opsijsko: generator dima za ugotavljanje mest puščanja.

Po zaključku vse označene nepravilnosti popraviti (ponovno zatesniti). Testiranje se ponavlja dokler niso odpravljene vse pomanjkljivosti. Kriterij puščanja je omejeno na 5% za notranjo kanalsko mrežo in 2% za visokotlačne sisteme in zunanjo kanalsko mrežo.

Izvajalec sistema prezračevanja mora pripraviti postavljeni del kanalske mreže po odsekih, ki odgovarjajo delovnemu območju DALT ventilatorja, kot to izhaja iz predpisanega preizkusnega tlaka in razreda tesnosti. Izvajalec mora izračunati posamezne površine odsekov skladno s spodnjo enačbo:

$$A_{ODS} = \frac{V_{DALT}}{f_{max}}$$

Maksimalna dovoljena površina odseka (AODS) predstavlja posamezni merjeni odsek kanalskega omrežja. Nadalje je pomembno, da izvajalec pripravi kanalske odseke ustrezno zaslepljene, izolacija zračnih kanalov pa pri preizkusu ne sme biti položena tudi preko spojev. Skladno s priročnikom SMACNA: HVAC Air duct leakage manual se meritev tesnosti prednostno izvaja z nadtlakom ne glede na to, ali so zračni kanali namenjeni za priključitev na tlačno ali podtlavno stran ventilatorske enote. Slednje izhaja iz ugotovitve, da puščanje skozi spoje ni bistveno drugačno, nadtlak ob uporabi dima omogoča tudi lažje odkrivanje netesnih spojev.

Meritev skupnega (kumulativnega) pretoka zraka preko sistema

Po končanem preizkusu tesnosti kanalov regulaciji in nastavitvi projektiranih volumskih pretokov je treba, z zgoraj navedeno opremo, izvesti meritev pretokov zraka v glavnih vejah kanalov. Kanali ustrezajo, ko so izmerjeni volumski pretoki zraka enaki projektiranim.

Meritev dovodnega/odvodnega zraka na dovodnih/odvodnih rešetkah in anemostatih

Po končanem preizkusu tesnosti kanalov, meritvi skupnega pretoka zraka in regulaciji in nastavitvi projektiranih volumskih pretokov je treba z zgoraj navedeno opremo izvesti meritev pretokov zraka na dovodnih/odvodnih rešetkah. Volumski pretoki ustrezajo ko so izmerjeni enaki projektiranim.

Meritev in preizkuse sistema za prezračevanje in klimatizacijo je potrebno izvesti po zahtevah in obsegu SIST EN 12599:2001. O navedenih preizkusih je treba sestaviti zapisnik, ki ga podpišeta nadzorni organ in izvajalec.

Izolacija prezračevalnih kanalov

Dovodne kanale za sveži zrak, kanale hladnega zraka in kanale kjer lahko pride do kondenzacije je potrebno toplotno izolirati s parozaporno izolacijo iz ekspandirane gume, ki se prilepi na prezračevalne kanale. Parozaporna izolacija se izvede v debelinah, da na površini izolacije ne prihaja do rosenja. Predvidi se izolacija iz sintetičnega kavčuka z zaprto celično strukturo. Je težko gorljiva in samougasljiva, ki ne kaplja in ne širi ognja, klasifikacija B-s3-d0 po EN13501-1, s toplotno prevodnostjo $\lambda < 0,035 \text{ W/mK}$ pri 0°C in s koeficientom difuzijske upornosti $\mu > 7000$.

Prehodi prezračevalnih kanalov oziroma požarnih loput skozi požarne sektorje morajo biti požarno tesnjeni, z enako stopnjo požarne odpornosti kot jo zahteva študija požarne varnosti med dvema požarnima sektorjema.

Zaključek

Po končani strojni in elektro montaži ter dokončanju vseh gradbenih del se lahko pristopi k polnjenju sistema ter zagonu ogrevanja hlajenja in tople sanitarne vode.

Na osnovi doseganja temperaturnih in volumskih pretokov naj se izvede nastavitve vseh ogrevalnih krogov in izdela zapisnik, ki naj vsebuje vse podatke preskusnega obratovanja in merilne in zagonske protokole.

Po uspešnem preizkusnem obratovanju naj se instalacijo preda skupaj z vso tehnično dokumentacijo, ki vsebuje navodila za obratovanje, projekt izvedenih del (PID projekt), ateste in certifikate o vgrajeni opremi in materialih, ter zagonske in ostale protokole, ki so bili izvajani tekom preskusnega zagona.

Ob primopredaji del mora izvajalec del predložiti sledečo dokumentacijo:

- izjave po zakonu o graditvi objektov,
- dopolnila k projektu za izvedbo kot projekt izvedenih del,
- ateste, spričevala, certifikate,
- izjave o preizkusih in atestih,
- zapisnik o tehničnih meritvah in nastavitvah projektnih parametrov,
- navodila za obratovanje in vzdrževanje,
- garancijske izjave o kvaliteti izvršenih del,
- garancijske liste za opremo,
- potrjen dnevnik o izvajanju del z zapisom projektnih sprememb,
- izjavo o zaključku del, oz. odpravi pomanjkljivosti.

Na osnovi vseh navedenih dokumentov se lahko pristopi k tehničnemu pregledu objekta in pridobitvi uporabnega dovoljenja za obratovanje.

Pred vključitvijo ogrevalnega sistema v redno obratovanje je potrebno redno kontrolirati. Kontrolira se temperatura na dovodu in povratku ter avtomatika.

Navodila za obratovanje in vzdrževanje, sheme in trajne označbe naprav morajo biti nameščeni na vidnem mestu. Evidence o stanju toplotne postaje in izvedenih vzdrževalnih delih se vodi v Vpisni knjigi toplotne postaje. Vpisna knjiga se mora nahajati na vidnem mestu v toplotni postaji.

Prezračevalni sistem je projektiran in mora biti izveden tako, da pri normalnem vzdrževanju racionalno in nemoteno deluje v času uporabe. Zagotoviti potrebno dostop za čiščenje, vzdrževanje sistema.

Sistem sme biti predan v upravljanje le ob priložitvi navodil za upravljanje in vzdrževanje sistema. Ob prevzemu pregledati sistem v celoti. Prezračevalni sistem ter komponente za vtočni zrak morajo obratovati in biti vzdrževane v skladu s higienskimi zahtevami in predpisi.

4.5	Risbe
01	Tloris pritličje in klet (tehnični prostor) – Ogrevanje, Hlajenje
02	Tloris in prerez pritličje – Prezračevanje
03	Shema klimatske naprave

R E K A P I T U L A C I J A

STROJNO INSTALACIJSKIH DEL

OBJEKT

KULTURNI DOM VISOKO-VZDRŽEVALNA DELA

OBČINA ŠENČUR

Kranjska cesta 11, 4208 Šenčur

1. SPLOŠNI STROŠKI	-	€
2. VODOVOD / KANALIZACIJA	-	€
3. OGREVANJE / HLAJENJE	-	€
4. PREZRAČEVANJE - CENTRALNO	-	€
5. CNS SISTEM		
(ni predmet strojnega načrta)		
SKUPAJ VREDNOST	-	€

POPIS MATERIALA IN DEL

PONUDBENI POPIS - SPLOŠNE OPOMBE

Pri izdelavi ponudbe, na podlagi predmetnega popisa, je potrebno v ceni posamezne enote ali sistema navedenega v popisu upoštevati:

- V ceni posameznih postavk je zajeti vse elemente, ki so navedeni v opisu, ne glede na različnost zahtevanih obrtniških (gradbenih) del, razen kjer je eksplicitno navedeno, da so določeni elementi zajeti v drugi postavki oz. pri drugih delih.
- Dobavo materiala, ustrezno zaščitene proti poškodbam, z vsemi transportnimi in manipulativnimi stroški, stroški zavarovanj, skladiščenja med transportom ali pred montažo. Pred montažo se vsak kos posebej pregleda in ugotovi ustreznost glede na zahteve. Vsaka naprava oz. element mora biti opremljena z navodili za obratovanje in vzdrževanje v slovenskem jeziku.
- Montažo materiala, izvedeno s strani strokovno usposobljene osebe, po potrebi osebe, ki je pooblaščen za montažo. Vsa oprema mora biti montirana skladno z navodili proizvajalca. V sklopu montaže je potrebno upoštevati potrebno montažno orodje, dvigalne pripomočke, ves drobni montažni in tesnilni material, pripravljala in zaključna dela ter izdelavo morebitnih prebojev in dolbenj.
Montaža se vrši tudi na koti + 4,4m, za kar mora izvajalec v okviru ponudbe vključiti potrebne dvizhne ploščadi in vršiti montažo skladno zahtevam varnosti in zdravja pri delu, delo na višini.
- Zaščito vgrajenega materiala na objektu proti poškodbam nastalim zaradi izvajanja gradbenih in ostalih del po vgradnji materiala vse do primopredaje objekta naročniku.
- Izpiranje in čiščenje vseh cevni instalacij.
- Vreguliranje vseh cevni razvodov z nastavitvijo regulacijskih elementov na posameznem končnem elementu in v sistemu, izvedbo meritev pretokov ter pridobitev zapisnika o uravnovešenju cevni sistemov.
- Zagon in preverba posameznega sistema v celoti ter izdelava zapisnika o funkcionalnosti sistema.
- Označevanje cevovodov ter kanalov s trajno označbo medija in smeri toka.
- Tlačne, tesnostne in ostale potrebne preizkuse sistemov z zapisniki o izvedbah preizkusov, podpisanimi s strani nadzornega organa. V kolikor je za posamezno instalacijo potrebno pridobiti ustrezno dokumentacijo drugega podjetja (vodovod), je potrebno upoštevati stroške nadzora s strani tega podjetja, naročilo preizkusov in pridobitev dokumentacije o ustreznosti in uspešno opravljenih preizkusih.
- V kolikor je potrebno - pregled vseh elementov aktivne in pasivne požarne zaščite s strani pooblaščen organizacije, pridobivanje izjav o ustreznosti izvedenih del in montaže. Vsi elementi sistemov aktivne ali pasivne požarne zaščite morajo biti ustrezno označeni in dokumentirani.
- Podlaga za izvedbo so delavniški načrti, izdelani iz strani izvajalca in potrjeni s strani OVP, ON. Podlaga za izvedbo delavniških načrtov so sheme iz posamičnih načrtov.
- Za zamude pri izdelavi detajlov, ki jih izvajalec zagreši zaradi izvedbenih načrtov, ki ne ustrezajo popisu del ali zaradi zavlačevanja z izdelavo delavniških načrtov, izvajalec ne more zahtevati podaljšanje roka za dokončanje del. Obveza izvajalca je, da potrebno delavniško dokumentacijo pravočasno predloži v pregled in potrditev OVP in ON, izroči vsem navedenim osebam dokončno potrjene načrte, ter potrebni čas za izdelavo in potrditev upošteva v terminskem planu.
- Pripravo dokumentacije skladno s "Pravilnikom o gradbenih proizvodih", ki jo izvajalec pred montažo preda nadzornemu organu (atesti, izjave o lastnostih, CE certifikati, tehnična soglasja,...).

- Pripravo dokumentacije o ustrezni montaži elementov ali naprav z zapisniki o nadzoru električnih in cevnih povezav posamezne naprave ali zagonu naprav s strani pooblaščne organizacije ali proizvajalca, če je to potrebno.
- Vris sprememb nastalih med gradnjo v PZI načrt ter predaja izdelovalcu PID načrta.
- Izdelava funkcionalnih shem posameznih sistemov v okvirju, nameščenih na steno odgovarjajočih prostorov skupaj z navodili za uporabo posameznega sistema.
- Izdelava dokazila o zanesljivosti objekta skladno z veljavnim pravilnikom.
- Priprava podrobnih navodil za obratovanje in vzdrževanje elementov in sistemov v objektu. Uvajanje upravljavca sistemov investitorja, poučevanja, šolanja ter pomoč v prvem letu obratovanja.

4.0 SPLOŠNI STROŠKI

V kolikor ni drugače navedeno v popisu - vse pozicije specifikacije zajemajo dobavo, izdelavo, montažo, kompletni drobni montažni material in kompletno atestno in predajno dokumentacijo!

Pred naročilom opreme obvezno uskladiti opremo z arhitekturno zasnovo in morebitnimi spremembami nastalimi med PZI načrtom in ponujeno opremo oz. izvedbo del.

POZ	VRSTA DELA	ENOTA	KOL	CENA/ENOTO EUR/ENOTO	CENA EUR
1	Izdelava kompletne dokumentacije za pridobitev uporabnega dovoljenja (DZO), komplet s pripadajočimi certifikati, izjavami o lastnostih opreme in materiala ter izjavami o skladnosti vse skladno "Gradbenemu zakonu". Investitorju se preda 3 izvode v pisni obliki in 1 izvod v elektronski obliki.	kpl	1		0,00
2	Izdelava navodil za vzdrževanje in uporabo ter predaja detajlnih navodil dobaviteljev opreme, vse v slovenskem jeziku.	kpl	1		0,00
3	Vris sprememb strojnih instalacij nastalih v času montaže glede na projekt za izvedbo (PZI), v en izvod PZI in sodelovanje s projektantom za izdelavo projekta izvedenih del (PID)	kpl	1		0,00
4	Označitev instalacij s trajnimi oznakami.	kpl	1		0,00
5	Pregled vgrajenih požarnih loput s strani pooblaščne organizacije z izdajo potrdila o kpl brezhibni vgradnji loput.		1		0,00
6	Pregled izvedenih požarnih prebojev, PID načrti požarnih prebojev kpl. Z vsemi kpl potrebnimi atesti, certifikati in izjavami o skladnosti.		1		0,00
7	Izvedba dolbljenja in vrtnanje prebojev do ø 50 z lastnim strojem za strojne instalacije. Obračun po režijski uri, na podlagi vpisa v gradbeni dnevnik in potrditve nadzora.	ur	20		0,00
SKUPAJ SPLOŠNI STROŠKI					- €

4.1 VODOVOD / KANAL

Gradbena in elektroinstalacijska dela niso zajeta v tem popisu. Vse izmere preveriti na lokaciji in uskladiti s projektantom. Montažo predvidene opreme se uskladi z zahtevami dobavitelja.

V kolikor ni drugače navedeno v popisu - vse pozicije specifikacije zajemajo dobavo, izdelavo, montažo, kompletni drobni montažni material in kompletno atestno in predajno dokumentacijo!

Pred naročilom opreme obvezno uskladiti opremo z arhitekturno zasnovo in morebitnimi spremembami nastalimi med PZI načrtom in ponujeno opremo oz. izvedbo del.

Vso navedeno opremo zagotoviti naštetu ali enakovredno!

POZ	VRSTA DELA	ENOTA	KOL	CENA/ENOTO EUR/ENOTO	CENA EUR
-----	------------	-------	-----	-------------------------	-------------

4.1.1 VERTIKALNA KANALIZACIJA

V popisu je zajeta tehnološka horizontalna kanalizacija do izhoda iz objekta.

1	Izdelava odvoda kondenza iz PVC cevi in priklon na kanalizacijo v stavbi cev $\phi 35$	m	60		0,00
2	Dobava in montaža - protismradna HL zapora z vgradno kroglo, s priključkom za cev d32, komplet s pritrdilnim in tesnilnim materialom, notranje enote klimatskih naprav.				
	HL 138	kos	3		0,00
3	Dobava in montaža - labirintno zidno tesnilo oz. zidno tesnilo izdelano iz EPDM materiala o vgradnjo v zunanji zid za tesnitev instalacij pri prehodu cevi skozi zid.				
	DN32	kos	5		0,00
4	Pripravljalna in zaključna dela, zarisovanje, splošni, manipulativni, zavarovalni in transportni stroški	%	3,00		0,00

VERTIKALNA KANALIZACIJA	- €
SKUPAJ VODOVOD / KANALIZACIJA	- €

4.2 OGREVANJE / HLAJENJE

Gradbena in elektroinstalacijska dela niso zajeta v tem popisu. Vse izmere preveriti na lokaciji in uskladiti s projektantom. Montažo predvidene opreme se uskladi z zahtevami dobavitelja.

V kolikor ni drugače navedeno v popisu - vse pozicije specifikacije zajemajo dobavo, izdelavo, montažo, kompletni drobni montažni material in kompletno atestno in predajno dokumentacijo!

Pred naročilom opreme obvezno uskladiti opremo z arhitekturno zasnovo in morebitnimi spremembami nastalimi med PZI načrtom in ponujeno opremo oz. izvedbo del.

Vso navedeno opremo zagotoviti naštetu ali enakovredno!

POZ	VRSTA DELA	ENOTA	KOL	CENA/ENOTO EUR/ENOTO	CENA EUR
-----	------------	-------	-----	-------------------------	-------------

4.2.1 KONVEKTORSKO GRETJE / HLAJENJE

1 Ventilatorski konvektor AERMEC tip FCZ 350 PAF360 s prisilno konvekcijo za parapetno skrito namestitev brez maske, zelo nizke višine (360 mm) za dvocevni sistem obratovanja.	kos	14	0,00
---	-----	----	------

- EUROVENT certificiran, ustreza ISO in CE predpisom.

- Vsak ventilatorski konvektor je testiran v tovarni, konstrukcija omogoča enostavno servisiranje ter dostop do filtra, kadi za kondenz, toplotnega prenosnika, ventilatorja, motorja in krmiljenja.

- Nosilno ohišje iz kvalitetne pocinkane jeklene pločevine, z delno zunanjo termično in zvočno izolacijo iz sintetičnega kavčuka z zaprto celično strukturo debeline 5 mm. Opremljeno za priklop ozemljitve.

- Toplotni prenosnik (osnovni - 3 oz. 4 redni) izdelan iz aluminijastih lamel, tesno nameščenih na bakrenih ceveh. Najvišja dovoljena temperatura medija je 80°C, priklop vode je 1/2" oz. 3/4" - ženski. Je tovarniško testiran na tesnost s helijem, največji dovoljeni delovni tlak je 8 bar. Opremljen je z odzračevalno in izpustno pipico. Ima poseben okvir, ki preprečuje, da se priključek ob pritrdjevanju cevi zavrti in odlomi.

- Kad za kondenz pod prenosnikom je izdelana iz enega kosa iz pocinkane ter praškasto barvane jeklene pločevine, izolirane s polietilensko samougasljivo peno debeline 5mm.

- Motor ventilatorja je notranje zaščiten proti pregrevanju in vedno opremljen s kondenzatorjem. Neprestano mazani ležaji motorja in mehko vpetje zagotavljajo tiho delovanje brez tresljajev. Motor je 3 stopenjski in visoko učinkovit, kar zagotavlja minimalno porabo električne energije.

- Ventilator je obojestransko sesajoč direktno gnan centrifugalni, sestavljen iz vetrnice in ohišja. Vetrnica je iz umetne mase z naprej zakrivljenimi lopaticami,

- Filter je čistilni sintetični, dostopen s sprednje strani.

- Priključne sponke so zaščitene z varnostnim pokrovom, ozemljene.

Podatki pri srednji hitrosti:

$Q_{hl,tot} = 2,55 \text{ kW (7/12 °C, 27°C/47\%)}$

$Q_g = 2,47 \text{ kW (45/40 °C, 20°C)}$

$V = 520 \text{ l/h}$

$V_z = 350 \text{ m}^3/\text{h}$

Zvočna moč: 41 dB(A)

$Q_{e,max} = 44 \text{ W (230V/1/50Hz)}$

Dim: 793x360x218 mm

2 Relejski vmesnik AERMEC tip SIT3 za povezavo več konvektorjev na en termostat.

3 Tlačno nedvisni avtomatski ventil za hidravlično uravnoteženje in regulacijo temperature z možnostjo nastavitve pretoka na ventilu. - dimenzija: DN15 - območje nastavitve pretoka: 160-990l/h - obratovalna temp.: 0-120°C z priključnimi spoji (stropni konvektorji) ustreza: SAUTER tip VDL020F210 (+0378133020) ali enakovredno	kos	14	0,00
4 Termični pogon 230V;NC;L=1m;2Pkt;wh;90N (konvektorji) Sauter tip AXT301F110 ali enakovredni	kos	14	0,00
5 Montaža konvektorjev montaža nosilnega okvirja s pritrditvijo na strop montaža AB-QM ventila in elektro pogona ter priklop na uponor cevi montaža MS kotni zaporni holandec ter priklop na uponor cevi - montaža in priklop elektro kabla na notranjo enoto Montaža konvektorjev	kpl	14	0,00
6 Sobni termostat Elektronski regulator za ventilatorski konvektor z BUS komunikacijo; namestitev v dozo (podometna montaža); 2-cevni sistem; večstopenjsko vodenje ventilatorja; LCD zaslon; komunikacija ModBUS-RTU; integriran temperaturni senzor; tipke za korekcijo želene prostorske temperature, izbiro hitrosti ventilatorja in vklop/izklop. Napetost: 230 V Izhod: 5x rele 3,6A Vhod: 1x AI (NTC); 1x DI Sauter tip NRFC422MF111 ali enakovredni	kpl	1	0,00
7 Polnjenje ogrevalnega sistema z mehčano vodo po predhodnem izpiranju in čiščenju lovilcev nesnage	kpl	1	0,00
8 Preskusno obratovanje ogrevanja in hlajenja ki zajema zagone vse dobavljene in vgrajene opreme, meritve in nastavitve pretokov izdelava zagonskih n merilnih protokolov	kpl	1	0,00
9 Pripravljalna dela, zarisovanje in zaključna dela ter transportni stroški	%	3,00	0,00

SKUPAJ KONVEKTORSKO GRETJE / HLAJENJE, RADIATORSKO GRETJE
--

- €

4.2.2 OGREVANJE / HLAJENJE- KOTLOVNICA, CEVNE NAPELJAVE

10 Hladilni agregat - toplotna črpalka AERMEC, tip NRK 0280 HEJ 00 za proizvodnjo hladne/tople vode kompaktne izvedbe z zračno hlajenim kondenzatorjem za zunanjo postavitev, TIHE izvedbe z visokim izkoristkom za delovanje pri temperaturah okolice od -20 do 48°C ter proizvodnjo tople vode do 65°C (pri okolici -10°C), mikroprocesorsko voden, s preverjenimi tehničnimi podatki s strani priznane neodvisne inštitucije EUROVENT, z listinami o skladnosti EC Izdelan po Evropskih predpisih in standardih.	kpl	1	0,00
- OKVIR Okvir je izjemno trden in samonosilen, da dovoli oporo na tleh na 4 točkah, brez deformacije. Zaradi zunanje postavitve je odporen na vremenske pogoje in korozijo, okvir in paneli so izvedeni brez varjenja iz pocinkane pločevine ter praškasto barvani s poliestersko barvo. Zunanja termična izolacija je odporna na UV žarke. Dostop do tehničnih komponent je izveden z lahko in enostavno snemljivimi paneli. Tehnični predel vključno s kompresorji je ločen in zvočno izoliran od kondenzatorja, da preprečimo prehod hrupa v okolico in zaradi lažjega dostopa do vgrajenih komponent, tudi med obratovanjem.			
- SPIRALNI KOMPRESORJI Spiralni (scroll) kompresorji, hermetične izvedbe s tesnjenjem delovnega prostora z drsnimi tesnili in zasučne sklopke z ekscentrično vrtečo se obtočno spiralo. V sled razmakljivih drsnih plošč je neobčutljiv za tekočinske udare. Mazalni sistem s pomočjo dinamične oljne črpalke, grelje olja in pokaznim okencem nivostaja. Dvopolni elektromotor hlajen z vsesanim hladilnim sredstvom, elektronsko zaščiten proti pregretju, izpadu faze in zamenjavi faz. Kompresorji so montirani na dodatne protivibracijske podloge, zaradi prenosa vibracij na okvir naprave in s tem posledično zmanjšanje hrupa. Nameščeni so v tehničnem predelu naprave. So direktno trdno spajkani na cevni razvod hladilnega sredstva, da se prepreči možnost puščanja hladilnega sredstva.			
- ZRAČNI KONDENZATOR / UPARJALNIK Vertikalno postavljen, toplotni menjalnik iz bakrenih cevi s tesno nasajenimi aluminijastimi lamelami. Opremljen s kontrolo tlaka kondenzacije/uparjanja, za celoletno delovanje pri zunanjih temperatur od -20 do 48°C.			
- VENTILATORJI Naprava je standardno opremljena z brezstopenjsko reguliranimi INVERTER ventilatorskimi elektromotorji. Lopatice ventilatorjev so kovinske, da so odporne na visoke temperature zaradi sončnega sevanja, brez deformacije. Zaščita motorjev ventilatorjev je IP54.			
- VODNI UPARJALNIK / KONDENZATOR Visoko učinkovit ploščni izmenjevalec za hladilni krog, sestavljen iz med seboj varjenimi rebrastimi ploščami iz nerjavečega jekla 316. Uparjalnik je izoliran z visoko kvalitetno toplotno izolacijo. Hidravlični priključek je izveden s »VICTAULIC« načinom spajanja. Opremljen s: - termostatskim ekspanzijskim ventilom - senzorjem izstopne in vstopne vode - pretočnim stikalom na vodni strani - protizamrzovalnim senzorjem - protizamrzovalnim el. grelnikom - vodnim filtrom - odzračevalnim in izpušnim ventilom			
- HLADILNI KROG			

Vsak hladilni krog vključuje: filtrni sušilnik, pokazno okence z indikatorjem vlažnosti hladiiva, elektromagnetni ventil, zaporni ventil na tekočinskem vodu, zaporni ventil v tlačnem vodu, izoliran sesalni vod, senzorjem visokega in nizkega tlaka.

- VKLOPNA IN KRMILNA PLOŠČA

Vklopna plošča je narejena po predpisih EN 60-204 in vsebuje: zaščito elektromotorjev kompresorjev, tokovno zaščito pred preobremenitvijo, vrstne sponke, vklopnim varnostnim stikalom z ročico na zunanji strani in vezalne sheme.

Krmilna plošča vsebuje regulacijski krmilnik z mikroprocesorskim vodenjem, ki ustreza priporočilom 89/336/EC.

- MIKROPROCESORSKI KRMILNIK

Krmilnik ima LCD prikazovalnik in je tovarniško nameščen.

Omogoča:

- direktni dostop do prebiranja vrednosti
- kontrolo temperature vode (vstopno ali izstopno)
- možnost nastavitve kontrole temperature vode glede na zunanjo temperaturo
- kontrola tlaka kondenzacije
- programska zaščita pred kratkimi vklopi kompresorjev
- računanje in balansiranje časovnega delovanja kompresorja
- kontroliranje števila zagonov kompresorja
- serijsko opremljen s komunikacijskim protokolom MODBUS, RS 485 izhod, za priklop na CNS sisteme

Prosto napetostni vhodi:

- zunanji ON/OFF kontakti
- zaščito elektromotorjev kompresorjev
- Preklop med nastavno točko 1 in 2 (hlajenja/gretje)

Prosto napetostni izhodi:

- Splošne napake
- PREIZKUSNI ZAGON

Naprava je kompletno sestavljena, električno zvezana, napolnjena s hladilom in preizkušena v tovarni, tako da na lokaciji napravo samo hidravlično in električno priključimo.

- **TEHNIČNE KARAKTERISTIKE** (certificirane po EUROVENT-u), tu navedene pri projektnih pogojih:

- **hladilna moč:** 50,4 kW
- skupna priključna električna moč: 17,4 kW
- hladilno število EER: 2,90
- sezonsko hladilno število SEER: 3,30
- sistem hlajenega medija: 7/12 °C, voda
- temperatura okolice: 35 °C
- **grelna moč:** 39,8 kW
- skupna priključna električna moč: 17,2 kW
- grelna število COP: 2,31
- sezonsko grelna število SCOP (35°C): 3,75
- sezonska energijska učinkovitost η_s : 147 %
- sistem gretega medija: 45/41 °C, voda
- temperatura okolice: -16 °C

- TEHNIČNI PODATKI:

- hlajeni medij: R410A
- število kompresorjev: 2
- število hladilnih krogov: 2
- število ventilatorjev: 6
- pretok zraka: 20000 m³/h
- električno napajanje: 400/3/50 V/Ph/Hz
- max. el. tok: 49 A (brez korektorja toka cos ϕ)
- zagonski el. tok: 146 A (brez vgrajenega mehkega zagona)

- min. varovalka: 63 A - tip C (preveri elektro projektant)
- min. presek napajalnega in ozemljitvenega kabla : 16 mm² (preveri elektro projektant)
- zvočni tlak na 10m: 42,3 dB(A)
- zvočna moč: 74 dB(A)
- priključek na strani hlajenega medija: 2"1/2
- pretok medija ter padec tlaka: 8,67 m³/h - 20 kPa
- dimenzije DxŠxV: 2700x1100x1606 mm
- teža transportna/delovna: 880/860 kg
- DODATNA OPREMA
- korektor toka
- mehki zagon
- vmesnik za povezavo na CNS (ModBus)
- amortizerji VT

11	Hranilnik ogrevne/hladilne vode , volumna V=500 l, pokončne valjaste izvedbe, izdelan iz črne jeklene pločevine St.37.0, za maksimalni tlak 6 bar, z naslednjimi priključki: 4 x DN60, 1 x DN25 (odzračevanje), 1 x DN25 (izpust), 4 x DN15 kolčaki za termometre, 4 x DN15 kolčaki za temperaturna tipala, naslednjih dimenzij: premer=750 mm, višina plašča=1740 mm, skupna višina=1940 mm, z izolacijo debeline 10 cm (mineralna volna) in oplaščeno z Al pločevino, ustreza proizvod Simon, tip ZOV 500 ali enakovreden	kpl	2	0,00
12	Raztezna posoda, REFLEX Zaprta membranska raztezna posoda za ogrevanje, komplet z montažnim materialom in armaturo za zagotavljanje pretočnosti. REFLEX N80 Vcel = 80 l, PN 6 pN2 = 3 bar (n)	kos	1	0,00
13	Obtočna črpalka z zvezno regulacijo št.. vrtljajev, s prirobnimi priključki, za toplo vodo do 110 st., PN 10 komplet s montažnim materialom, WILO Stratos MAXO 25/1-8 PN6/10 (ali proizvod drugega proizvajalca enakih ali boljših lastnosti) DN40 V = 7,35 m ³ /h dp = 39,0 kPa Pel = 410 W, 1 x 230 V	kos	1	0,00
14	Obtočna črpalka z zvezno regulacijo št.. vrtljajev, s prirobnimi priključki, za toplo vodo do 110 st., PN 10 komplet s montažnim materialom, WILO Stratos MAXO 30/0,5-8 PN6/10 (ali proizvod drugega proizvajalca enakih ali boljših lastnosti) DN40 V = 5,93 m ³ /h dp = 32,83 kPa Pel = 150 W, 1 x 230 V	kos	1	0,00
15	Tripotni regulacijski ventil z elektromotornim pogonom, za toplo vodo do 90 °C, s prirobnimi priključki, vključno protiprirobnice in montažni material. Dobava in montaža. PN6 DN50 kws = 5,93 m ³ /h, dp = 2,43 kPa, V = 0,3 - 6,0 m ³ /h SAUTER tip BUN050F300+0361951050 + AMV115SF132	kos	2	0,00
16	Zaporna loputa za medprirobnico vgradnjo, komplet s protiprirobnicami in vijaki, za toplo vodo do 90°C. Dobava in montaža. PN 6 DN 65	kos	2	0,00

17 Krogelna pipa z navojnimi priključki, za toplo vodo do 90°C, komplet z montažnim materialom. Dobava in montaža.			
PN 6 DN 65	kos	2	0,00
PN 6 DN 50	kos	2	0,00
PN 6 DN 40	kos	2	0,00
PN 6 DN 32	kos	2	0,00
PN 6 DN 25	kos	2	0,00
PN 6 DN 15	kos	28	0,00
18 Izpustna pipa z navojnimi priključki, za toplo vodo do 90°C, komplet z montažnim materialom. Dobava in montaža.			
PN 6 DN 15	kos	6	0,00
19 Lovilec nesnage z magnetnim vložkom za medprirorobnično vgradnjo, komplet s protipirorobnicami in vijaki, za toplo vodo 90°C. Dobava in montaža.			
PN 6 DN 65	kos	1	0,00
PN 6 DN 50	kos	1	0,00
PN 6 DN 40	kos	1	0,00
11 Odzračevalni lonček V=2 l , izdelan iz črne brezšivne cevi in cevni pokrovi DN 80, z vgrajenim avtomatskim odzračevalnim ventilom SPIROTECH, tip Spirotop DN 10 in kroglično pipo DN 10, pobarvan s temeljno in belo barvo.	kos	6	0,00
21 Termometer za merilno območje 0-120°C v medeninasti stročnici in s tulko za vgraditev v cev DN 15. Dobava in montaža.	kos	6	0,00
22 Manometer za območje tlakov 0-6 bar, premera 100 mm. Dobava in montaža.	kos	4	0,00
23 Pipa za manometer za nazivni tlak 6 bar in temperaturo 120°C. Dobava in montaža.	kos	4	0,00
24 Dobava in montaža mapress ogljikovo jeklo cevi , EN 10305-3, E 195, material št. 1.4401, odporni proti koroziji-galvansko cinkani, minimalna debelina zaščitne plasti je 7 mikronov. Spojniki za stiskanje izpolnjujejo zahteve standarda DIN EN 10352.			
ø 22x1,5	m	40	0,00
ø 28x1,5	m	40	0,00
ø 35x1,5	m	20	0,00
ø 42x1,5	m	20	0,00
ø 54x1,5	m	30	0,00
ø 76,1x2,0	m	24	0,00

25 **Dobava in montaža elastomerne fleksibilne izolacije** na osnovi sintetičnega kavčuka, v skladu z zahtevami standarda EN 14304, za izolacijo cevovodov sanitarno tople/hladne vode za preprečevanje kondenzacije in energijske prihranke.

EU požarna klasifikacija B-s3,d0, samougasljiv material, ne kaplja in ne širi požara;

toplotna prevodnost λ pri 0°C je 0,035 W/m.K;

koef. upora difuziji vodne pare je 10.000 (za deb. 3-32mm in cevi deb. 6-32mm; za ostale dimenzije je 7.000);

za temp. območje od -50°C do +110°C;

Toplotne mostove potrebno zaščititi s cevnimi nosilci Armafix AF.

Spoje (vzdolžne, prečne, površino) potrebno lepiti z original Armaflex lepilom, za čiščenje orodja, rok in razmaščevanje pa Armaflex Čistilo.

CE certifikat v skladu z EN 14304.

Vključno lepilo in bandažirni trak.

Izolacija za hladno ter sivo vodo, vodeno pod stropom kleti

ARMACELL, Armaflex XG (ali enakovredno)

XG-19X020	m	40	0,00
XG-19X025	m	40	0,00
XG-19X032	m	20	0,00
XG-19X040	m	20	0,00
XG-19X050	m	30	0,00
XG-19X063	m	24	0,00

26 **Nosilna konstrukcija za cevovode**, komplet s pripadajočimi cevnimi objemkam, vijaknim in montažnim materialom izdelana iz sistemskih pocinkanih jeklenih profilov, skupaj s podporami in obešali za cevne razvode

Sistem Hilti kg 90 0,00

27 **Tlačni preizkus instalacije**

Tlačni preizkus s hladno vodo, preizkusni tlak - 1,3 kratni delovni tlak. kpl 1 0,00

28 Pripravljalna in zaključna dela, polnjenje sistema, zarisovanje, splošni, manipulativni, zavarovalni in transportni stroški

% 3,00

SKUPAJ NAPELJAVE V STROJNICI - OGREVANJE	- €
SKUPAJ GRETJE/HLAJENJE	- €

4.3 PREZRAČEVANJE

Gradbena in elektroinstalacijska dela niso zajeta v tem popisu. Vse izmere preveriti na lokaciji in uskladiti s projektantom. Montažo predvidene opreme se uskladi z zahtevami dobavitelja.

V kolikor ni drugače navedeno v popisu - vse pozicije specifikacije zajemajo dobavo, izdelavo, montažo, kompletni drobni montažni material in kompletno atestno in predajno dokumentacijo!

Pred naročilom opreme obvezno uskladiti opremo z arhitekturno zasnovo in morebitnimi spremembami nastalimi med PZI načrtom in ponujeno opremo oz. izvedbo del.

Vso navedeno opremo zagotoviti našteto ali enakovredno!

Z. ŠT.	VRSTA DELA	ENOTA	KOS	CENA/ENOTO EUR/ENOTO	CENA EUR
-----------	------------	-------	-----	-------------------------	-------------

4.3.1 PREZRAČEVANJE CENTRALNO

1	Kompaktna prezračevalna naprava za dovod in odvod zraka, v izoliranem ohišju 50mm, notranja in zunanja izvedba (priložena streha ter havbe), horizontalni priključki, z vsemi perifernimi elementi, ki so gotovo ožičeni in presostati povezani z PVC cevkami, in z vso avtomatiko za avtonomno delovanje naprave, skupaj z elektro krmilno omaro, sestavljena iz naslednjih modulov: - prostotekoči EC ventilatorji z funkcijo konstantnega pretoka zraka, pretok zraka dovod 4000 m ³ /h, dp ext=300 Pa, pretok zraka odvod 4000 m ³ /h, dp ext=300 Pa - filter na dovodu F7, na odvodu M5, filtri so opremljeni s presostati za signalizacijo zamašenosti filtra - rotacijski AI izmenjevalnik toplote z izkoristkom nad 80%, za potrebe čiščenja se lahko izvleče iz naprave. - avtomatski by-pass, skupaj z loputo in motornim pogonom - vodni grelnik (T _{vg} = 45/40°C, T _{vpih} = 20°C) - vodni hladilnik (T _{vh} = 7/12°C, T _{vpih} = 20°C) - vgrajen kompleten krmilno-nadzorni sistem (plug&play, elektro-krmilna naprava), servisno stikalo, ožičeni vsi elementi. - sobni žični daljinski upravljalnik (tablo). - temperaturno tipalo (zunaj zrak, dovodni zrak - konstantna temperatura vpiha). Vgrajena (plug&play) regulacija naprave omogoča: - delovanje ventilatorjev s konstantnim pretokom zraka (regulacija hitrosti EC ventilatorja preko diferenčnega tlačnega stikala na obroču ventilatorja), hitrost možno nastaviti v treh stopnjah, - nastavljanje obratovalnih parametrov zimskega /poletnega (grelnega/hladilnega) režima delovanja, - ročna izbira delovanja ali avtomatski tedenski program delovanja, - režim prostega hlajenja (free coolig) v prehodnem in poletnem času pri pogoju, da je temperaturna razlika med zunanjim in notranjim zrakom dovolj velika, - izpis dejanskih in želenih stanj, - vodenje žaluzij, - krmiljenje grelnega ventila, - krmiljenje hladilnega ventila, - krmiljenje električnega grelca, - protizmrazovalno zaščita, - nadzor nad čistočo filtrov, - diagnosticiranje alarmov, - kontakt za požarni alarm oz. sponko za priklop požarne centrale, - brezpotencialni kontakt za daljinsko javljanje napake,	kpl	1		0,00
---	--	-----	---	--	------

Z. ŠT.	VRSTA DELA	ENOTA	KOS	CENA/ENOTO EUR/ENOTO	CENA EUR
-----------	------------	-------	-----	-------------------------	-------------

- omogoča ModBus komunikacijo z CNS,
- slovenski jezik za upravljanje regulacije.
Priložene žaluzije z pogoni, ventili z pogoni grelnika in hladilnika
Notranja in zunanja varianta klimata
Ustreza: **RUCK ETA K 5000 H WKJR T**

2 Dušilec zvoka FGT, izdelan po meri za kanal 800x500 ali enakovreden kpl 2 0,00

Pravokotni dušilci iz aluminija za zmanjševanje hrupa v okroglih prezračevalnih sistemih. Absorpcijski material je izdelan iz ne-gorljive volne, ki ima oznako kvalitete RAL, in ustreza higienskim zahtevam glede na nemški standard TRGS 905 in EU direktivo 97/69/EC. Ohišje in perforirana notranjost sta izdelana iz aluminija. Izvedba s prirobnico je primerno za priključitev na okrogle cevi glede na EN 1506 in EN 13180. Izmerjeno glede na EN 7235. Zrakotesnost ohišja izmerjena glede na EN 15727, razred D.

3 Zračni kanali iz spiralno robljenih in pravokotnih cevi, izdelani iz jeklene pocinkane pločevine, razred tesnosti D po EN 12237, nad/podtlak 2000/750 Pa, komplet z oblikovnimi kosi, pritrdilnim, spojnim in tesnilnim materialom, debelina pločevine po EN 1506 (DIN 24152)

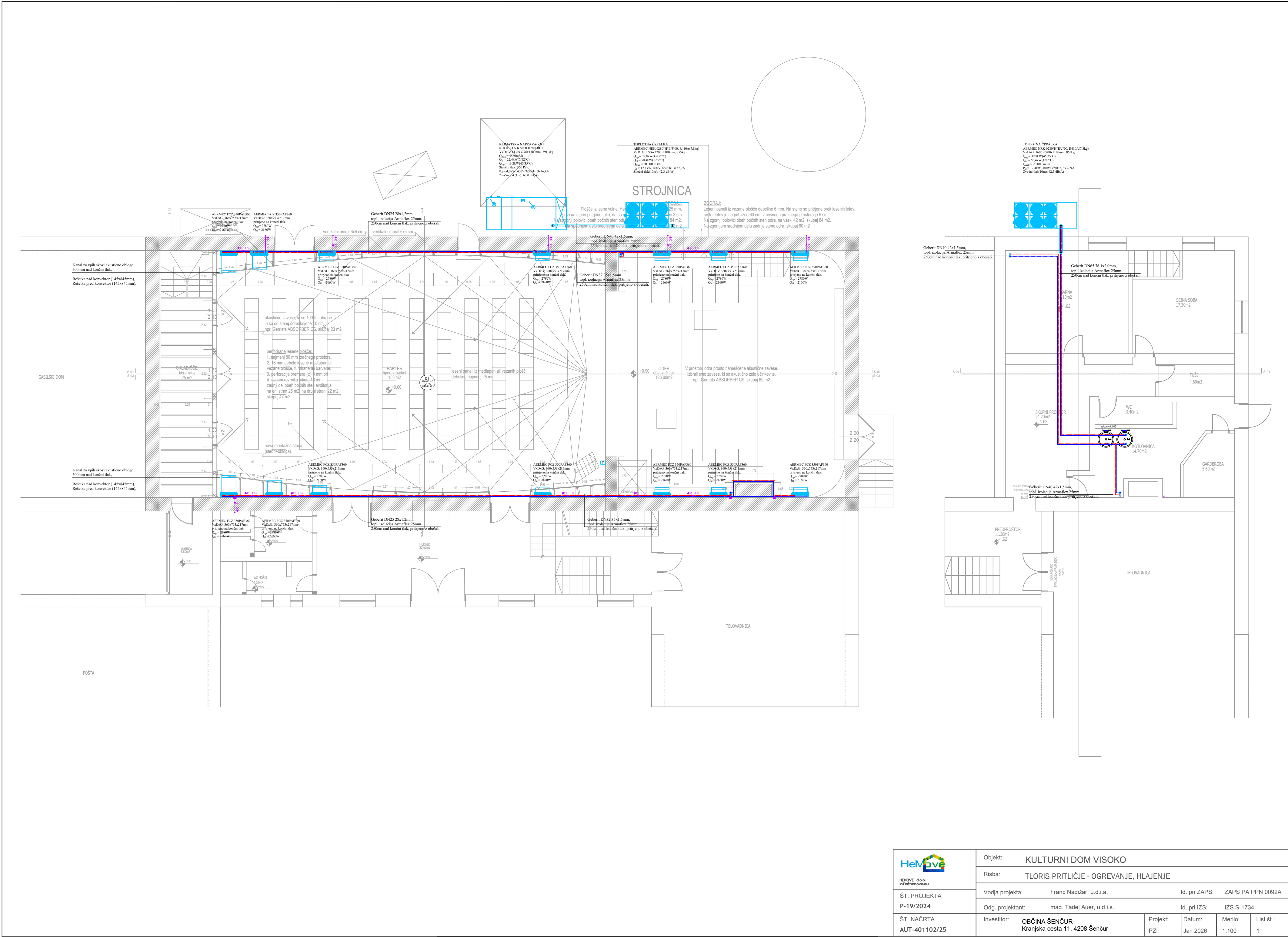
200 x 200	kg	300	0,00
300 x 250	kg	750	0,00
300 x 300	kg	350	0,00
400 x 300	kg	400	0,00
400 x 400	kg	1200	0,00
800 x 500	kg	1400	0,00

4 Dobava in montaža elastomerne fleksibilne izolacije v plošči izdelane na osnovi sintetičnega kavčuka, v skladu z zahtevami standarda EN 14304, za izolacijo izmenjevalca toplote, razdelilcev in posod za preprečevanje kondenzacije in energijske prihranke, EU požarna klasifikacija B-s3,d0, samougasljiv material, ne kaplja in ne širi požara; toplotna prevodnost λ pri 0°C je 0,035 W/m.K; koef. upora difuziji vodne pare je 10.000
Spoje (vzdolžne, prečne, površino) potrebno lepiti z original lepilom, Vključno lepilo in bandažirni trak.

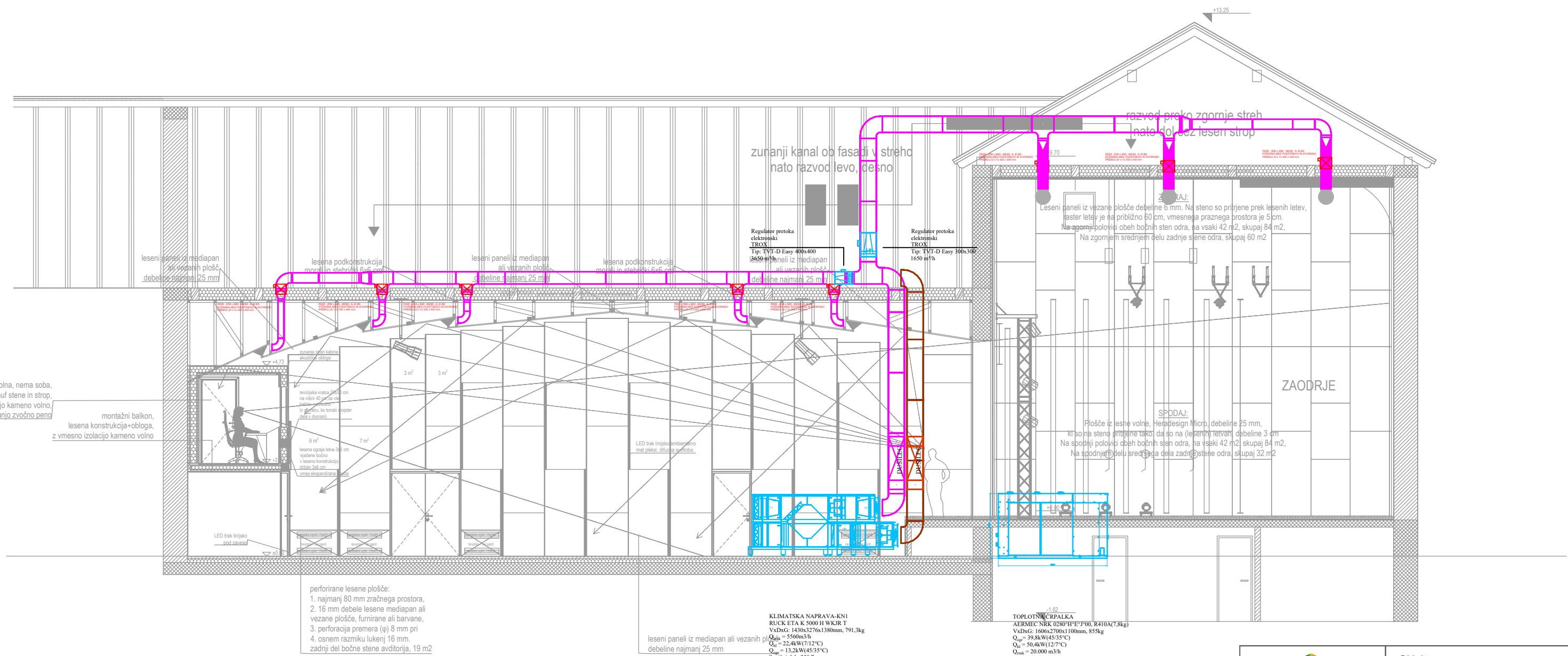
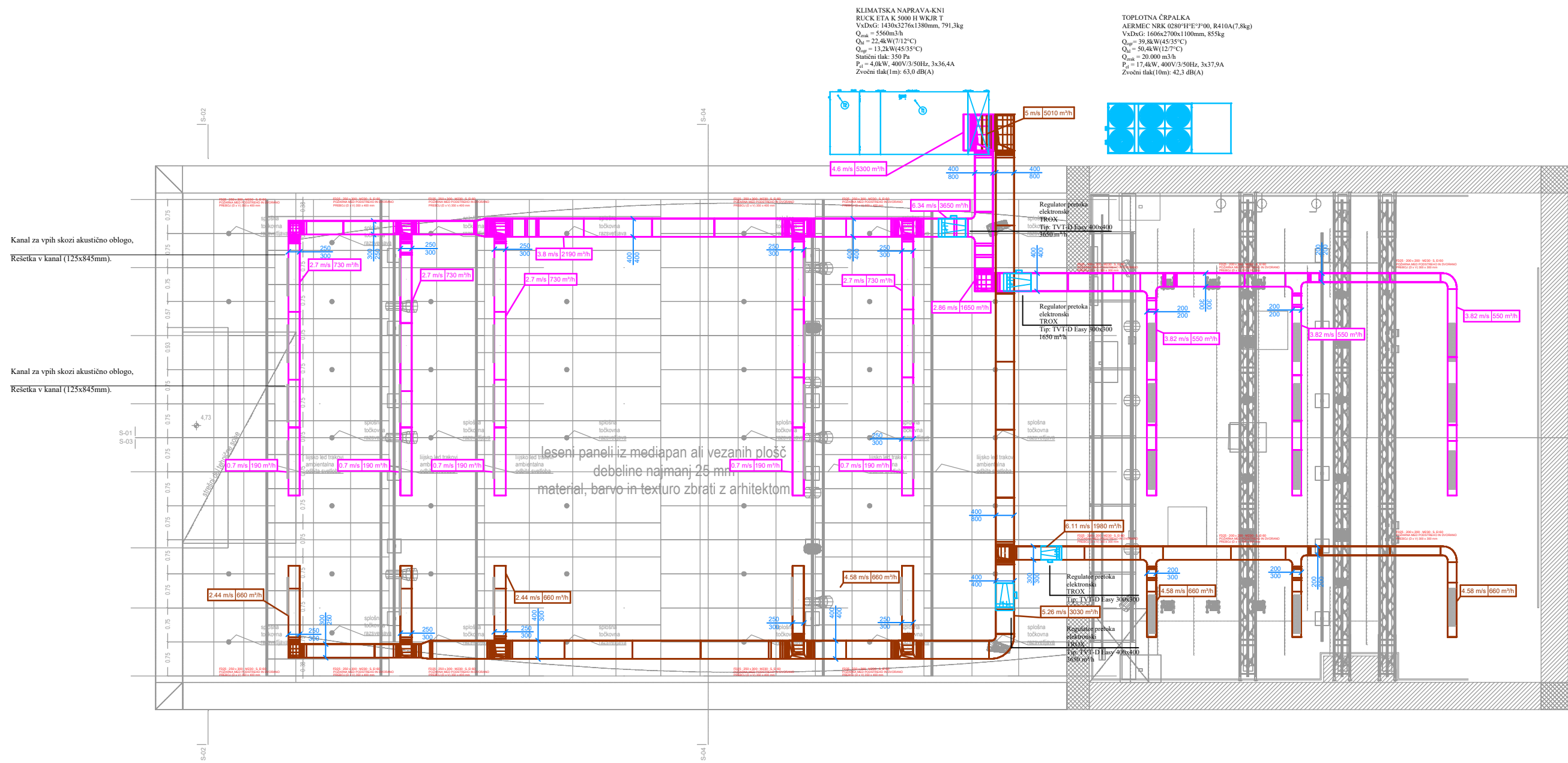
debeline plošče 20 mm	m2	320	0,00
-----------------------	----	-----	------

Z. ŠT.	VRSTA DELA	ENOTA	KOS	CENA/ENOTO EUR/ENOTO	CENA EUR
5	Dobava in montaža zaporne lopute , z ohišjem in lamelami iz aluminijastih profilov, s protismerno delujočimi lamelami, z motornim pogonom. RKT S 800x500 zrakotesna loputa		kos 2		0,00
6	Rešetka za prenos zraka za vgradnjo v akustično oblogo . Neprozorna rešetka s fiksnimi letvicami je izdelana iz aluminijastih profilov. Lamelle v obliki črke V s sredinsko razdaljo 15 mm. - Dolžina: 845 - Višina: 125 - Montaža: Vijaki - Montažni okvir: UR1 - Površinska obdelava: anodiziran aluminij TROCK X-GRILLE BASIC		kos 37		0,00
7	Rešetka za prenos zraka za vgradnjo v akustično oblogo . Neprozorna rešetka s fiksnimi letvicami je izdelana iz aluminijastih profilov. Lamelle v obliki črke V s sredinsko razdaljo 15 mm. - Dolžina: 845 - Višina: 145 - Montaža: Vijaki - Montažni okvir: UR1 - Površinska obdelava: anodiziran aluminij TROCK X-GRILLE BASIC		kos 14		0,00
8	Dobava in montaža protipožarne lopute , za vgradnjo v suhomontažno ali betonsko konstrukcijo, krmiljenje lopute od zunanjega signala, z elektromotornim pogonom (230V) s končnimi mikrostikali za signalizacijo položaja lopute odprto/zaprto, z vzmetjo, s termičnim sprožilom nastavljenim na +72 °C, odporna na ogenj in hladen dim, požarne odpornosti EI 60 po EN 13501-3, testirana po EN 1366-2, s certifikatom ZAG, z ohišjem iz pocinkane pločevine, skladna zahtevam elaborata požarne varnosti, kompletno s pritrdilnim in tesnilnim materialom tipa. - usterza Trox ali Klima oprema ali enakovredno, oziroma boljše FD25 - 250 x 300 - M230 - S, EI 60 FD25 - 200 x 200 - M230 - S, EI 60		kos 10 kos 6		0,00 0,00
8	Preizkus tesnosti kanalov (Leak - proof test): pravokotne kanale oziroma fazonske komade je treba preizkusiti z nadtlačkom 400 Pa in morajo ustrezati zahtevam po SIST EN 1507:2006: klasa tesnosti A, dovoljena propustnost v m ³ /s/m ² : 0,027xptest0,65 x10 ⁻³ okrogle kanale oziroma fazonske komade je treba preizkusiti z nadtlačkom 500 Pa in morajo ustrezati zahtevam po SIST EN 12237:2004: klasa tesnosti A, dovoljena propustnost v m ³ /s/m ² : 0,027xptest0,65 x10 ⁻³		kpl 1 kpl 1		0,00 0,00
10	Izdelava in tesnenje prebojev pri prehodu zprezračevalnih kanalov med požarnimi sektorji z ustrezno atestirano sistemsko maso/kitom/izolacijo požarne odpornosti EI60, proizvod kot npr. HILTI, PROMAT, PIROFIX-PFT. Vsak prehod mora biti označen z nalepko ali tablico z osnovnimi požarnimi podatki.		kpl 1		0,00
11	Preizkusi in meritev sistema prezračevanja in klimatizacije po zahtevah in obsegu EN 12599:2001, s predajo zapisnika, izdelanega s strani neodvisnega podjetja.		kpl 1		0,00

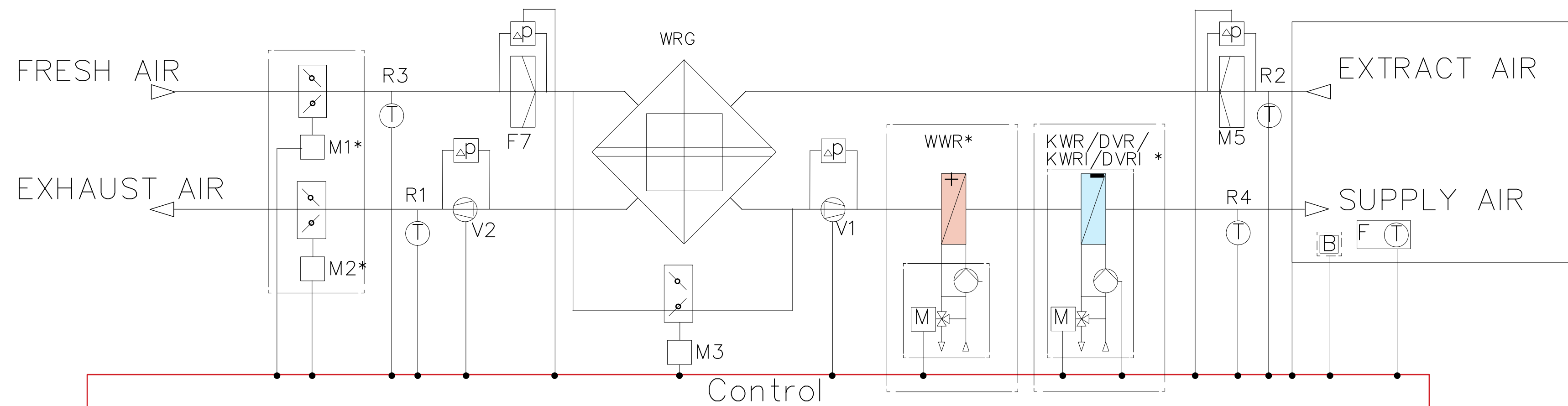
Z. ŠT.	VRSTA DELA	ENOTA	KOS	CENA/ENOTO EUR/ENOTO	CENA EUR
12	Skladno z zahtevami standarda SIST ENV 12097 v prezračevalne kanale vgraditi revizijske odprtine s prefabriciranimi zrakotesnimi pokrovi, ki omogočajo čiščenje in vzdrževanje kanalskih sistemov in vgrajene opreme.	kpl	1		0,00
13	Izvedba preizkusnega obratovanja v obsegu: - delovanje celotnega sklopa sistemov prezračevanja, - delovanje avtomatske regulacije, - pregled delovanja ventilatorjev in elementov regulacije. - Poizkusno obratovanje traja neprekinjeno 72 ur.	kpl	1		0,00
14	Izvedba kvalifikacije montaže IQ-pregledi (instalation qualification) po GEP Commissioning protokolu in dokumentiranje kvalifikacije montaže vključno z odpravo prvotnih napak montaže;	kpl	1		0,00
15	Izvedba meritev OQ-kvalifikacija (operation qualification) ter dokumentiranje meritev delovanja, vključno z nastavitvijo parametrov;	kpl	1		0,00
16	Dobava in montaža napisnih ploščic iz nerjavne pločevine z vgravirano oznako po shemi za opremo in armature, kompletno z jekleno pritrdilno žico;	kpl	1		0,00
17	Dobava in pritrditev samolepilnih puščic za označitev smeri pretoka ter z napisom vrste medija;	kpl	1		0,00
18	Izdelava montažnih risb za izvedbo inštalacij med gradnjo objekta, kot so: detajli priključkov, montažne skice, montažni detajli, ipd.	kpl	1		0,00
19	Pripravljalna in zaključna dela Splošni, zavarovalni in manipulativni stroški do gradbišča;	%	3	0,00	0,00
SKUPAJ PREZRAČEVANJE CENTRALNO					- €
SKUPAJ PREZRAČEVANJE LOKALNO/CENTRALNO					#REF!



HEMOVE HEMOVE d.o.o. info@hmove.eu ŠT. PROJEKTA P-19/2024 ŠT. NACRTA AUT-401102/25	Objekt: KULTURNI DOM VISOKO	
	Risba: TLOVIS PRITLIČJE - OGREVANJE, HLAJENJE	
	Vodja projekta: Franc Nadižar, u.d.i.a.	Id. pri ZAPS: ZAPS PA PPN 0092A
	Odg. projektant: mag. Tadej Auer, u.d.i.s.	Id. pri IZS: IZS S-1734
Investitor: OBČINA ŠENČUR Kranjska cesta 11, 4208 Šenčur	Projekt: PZI	Datum: Jan 2026
	Merilo: 1:100	List št.: 1



HeMOVE HEMOVE d.o.o. info@hmove.eu ŠT. PROJEKTA P-19/2024 ŠT. NAČRTA AUT-401102/25	Objekt: KULTURNI DOM VISOKO	
	Risba: TLOORIS PRITLIČJE, PREREZ - PREZRAČEVANJE	
	Vodja projekta: Franc Nadižar, u.d.i.a.	Id. pri ZAPS: ZAPS PA PPN 0092A
	Odg. projektant: mag. Tadej Auer, u.d.i.s.	Id. pri IZS: IZS S-1734
Investor:	OBČINA ŠENČUR Kranjska cesta 11, 4208 Šenčur	Projekt: PZI Datum: Jan 2026 Merilo: 1:100 List št.: 2



- M1* – M2* Flap system drive
 V1 – V2 EC–fan
 M5/ F7 Air filter Class ISO ePM10 (M5) / ISO ePM1 (F7)
 WRG Heat exchanger
 M3 Bypass Actuators Damper system
 WWR* Heater LPHW
 KWR*/KWRI* Cooler LPCW
 DVR*/DVRI* Direct evaporator
 M 3–way valve with actuator
 T Temperature sensor
 F T Remote control with room temperature sensor
 [B] * Fire detector

 HEMAVE d.o.o. info@hemave.eu	Objekt: KULTURNI DOM VISOKO				
	Risba: SHEMA KLIMATSKE NAPRAVE				
ŠT. PROJEKTA P-19/2024	Vodja projekta: Franc Nadižar, u.d.i.a.		Id. pri ZAPS: ZAPS PA PPN 0092A		
	Odg. projektant: mag. Tadej Auer, u.d.i.s.		Id. pri IZS: IZS S-1734		
ŠT. NAČRTA AUT-401102/25	Investitor: OBČINA ŠENČUR Kranjska cesta 11, 4208 Šenčur		Projekt: PZI	Datum: Jan 2026	Merilo: 1:X List št.: 3