

## NASLOVNA STRAN NAČRTA

### UDELEŽENCI PRI GRADITVI

#### INVESTITOR

ime in priimek ali naziv družbe **MESTNA OBČINA LJUBLJANA**naslov ali sedež družbe **Mestni trg 1, 1000 Ljubljana**

elektronski naslov

telefonska številka

### OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje **LJUBLJANSKI GRAD - TRAKT E - KAZEMATE IN TRAKT D  
NIVO 0 in -2 (STROJNICA)  
Grajska planota 1, Ljubljana**kratek opis gradnje **Za potrebe obnovljenega dela se izvedejo strojne inštalacije**vrste gradnje **Prenova**

### DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije **PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)**številka projekta **1112 - PZI**

### PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta **4 - STROJNIŠTVO**številka načrta **031521**datum izdelave **junij 2021**

### PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega  
arhitekta, pooblaščenega inženirja ali  
druge osebe **Jernej Gnidovec u.d.i.s.**identifikacijska številka **S-0376**

### PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe) **JEnergo, Jernej Gnidovec s.p.**sedež družbe **Cankarjeva 16, Domžale**vodja projekta **Marija Magdalena Kregar univ. dipl. inž. arh.**

identifikacijska številka

odgovorna oseba projektanta **Jernej Gnidovec**

## 4.1. KAZALO VSEBINE

<b>4.1. KAZALO VSEBINE .....</b>	<b>2</b>
<b>4.2. TEHNIČNO POROČILO.....</b>	<b>3</b>
<b>4.2.1. SPLOŠNO .....</b>	<b>3</b>
<b>4.2.2. PREZRAČEVANJE.....</b>	<b>6</b>
<b>4.2.3. OGREVANJE IN HLAJENJE .....</b>	<b>9</b>
<b>4.2.4. VODOVOD IN KANALIZACIJA .....</b>	<b>10</b>
<b>4.2.5. TEHNIČNI IZRAČUNI .....</b>	<b>11</b>
<b>4.2.6. POPIS MATERIALA .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2.7. PREDVIDENA VREDNOST INVESTICIJE .....</b>	<b>42</b>
<b>4.3. GRAFIČNI PRIKAZI .....</b>	<b>43</b>

## 4.2. TEHNIČNO POROČILO

### 4.2.1. SPLOŠNO

#### 4.2.1.1. OPIS OBJEKTA

Kazemate se obnovijo v večnamenski prostor namenjen kulturni dejavnosti. V prostoru bodo postavljene razstave, kot so občasno že sedaj, s prilagodljivo in spremenljivo klančino pa je možno prostor urediti tudi kot prireditveni prostor z do 200 sedeži. Na strani vhoda v kazemate bo urejen odrski prostor, z druge strani prostora pa je dostop s strani grajskega dvorišča.

Prostor kazemat mora tudi po prenovi izkazovati svojo prvotno podobo, zato ta zaradi strojnih inštalacij ne sme biti prizadeta. Možnosti uporabe in izvedbe različnih sistemov so omejene. Kamniti zidovi ostajajo vidni, brez ometov. Višina prostora je velika. Tlak prostora predstavlja v večjem delu dvizna večnamenska ploščad. Zato uporaba ploskovnih sistemov ogrevanja ni mogoča. Prav tako po stenah ni možno nameščati grelnih teles.

V prostoru trenutno ni nobenih inštalacij. Predhodno pa so bili ob izvedbi inštalacij ogrevanja in hlajenja v gradu puščeni priključki za potrebe prostora. Priključki so trenutno zaključeni v prostoru, ki se s predvidenimi deli preuredi v strojnico klimata.

Zaradi naštetih dejavnikov je predvidena klimatizacija prostora ter toplozračno ogrevanje preko klimatske naprave. Večnamenska uporaba prostora pomeni tudi zelo različne mikroklimatske pogoje. V primeru večjega števila ljudi ob kulturnem dogodku je potrebno zagotavljati ustrezno količino zraka, razstavljanje umetniških del pa zahteva tudi vzdrževanje konstantne vlage v prostoru.

Klimatska naprava bo postavljena v klima strojnici in bo omogočala toplozračno ogrevanje prostora, hlajenje, kakor tudi vzdrževanje vlage.

Za zagotavljanje čistosti zraka oziroma preprečevanje širjenja bolezenskih klic preko prezračevalnega sistema je na dovodnem kanalu proti prostoru predvidena namestitev enote za UV dezinfekcijo zraka.

Vpih zraka v prostor kazemat je predviden v predelu dvojnega tlaka pod prilagodljivo klančino preko dovodnih prezračevalnih rešetak. Zrak vteka v prostor preko špranj med ploščami prilagodljive večnamenske klančine ter netesnosti med steno in klančino v primeru, ko je klančina ravna oziroma nagnjena. V primeru gledališke postavitve stolov pa tudi preko odprtih v stopnicah med posameznimi vrstami.

Postavitev odvodov zraka upošteva zgodovinsko vrednost prostora. Odvod zraka je predviden le na skrajnih stenah prostora, kjer so predvideni novi arhitekturni elementi. Predviden je pod gankom nad odrom ter nad izhodom proti grajskemu dvorišču. Odvodni elementi so v obeh primerih skriti, dovod zraka do odvodnih elementov je preko reg.

#### **4.2.1.2. UPORABLJENI PREDPISI, STANDARDI IN NORMATIVI**

##### **SPLOŠNO**

- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov Ur.l. RS št. 36/18 in Ur.l. RS št. 51/18
- Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES) Ur.l. RS, št. 52/10
- Tehnična smernica za graditev TSG-1-004: 2010 Učinkovita raba energije
  - Ur.l. RS, št. 52/10
- Gradbeni zakon (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.)
- Zakon o varstvu okolja ZVO-1 (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16, 61/17 – GZ in 21/18 – ZNOrg)
- Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah (Uradni list RS, št. 10/12 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih
  - Ur.l. RS št. 89/99, 39/05, 44/11

##### **POŽARNA VARNOST**

- Tehnična smernica za graditev TSG-1-001: 2019 Požarna varnost v stavbah
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah - Ur.l. RS št. 31/04, 10/05, 83/05, 14/07, 12/13
- Smernica Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah
  - SZPV 408/08
- Smernica Požarna varnost pri načrtovanju vgradnji in rabi kurilnih in dimovodnih naprav
  - SZPV 407/12
- Preskusi požarne odpornosti servisnih inštalacij - 3. del: Tesnitve prebojev
  - SIST EN 1366-3:2009
- Uredba o skladiščenju nevarnih tekočin v nepremičnih skladiščnih posodah
  - Ur. l. RS, št. 104/09, 29/10, 105/10

##### **OGREVANJE IN HLAJENJE**

- Grelni sistemi v stavbah – Metoda izračuna projektne toplotne obremenitve
  - SIST EN 12831:2004
- Ogrevalni sistemi v stavbah - Projektiranje toplovodnih ogrevalnih sistemov
  - SIST EN 12828:2013
- Smernica za izračun toplotnih obremenitev za hlajenje stavbe
  - VDI 2078:1996

##### **VODOVOD IN KANALIZACIJA**

- Oskrba z vodo - SIST EN 805

- Specifikacije za napeljave za pitno vodo v stavbah - SIST EN 806
- Kanalizacijski sistemi za stavbe in zemljišča - DIN 1986
- Tehnični predpisi za pitno vodo - DIN 1988
- Zaprte membranske posode za sanitarno vodo - DIN 4807-5
- Težnostni kanalizacijski sistemi v stavbah - SIST EN 12056:2001
- Pravilnik o pitni vodi - Ur.l. RS št. 19/2004, 35/2004
- Varovanje pitne vode pred onesnaževanjem v napeljavah in splošne zahteve za varovala proti onesnaževanju zaradi povratnega toka- SIST EN 1717:2000
- Pravilnik o materialih in izdelkih namenjenih za stik z živili - Ur.l. RS št 36/2005
- Pravilnik o oskrbi s pitno vodo - Ur.l. RS št 35/2006
- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o oskrbi s pitno vodo - Ur.l. RS št 41/2008
- Pravilnik o katastrih gospodarske javne infrastrukture javnih služb varstva okolja - Ur.l. RS št 28/2011

## **PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA**

- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb - Ur.l. RS št. 42/2002, 105/2002
- SIST EN 16798 Energijske lastnosti stavb – Prezračevanje stavb
- Prezračevanje in klimatizacija- DIN 1946

## 4.2.2. PREZRAČEVANJE

### 4.2.2.1. OPIS SISTEMA

Glede na večnamensko uporabo prostora in zahteve po doseganju zahtevnih klimatskih pogojev tako za potrebe galerijske dejavnosti kot tudi kulturnih prireditev bo prostor klimatiziran. Klimatska naprava bo postavljena v klima strojnici in bo omogočala toplozračno ogrevanje prostora, hlajenje, kakor tudi vzdrževanje vlage. Vnos klimatske naprave v strojnico je preko vnosne odprtine velikosti 1,5x1,5m v stropu. Po vnosu klimatske naprave se vnosna odprtina pozida. Dostop za tekoče vzdrževanje klimata je z vrati iz vhodne avle.

Pri dimenzioniranju naprav so upoštevani naslednji parametri:

Računska temperatura pozimi:	-13°C
Računska temperatura poleti:	33°C
Relativna vlažnost (zunanja) pozimi:	90%
Relativna vlažnost (zunanja) poleti:	40%
Ciljna prostorska temperatura	20 ± 2°C
Prostorska vlaga	50 ± 10%
Hrup v prostorih	< 35 dB

Predvideno je toplozračno ogrevanje prostora, zato je potrebno vso energijo za ogrevanje v prostor dovesti z vpihovanim zrakom. Zaradi debelih kamnitih zidov je, v primeru uporabe prostora z zahtevnejšimi klimatskimi pogoji, ogrevanje prostora s prekinitvami nezaželeno. Zaradi velike toplotne vpojnosti zidov hitro ogrevanje prostora iz nižjih temperatur ni mogoče. Tudi v primeru kulturnih prireditev v zimskem času je lahko zaradi hladnejših sten občutena temperatura obiskovalcev prostora nižja. Vzdrževanje temperature prostora z majhnimi nihanji notranje temperature je bistveno za uporabnost prostora. Čiste transmisijske izgube prostora v stacionarnem stanju znašajo 11,7 kW. Preko klimatske naprave pri temperaturi vpiha 28°C v prostor vnašamo 22 kW.

Izboru klimatske naprave so v prvi vrsti botrovale prostorske omejitve strojnice klimata. Zaradi omejene dolžine je bila izbrana klimatska naprava z rotacijskim regeneratorskim. Regenerator je izdelan skladno s smernicami REHVA za tesnjenje in s tem preprečevanje mešanja zunanjega in prostorskega zraka. Klimat bo v času kulturnih prireditev deloval s 100% zunanjim zrakom.

Prezračevanje in klimatizacija prostora je predvidena z dovodom in odvodom zraka s klimatsko napravo z rotacijskim regeneratorskim toplote odpadnega zraka. Predvidena je modulna dovodno odvodna prezračevalna naprava s filtrsko enoto F7 na dovodu zraka, visoko učinkovitim rotacijskim regeneratorskim toplote odpadnega zraka, enoto za obtok zraka,

ventilatorjem z EC motorjem, vodnim hladilnikom, grelnikom ter kontaktnim vlažilnikom. Na odvodu je predvidena filtrska enota F7, ter ventilator z EC motorjem.

V zimskem režimu delovanja se zrak v regeneratorju toplote ogreje, delno tudi ovlaži. Z grelnikom ga segrejemo na temperaturo, ki omogoča vzdrževanje želene temperature vpiha po kontaktnem vlažilniku. V vlažilniku se zrak ovlaži na zahtevano vlago ter vpihuje v prostor. Ciljni parameter v zimskem delovanju je 20°C, 50% vlage.

V poletnem času zrak na regeneratorju toplote delno ohladimo. Na hladilnem registru zrak ohladimo in izločimo vlago. Temperatura za hladilnim registrom je odvisna od potrebe razvlaževanja. V primeru potrebe po razvlaževanju zrak na grelniku ogrejemo na zahtevano temperaturo vpiha.

Delovanje klimatske naprave je prikazano v h-x diagramu ter izračunu klimatske naprave, ki je priložen v poglavju izračuni.

Zaradi velikega volumna klimatiziranega prostora je predvideno delovanje klimatske naprave tudi z obtokom zraka, vendar samo v času toplozračnega ogrevanja prostora, kar nam omogoča bolj ekonomično delovanje.

Za zagotavljanje čistosti zraka oziroma preprečevanje širjenja bolezenskih klic preko prezračevalnega sistema je na dovodnem kanalu proti prostoru predvidena namestitev enote za UV dezinfekcijo zraka. Naprava deluje vedno, ko so v dvorani prisotni ljudje. V času toplozračnega ogrevanja, ko v dvorani ni ljudi, delovanje UV dezinfekcije ni predvideno.

Da se hrup klimatske naprave ne bi prenašal v klimatizirani prostor, kakor tudi v prostore gradu, kjer je izveden zajem zunanjega zraka in izpuh, so na kanalih pri klimatski napravi v klima strojnici predvideni kanalski dušilniki zvoka.

Strojnica klimata je s prostorom kazemat povezana preko inštalacijskega hodnika. Dovodni in odvodni kanal prezračevanja potekata en nad drugim do kazemat. Kanal dovedenega zraka se razcepi v dva enaka kanala ter se spusti na tla v področje pod prilagodljivo klančino, kjer je predviden vpih preko dovodnih prezračevalnih rešetk. Zrak vteka v prostor preko špranj med ploščami prilagodljive večnamenske klančine ter netesnosti med steno in klančino v primeru, ko je klančina ravna oziroma nagnjena. V primeru gledališke postavitve stolov pa tudi preko odprtih v stopnicah med posameznimi vrstami. Zrak prehaja v prostor tudi skozi odprtino med steno in prilagodljivo dvižno klančino. Za pretok zraka je po podatkih arhitektov upoštevana rega med ploščami dvižne klančine širine 8mm ter povprečna širina rege med steno in klančino 5cm. Hitrost ne presega 1 m/s na izračunani površini reg.

Postavitev odvodov zraka upošteva zgodovinsko vrednost prostora in je predviden le na skrajnih stenah prostora, kjer so predvideni novi arhitekturni elementi. Odvod zraka je delno predviden preko odvodnih rešetk in kanalov, nameščenih pod gankom nad odrom. Rešetke so skrite za oblogo. Za pretok zraka do rešetk sta med okrasno oblogo in nosilnimi elementi potrebni dve regi minimalne proste površine 6cm po celotni dolžini ganka. Regulacija količine zraka je izvedena z regulacijskima žaluzijama za vsak odvodni kanal posebej. Kanal

odvedenega zraka poteka od ganka v steni do tal pod odrom ter v področju dvignjenega tlaka proti inštalacijskemu hodniku. Drugi del odvoda zraka je izveden nad vhodom v kazemate z dvoriščne strani. Nad vrati je predviden odvodni kanal z rešetkami. Kanal in rešetke so skrite za stensko oblogo. Dovod zraka do rešetk je preko rege med oblogo in steno s prosto površino min.  $0,75\text{m}^2$ . Z dvema vertikalnima kanaloma je povezan na skupni odvodni kanal, ki se po inštalacijskem hodniku nadaljuje proti strojnici klimata. Na vsakem povezovalnem kanalu je regulacijska žaluzija za regulacijo količine odvedenega zraka.

Predvideni so kanali iz pocinkane pločevine po veljavnih predpisih. Debeline sten kanalov, šivi kanalov in prirobnični spoji naj se izvedejo iz pocinkane pločevine po standardu DIN 24190/1 - debelina stene kanala in oblika šivov po DIN 24190/3 - oblika kanalov in prirobnic.

Dovodni prezračevalni kanali in kanal zunanjega zraka so zaradi preprečevanja kondenzacije ter toplotnih izgub izolirani s ploščami iz sintetičnega kavčuka z zaprto celično strukturo debeline 19mm. Kanal dovedenega zraka je v strojnici klimata in v povezovalnem hodniku še dodatno toplotno izoliran s toplotno izolacijo iz kamene volne, kaširane z Al folijo debeline 30mm. Kanal odvedenega zraka je v povezovalnem hodniku in v strojnici klimata zaradi preprečevanja toplotnih izgub izoliran s toplotno izolacijo iz kamene volne, kaširane z Al folijo debeline 50mm.

Prezračevalni sistem je projektiran in mora biti izveden tako, da pri normalnem vzdrževanju racionalno in nemoteno deluje ves čas uporabe in da je omogočen lahek dostop za čiščenje, vzdrževanje in popravila tega sistema.

Sistem sme biti predan v upravljanje le osebjem, ki je strokovno usposobljeno v zvezi z uporabo, obratovanjem in vzdrževanjem sistema. Pri prevzemu sistema je treba pregledati celoten sistem glede na njegovo delovanje in vzdrževanje in druge pomembne okoliščine v prisotnosti investitorja oziroma lastnika. Od vgradnje dalje mora upravljavec voditi knjigo delovanja, servisiranja in vzdrževanja prezračevalnega sistema oziroma naprave z navedbo časovnih intervalov in odgovornih oseb.

Vse ostalo je razvidno iz priloženih risb.



### 4.2.3. OGREVANJE IN HLAJENJE

Izračun transmisijskih izgub je izdelan po SIST EN 12831 upoštevana je minimalna zunanja temperatura  $-13^{\circ}\text{C}$ . Izračun koeficientov prehoda toplote je narejen na podlagi predpostavljenih kamnitih agregatov zidu.

Ogrevanje prostora kazemate je toplozračno, kot je obrazloženo že v predhodnem poglavju prezračevanja.

V prostoru strojnice se nahajajo priključki ogrevanja in hlajenja, ki so bili izvedeni v fazi priprave prostorov in inštalacij. Cevi ogrevanja so dimenzije DN 40. Temperaturni režim sistema ogrevanja je  $75/55^{\circ}\text{C}$ . Cevi hlajenja so dimenzije DN 80. Temperaturni sistem hlajenja je  $7/12^{\circ}\text{C}$ . Priključki se zaključijo s krogelnimi zapornimi pipami.

Za potrebe ogrevanja in hlajenja zraka na klimatu se izvede razvode ogrevne in hladilne vode, ki se nadaljujejo od obstoječih priključkov. Razvod ogrevne vode je s tropotnim mešalnim ventilom v dovodu ter obtočno črpalko. Razvod hladilne vode je izveden s prehodnim regulacijskim ventilom. Vodenje regulacijskih ventilov ter obtočne črpalke je predvideno iz avtomatike klimata.

Odvod kondenzata, nastalega na hladilnem registru klimata je predviden iz lepljenih PVC cevi. Odvod je vezan preko protismaradnega sifona v talni sifon pri klimatu.

Vsi cevni razvodi ogrevanja in hlajenja so predvideni s površinsko cinkanimi cevmi iz nelegiranega jekla material 1.0308 (E235) po EN 10305-3 za zatisno spajanje.

Odzračevanje omrežja se izvede z avtomatskimi odzračevalnimi lončki.

Zahtevana tlačna stopnja armatur in cevovodov je PN6.

Cevne razvode ogrevne vode se izolira skladno z zahtevami Pravilnika o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS, št. 52/10), ter Tehnične smernice TSG-1-004:2010.

Po končani montaži cevi je potrebno izvesti tlačni preizkus skladno z DIN 18380. Preizkus instalacije se izvede s hladno vodo. Manometer se priključi na najnižji točki inštalacije, pri čemer je obvezna uporaba manometra z natančnostjo 0,1 bar, umerjenega in overjenega s strani pristojnega laboratorija. Preizkusni tlak mora biti minimalno  $1,3\times$  maksimalni delovni tlak, vendar minimalno 1,0 bar višji od delovnega tlaka v najnižji točki inštalacije.

Vse ostalo je razvidno iz risb in shem.

## 4.2.4. VODOVOD IN KANALIZACIJA

### 4.2.4.1. NOTRANJA VODOVODNA INŠTALACIJA

V prostoru strojnice klimata ni priključka vodovodne inštalacije. Tega potrebujemo za potrebe vlaženja zraka.

Priključitev na obstoječo vodovodno inštalacijo se izvede v prostoru čistil ob javnih sanitarijah na koti 367,75m. Vodovodna inštalacija se v spuščenem stropu vodi skozi steno neposredno v strojnici klimata. Ker se voda uporablja izključno za tehnološke namene in nima stalnega pretoka, je takoj za odcepom v prostoru čistil predvidena namestitev cevnega ločevalnika. V strojnici klimata je za pripravo vode za potrebe vlaženja predvidena namestitev enojne mehčalne naprave. Od mehčalne naprave se inštalacija nadaljuje do vlažilnika klimata.

Razvodi hladne vode naj se izvedejo s cevmi iz nerjavečega materiala 1.4401 in 1.4408 ter fittingi za zatiskanje (PRESS sistem) po DIN EN 10088 ter DVGW W 534. Materiali za izvedbo vodovoda morajo biti skladni z zahtevami Pravilnika o pitni vodi (U.L. RS št. 19/2004, 35/2004) in Pravilnika o materialih in izdelkih namenjenih za stik z živili (U.L. RS št. 36/2005) ter SIST EN 12502 Protikorozijska zaščita kovin. Tlačna stopnja armatur in cevovodov je PN 10.

Cevi razvoda hladne vode so izolirane s toplotno izolacijo debeline 13 mm.

Po zaključni kompletaciji je potrebno celotno omrežje izprati. Po končani grobi montaži mora biti omrežje tlačno preizkušeno s hladnim vodnim tlakom 10 bar.

## 4.2.5. TEHNIČNI IZRAČUNI

### 4.2.5.1. OGREVANJE IN HLAJENJE

#### 4.2.5.1.1. IZRAČUN TOPLOTNIH IZGUB

Projekt:															
Toplotne izgube															
PRITLIČJE				Prostor:				1 P1-VEČNAMEN. PRIRED. DVORANA							
Dolžina (m)				189,40				T (m)				5,00			
Širina (m)				1,00				Gw				1,00			
Površina (m²)				189,40				f g1				1,45			
Višina (m)				8,10				Število odprtin				7			
Volumen (m³)				1534,14				e i				0,03			
Površina (m²)				3463,28				f vi				1,00			
Višina nad tlemi (m)				0,00				V ex (m³/h)				0,00			
Theta int, i (°C)				20				V su (m³/h)				0,00			
Theta e (°C)				-13				V su,i (m³/h)				0,00			
f RH				0,00				n min (1/h)				0,50			
Korekcijski faktor - fh,i				1,00											
OZ	Stena proti	SS	Št.	Dol. (m)	V/Š (m)	A O (m²)	A' (m²)	P	B'	Z	U	Ueq	Theta a	ek	bu
ZZT	Zemlja - zid	hor.	1	25,80	4,72	121,78	121,78	0,00	0,00	0,00	0,879	0,72	-13	1,00	0,00
ZZT	Zemlja - zid	hor.	1	6,40	2,12	13,57	13,57	0,00	0,00	0,00	0,879	0,72	-13	1,00	0,00
ZN	neogrevanem prostoru	hor.	1	6,40	4,85	31,04	31,04	0,00	0,00	0,00	0,962	0,00	10	1,00	0,30
V	okolici	hor.	1	2,40	2,80	6,72	-	6,72	0,00	0,00	0,00	2,900	0,00	-13	1,00
O	okolici	hor.	1	1,05	0,80	0,84	-	0,84	0,00	0,00	0,00	1,600	0,00	-13	1,00
ZZ	okolici	hor.	1	5,93	8,74	51,83	+	44,27	0,00	0,00	0,00	0,670	0,00	-13	1,00
O	okolici	hor.	4	1,85	1,35	2,50	-	9,99	0,00	0,00	0,00	1,600	0,00	-13	1,00
ZZ	okolici	hor.	1	30,96	7,26	224,77	+	214,78	0,00	0,00	0,00	0,670	0,00	-13	1,00
ZZT	Zemlja - zid	hor.	1	6,63	2,04	13,53	13,53	0,00	0,00	0,00	0,879	0,72	-13	1,00	0,00
V	okolici	hor.	1	2,10	2,80	5,88	-	5,88	0,00	0,00	0,00	2,900	0,00	-13	1,00
ZZ	okolici	hor.	1	6,63	6,70	44,42	+	38,54	0,00	0,00	0,00	0,670	0,00	-13	1,00
T	Zemlja - zid	hor.	1	189,40	1,00	189,40	189,40	0,00	0,00	0,00	0,507	0,45	-13	1,00	0,00
Rezultati za prostor															
Phi V,inf (W)				0				Phi T,i (W)				11723			
Phi V,min (W)				767				Phi V,i (W)				8607			
Phi V,mech,inf				0				Phi V,mech (W)				0			
Phi V,su (W)				0				Phi (W)				20330			
Phi RH (W)				0				Phi/A (W/m²)				107			
Phi/V (W/m²)				13											



**4.2.5.1.2. REKAPITULACIJA POTREBNE TOPLOTE****Toplotna bilanca**

<b>1 PRITLIČJE</b>						
<b>P</b>	<b>Prostor</b>	<b>A (m<sup>2</sup>)</b>	<b>tn (°C)</b>	<b>Qn (W)</b>	<b>PhiT (W)</b>	<b>PhiV (W)</b>
1	P1-VEČNAMEN. PRIRED. DVORANA	189	20	20330	11723	8607
	<b>Skupno:</b>			<b>20330</b>	<b>11723</b>	<b>8607</b>
	<b>Skupno:</b>			<b>20330</b>	<b>11723</b>	<b>8607</b>

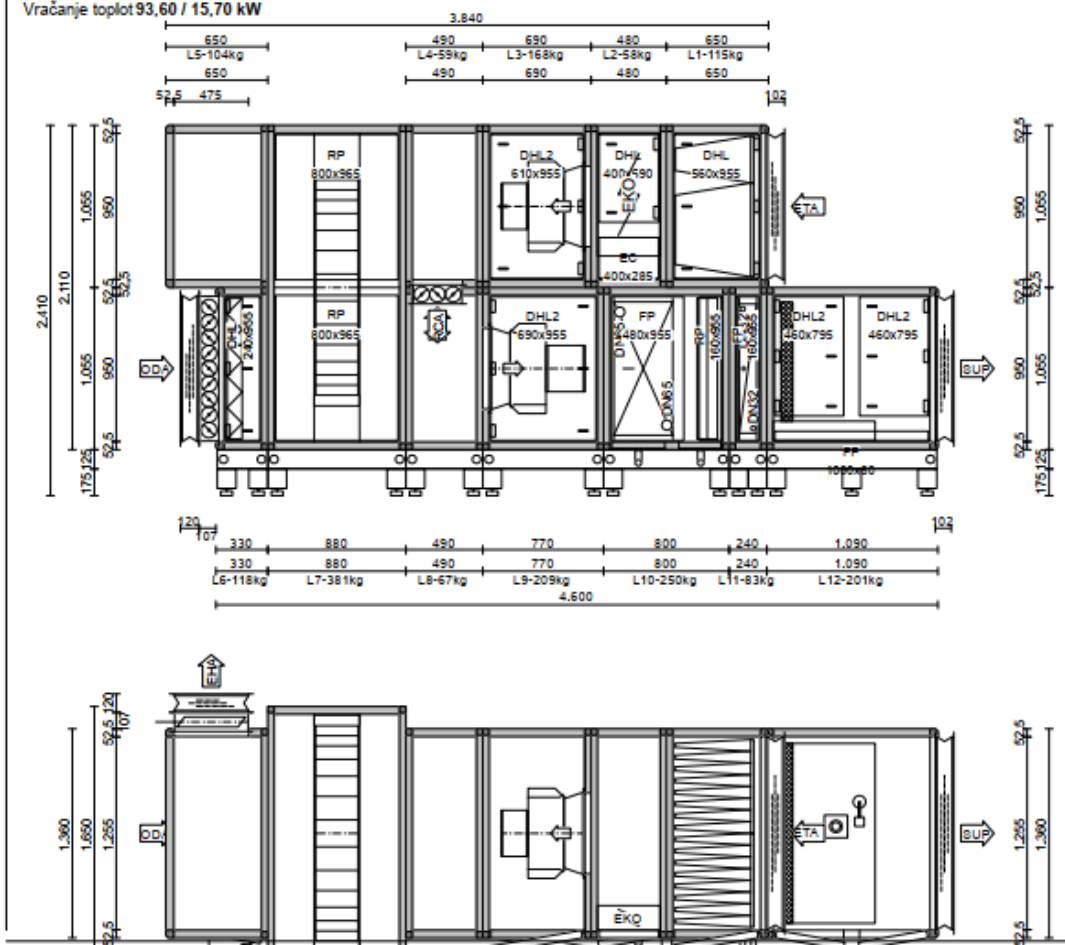
**4.2.5.2. PREZRAČEVANJE****4.2.5.2.1. TABELA DOVODNIH IN ODVODNIH ELEMENTOV**

TABELA DOVODNIH IN ODVODNIH ELEMENTOV										Objekt:	KAZEMA TE	Št. projekta: 31521			
Oznaka prostora	NAZIV PROSTORA	Površina (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Izmenjava (h <sup>-1</sup> )	(m <sup>3</sup> /h na m <sup>2</sup> )	Količina zraka (m <sup>3</sup> /h)				Dovodni elementi			Odvodni elementi		
						Dovodni zrak		Odvodni zrak		Tip elementa	Št.	Kol. zraka m <sup>3</sup> /h	Tip elementa	Št.	Kol. zraka m <sup>3</sup> /h
						Sveži	Iz sos.pr.	Direktno	V sos.pr.						
1	VEČNAMENSKA DVORANA	191,00	1528,00	5,24	41,88	8000		8000		NOVA-A-1-1-R1 500X200	16	500	NOVA- B-1-1 500X200	8	500
													NOVA- E 800X150	5	800

## 4.2.5.2.2. IZRAČUN KLIMATSKE NAPRAVE



 <b>systemair</b> Systemair d.o.o. Ljubljana Brnčičeva ulica 41c SI 1231 Ljubljana Tel.: +386 (0)1 200 73 50 Faks: +386 (0)1 423 33 46	Ponudba Z dne <b>21. 04. 2021</b> Projekt <b>Ljubljanski grad</b> Pozicija <b>N1 O</b> tend. poz. Količina <b>1</b> Tiskanje podat <b>20. 06. 2021</b> Sodelavec Pisarna / Posre	 20.11.013 A+ A B C D E Report to performance data www.systemair.si info@systemair.si

Serija Izvedba Izvedba <b>KA HSI-4-3-D-R-50F-TB2-L2</b>	KA NRVU BVU Stacked unit Notranja enota	Nadmorska višina [m] Specifična teža [kg/m <sup>3</sup> ] specifična moč motorja [w/(m <sup>3</sup> /s)] skupna teža [kg]	0 1,20 2.593 ~1.812
Pretok 8.000 m <sup>3</sup> /h Zun. tlak 350 Pa Tot. tlak 1.016 Pa Moč motorja 1x5,700 kW Napajanje 400V/3/50Hz Vodni grelnik 60,79 kW Vodni hladilnik 83,16 kW Vračanje toplot 93,60 / 15,70 kW	Pretok 8.000 m <sup>3</sup> /h Zun. tlak 350 Pa Tot. tlak 809 Pa Moč motorja 1x3,450 kW Napajanje 400V/3/50Hz Vračanje toplot 93,60 / 15,70 kW	Real 2018 Temperaturni izk. [%] 80,20 min. 73 SFPint 871 max. 1.016 ErP ustrezno Da SFPv 2.593 SFPe 2.644	




20. 06. 2021 09:21 airCalc++ version P03.03.004

Stran 1 / 8

	Naročnik:	Jenergo	Številka projekta:	N1 O
	Ulica:		Pozicija:	
Odgovorni: <b>Andrej Zupančič</b> Datum: <b>20. 06. 2021</b>	Mesto:	Ljubljanski grad		
	Projekt:			
	Ulica:			
	Mesto:			
	Oddelek:			

Dovodni zrak					
Podatki o enoti			Ohišje:	Energetski razred	
Velikost enote	KA 4-3		Debelina	Mineralna volna 100kg/m3	50,0 mm
Pretok [m3/h]	8.000	Dolžina [mm]	4.600,0	Mat. pokrova, znotraj	ZnAlMg zaščita 0,80
Zun. tlak [Pa]	350	Širina [mm]	1.360,0	Mat. pokrova, zunaj	ZnAlMg zaščita 0,80
Tot. tlak [Pa]	1.016	Višina [mm]	1.055,0	Mat. pokrova, dno	ZnAlMg zaščita 0,80
hitrost zraka [m/s]	1,85	Teža [kg]	~1.309,0	Profil	aluminium painted SPECIAL
Razred po EN 13053	V2		Vodila	ZnAlMg zaščita	
Razred prenosa toplote (M)	T2	Razred puščanja -400Pa (M)	L2	Razred mehanske sta	D1
Razred toplotnega mosta (M)	TB2	Razred puščanja +700Pa (M)	L2	Puščanje filtra (M)	F9

Filter	Dovodni zrak		330,0 mm	1,6 m2	118,00 kg	138 Pa
Proizvajalec	Deltrian		dolžina filtra [mm]	97,0		
Tip	FZ MP SC - F7		Filterska površina [m2]	33,00		
Razred	F7		celice št. x velikost	2 x FZ MP SC - F7 - 5	592,0 x 592,0	
Čisti dP [Pa]	85			2 x FZ MP SC - F7 - 5	592,0 x 287,0	
Umazani dP [Pa]	185					
Pretok [m3/h]	8.000	2,14 m/s				
ISO 16890 razred	ePM1 55%					
ISO 16890 učinkovitost						
<b>Regulacijska ž.</b>			Dimenzije [mm] 1.228,0 x 943,0 x 125,0			
Vrsta pogona	motorni pog	Pretok [m3/h]	8.000	Okvir	Aluminij	
Št. Osi	1	hitrost zraka [m/s]	1,92	Lopatice	Aluminij	
vrtilni moment [Nm]	4,470	Padeč tlaka [Pa]	3	Tip	Arosio 125L	
<b>Jadrovinasti nastavek</b>			Dimenzije [mm] 1.255,0 x 950,0 x 120,0			
prirobnica [mm]	30,0	pocinkana pločevina	Temp. max	80,0		
<b>Motorni pogon žaluzi</b>			Napetost [V] 24			
Količina	1	Način	nastavljiv	El. tok [A]	0,20	
Proizvajalec	Belimo	vrtilni moment [Nm]	10,000	Zaščita	IP54	



Odgovorni: Andrej Zupančič

Datum: 20. 06. 2021

Naročnik: Ulica:

Mesto: Projekt:

Ulica: Mesto:


Oddelek:

Jenergo

Ljubljanski grad

Številka projekta: N1 O

Pozicija:





Rotacijski regeneratorski v ohišju		Dovodni zrak	880,0 mm	6,62 m2	381,00 kg	217 Pa
Tip		ST1-XL-SV-1400-SP-K3-A1-0,W1540,H1540		Kondenzacijski	Energetski razred	H1
Režim grejača				Hladilni režim		
Dovod [m3/h]	8.000	Dp [Pa]	183	Dovod [m3/h]	8.000	Dp [Pa]
Vstop [gC]	-13,00	Hum. [%]	90,0	Vstop [gC]	33,00	Hum. [%]
Izstop [gC]	13,50	Hum. [%]	45,9	Izstop [gC]	27,40	Hum. [%]
odvod [m3/h]	8.000	Dp [Pa]	207	odvod [m3/h]	8.000	Dp [Pa]
Vstop [gC]	20,00	Hum. [%]	40,0	Vstop [gC]	26,00	Hum. [%]
Izstop [gC]	-6,50	Hum. [%]	99,0	Izstop [gC]	31,60	Hum. [%]
Tot. recovery capacity [kW]		93,60		Tot. recovery capacity [kW]		15,70
Sens. recovery capacity [kW]		71,30		Sens. recovery capacity [kW]		15,10
Drive data		N63-3,				
Nazivna moč [kW]		0,180		nazivni tok [A]		0,73
				nazivna napetost [V]		Privzeto

Obtočni zrak		Dovodni zrak	490,0 mm	1,96 m2	67,00 kg	Pa
Obtočni zrak [	Temp. [gC]	Vlažnost [%]	temperatura - dovodni zrak		Vlažnost [%]	
Sveži zrak [m3/h]	Temp. [gC]	Vlažnost [%]				



Prostotekoči ventilator		Dovodni zrak	770,0 mm	3,72 m2	209,00 kg	Pa
Ventilator		K3G500-PB33-01		Motor		M3G150IF
Proizvajalec		EBM-Papst		Zaščita		IP54
Pretok zraka [m3/h]		8.000		Razred izolacije		F
Zunanji dP [Pa]		350		Moč [kW]		5,700
Hitrost [1/min]		1.854		Hitrost [1/min]		2.250
dinamični padec tlaka [Pa]		58		Tok ±5% [A]		9,00
Totalni dP [Pa]		1.016		napetost		3x400 V / 50 Hz
izkoristek %		76,23		Sistemski izkoristek [%]		66,35
Moč na gredi [kW]		2,962		Absorbirana moč [kW]		3,269
Koeficient šobe		281		Razred učinkovitosti		IE4/EC
Zvočna moč ventilatorja po oktavah Lokt				Kontrolni signal (0-10V)		7,06
Okt. Frq. Hz	63 125 250 500 1000 2000 4000 8000			Absorbirana moč [kW]		3,170
Vstop	68,0 80,3 77,7 72,9 75,3 75,4 76,1 68,9			specifična moč motorja [w/(m3/s)]		1,426 SFP3
Izstop	70,7 81,1 78,6 79,8 88,8 81,5 79,0 73,2			Dvig temperature [gC]		1,2
raven zvočne moči [dB (A)]	91,1			Rezerva		18,24
Zvočna moč [dB]	0,0					
The fan system effect is taken into account in the fan performances						
Odprtina		L		Dimenzije [mm]		525,0 x 525,0



 <b>systemair</b> Odgovorni: <b>Andrej Zupančič</b> Datum: <b>20. 06. 2021</b>	Naročnik: <b>Jenergo</b>	Številka projekta: <b>N1 O</b>
	Ulica: <b>Ljubljanski grad</b> Mesto: <b>Ljubljanski grad</b> Projekt: <b>Ljubljanski grad</b> Ulica: <b>Ljubljanski grad</b> Mesto: <b>Ljubljanski grad</b> Oddelek: <b>Ljubljanski grad</b>	Pozicija: <b>N1 O</b> 

Hladilnik	Dovodni zrak			800,0 mm	3,87 m2	250,00 kg	185 Pa
Pretok [m3/h]	8.000			Medij	Voda		
hitrost zraka [m/s]	2,40			Pretok medija [l/s]	3,9620		
Vstop zraka [gC]	27,40	Vlažnost [%]	55,6	Hitrost medija [m/s]	1,10		
Izstop zraka [gC]	10,00	Vlažnost [%]	98,0	Med. in/out [gC]	7,00/12,00		
skupna topl. moč [kW]	83,16			Padec tlaka medija [kPa]	21,36		
Senz. topl. moč [kW]	47,73			SHR	0,57		
Zrač. pad. Tlaka [Pa]	176/	(mokra/suho)		Condensate [kg/h]	?		
Cevi	11			Lamele	Aluminij		
Krogi	33			Cevi	baker		
Medlamelna razdalja [m]	2,50			Zbiralna cev	baker		
Vstopni priključek	2 1/2"			Okvir	Nerjaveča pločevina 304		
Izstopni priključek	2 1/2"			Zaščita lamel	-		
CW 12 3329S2.5 26T1067 11R 33C8X1 CuAl V1 65Cu 2550S4375 35.11.15 KGH-00- N - - -							
1 Kos Tripotni ventil ETRS50-31,5+RVAN5-24A							
Črpalka ni v ponudbi							
Bana	Kvaliteta Aluminij			Odtočna cev 1 1/2"			
Eliminator vodnih ka	Model PSG33	Okvir Aluminij		Lamele PPTV		9 Pa	


Grelnik		Dovodni zrak		240,0 mm	1,16 m2	83,00 kg	34 Pa
Pretok [m3/h]	8.000			Medij	Voda		
hitrost zraka [m/s]	2,46			Pretok medija [l/s]	0,9880		
Vstop zraka [gC]	13,50	Vlažnost [%]	45,9	Hitrost medija [m/s]	0,72		
Izstop zraka [gC]	36,00	Vlažnost [%]	11,0	Med. vstop [gC]	75,00		
Moč [kW]	60,79			Med. izstop [gC]	60,00		
Zrač. pad. Tlaka [Pa]	34			Padec tlaka medija [kPa]	4,69		
Cevi	2			Lamele	Aluminij		
Krogi	7			Cevi	baker		
Medlamelna razdalja [m]	2,10			Zbiralna cev	barvano jeklo		
Vstopni priključek	1 1/4"			Okvir	pocinkana pločevina		
Izstopni priključe	1 1/4"			Zaščita lamel	-		
HW 16 6030V2.1 14T1077 2R 7C4X1 CuAl V1 32Fe 3960Fz110 40.11.12 KGH-00- N - - -							
1 Kos    Tripotni ventil ZTRB40-20+RVAZ4-24A							
Črpalka ni v ponudbi							

	Naročnik:	Jenergo	Številka projekta:	
	Ulica:		Pozicija:	N1 O
Odgovorni: <b>Andrej Zupančič</b> Datum: <b>20. 06. 2021</b>	Mesto:	Ljubljanski grad		
	Projekt:			
	Ulica:			
	Mesto:			
	Oddelek:			

Kontaktni vlažilnik		Dovodni zrak		1.090,0 mm	5,26 m2	201,00 kg	34 Pa
Tip	HEF2E HEF2E-1170-0900-810-0-75-3-R			Črpalka	Fisair		
temperatura zraka - vsto	36,00	Humidity in [%]	11,0	Tip	-		
temperatura zraka - izsto	27,95	Humidity out [%]	30,9	Nazivna moč [kW]	0,060		
Efficiency [%]	40,58			El. tok [A]			
Water consumption [l/min]	0,672			Nominal tension [V]	3x400		
Eliminator vodnih kapljic	Ne			Hitrost [1/min]			
24VDC ventil na odtoku							
24VDC ventil na vtoku							
Jadrovinasti nastavek	pocinkana pločevina		Temp. max	80,0	Dimenzije [mm]	1.255,0 x 950,0 x 120,0	
prirobnica [mm]	30,0						

<b>Izračun zvoka</b>									
zvočna moč [dB]									
Frq. Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Vsota [dB(A)]
Vstop	64,0	74,3	71,7	67,9	66,3	68,4	67,1	53,9	74,1
Izstop	61,7	61,1	44,6	60,8	60,8	49,5	44,0	46,2	63,0
Ohišje	57,7	66,1	66,6	63,8	75,8	54,5	47,0	32,2	76,1
sound pressure level [dB]									
Frq. Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Vsota [dB(A)]
Vstop	50,0	60,3	57,7	53,9	52,3	54,4	53,1	39,9	60,1
Izstop	47,7	47,1	30,6	46,8	46,8	35,5	30,0	32,2	49,0
Ohišje	43,7	52,1	52,6	49,8	61,8	40,5	33,0	18,2	62,1
Tolerance +/- 3 dB									

Odvodni zrak									
Podatki o enoti				Ohišje:		Energetski razred			
Velikost enote	KA 4-3					Debelina	Mineralna volna 100kg/m3		50,0 mm
Pretok [m3/h]	8.000	Dolžina [mm]	3.840,0			Mat. pokrova, znotraj	ZnAlMg zaščita		0,80
Zun. tlak [Pa]	350	Širina [mm]	1.360,0			Mat. pokrova, zunaj	ZnAlMg zaščita		0,80
Tot. tlak [Pa]	809	Višina [mm]	1.055,0			Mat. pokrova, dno	ZnAlMg zaščita		0,80
hitrost zraka [m/s]	1,85	Teža [kg]	~504,00			Profili	aluminium painted		SPECIAL
Razred po EN 13053	V2				Vodila		ZnAlMg zaščita		
Razred prenosa toplote (M)	T2	Razred puščanja -400Pa (M)		L2	Razred mehanske sta		D1		
Razred toplotnega mosta (M)	TB2	Razred puščanja +700Pa (M)		L2	Puščanje filtra (M)		F9		



Odgovorni: Andrej Zupančič


Datum: 20. 06. 2021

Naročnik: Ulica: Mesto: Projekt: Ulica: Mesto: Oddelek:

Jenergo

Ljubljanski grad

Številka projekta: Pozicija: N1 O



Filter		Odvodni zrak	650,0 mm	3,14 m2	115,00 kg	137 Pa
Proizvajalec	Deltrian		dolžina filtra [mm] 500,0			
Tip	KS85-500		Filterska površina [m2] 14,10			
Razred	F7		celice št. x velikost 2 x KS85-6/500/08 592,0 x 592,0			
Čisti dP [Pa]	87		2 x KS85-1/500/08 592,0 x 287,0			
Umazani dP [Pa]	187					
Pretok [m3/h]	8.000	2,14 m/s				
Posluževanje filtra	S strani					
ISO 16890 razred	ePM2.5 70%					
ISO 16890 učinkovitost						
Jadrovinasti nastavek	pocinkana pločevina	Temp. max 80,0	Dimenzije [mm]		1.255,0 x 950,0 x 120,0	
prirobnica [mm]	30,0					



Prazna enota		Odvodni zrak	480,0 mm	2,32 m2	58,00 kg	Pa
--------------	--	--------------	----------	---------	----------	----

Prostotekoči ventilator		Odvodni zrak	690,0 mm	3,33 m2	168,00 kg	Pa
Ventilator	K3G500-PA23-71	Motor	M3G150FF -			
Proizvajalec	EBM-Papst	Zaščita	IP54			
Pretok zraka [m3/h]	8.000	Razred izolacije	F			
Zunanji dP [Pa]	350	Moč [kW]	3,450			
Hitrost [1/min]	1.709	Hitrost [1/min]	1.910			
dinamični padec tlaka [Pa]	58	Tok +5% [A]	5,30			
Totalni dP [Pa]	809	napetost	3x400 V / 50 Hz			
izkoristek %	77,31	Sistemski izkoristek [%]	65,52			
Moč na gredi [kW]	2,325	Absorbirana moč [kW]	2,608			
Koeficient šobe	281	Razred učinkovitosti	IE4/EC			
Zvočna moč ventilatorja po oktavih L <sub>okt</sub>		Kontrolni signal (0-10V)	7,80			
Okt. Frq. Hz	63 125 250 500 1000 2000 4000 8000	Absorbirana moč [kW]	2,590			
Vstop	65,9 75,9 75,0 70,2 72,9 72,5 75,8 66,1	specifična moč motorja [w/(m3/s)]	1.167 SFP3			
Izstop	69,1 76,9 76,5 77,4 78,9 77,6 78,3 70,4	Dvig temperature [gC]	1			
raven zvočne moči [dB (A)]	85,9	Rezerva	10,5			
Zvočna moč [dB]	0,0					
The fan system effect is taken into account in the fan performances						
Odprtina L		Dimenzije [mm]		525,0 x 525,0		

Obtočni zrak		Odvodni zrak	490,0 mm	1,96 m2	59,00 kg	29 Pa
Obtočni zrak [	Temp. [gC]	Vlažnost [%]	temperatura - dovodni zrak Vlažnost [%]			
Sveži zrak [m3/h	Temp. [gC]	Vlažnost [%]				

Regulacijska ž		Dimenzije [mm]		1.228,0 x 310,0 x 125,0		
Vrsta pogona	motorni pog	Pretok [m3/h]	8.000	Okvir	Aluminij	
Št. Osi	1	hitrost zraka [m/s]	5,84	Lopatice	Aluminij	
vrtilni moment [Nm]	1,490	Padec tlaka [Pa]	29	Tip	Arosio 125L	

Motorni pogon žaluži	LM24A-SR	Način	nastavljiv	Napetost [V]	24
Količina	1	vrtilni moment [Nm]	5,000	El. tok [A]	0,05
Proizvajalec	Belimo			Zaščita	IP54



	Naročnik:	Jenergo	Številka projekta:	N1 O
	Ulica:		Pozicija:	
Odgovorni: <b>Andrej Zupančič</b> Datum: <b>20. 06. 2021</b>	Mesto:	Ljubljanski grad		
	Projekt:			
	Ulica:			
	Mesto:			
	Oddelek:			

Rotacijski regeneratorski v ohišju		Odvodni zrak	880,0 mm	6,62 m <sup>2</sup>	381,00 kg	217 Pa
Sesalna / Tlačna enota		Odvodni zrak	650,0 mm	4,11 m <sup>2</sup>	104,00 kg	23 Pa
<u>Regulacijska ž</u>		Dimenzije [mm] 923,0 x 468,0 x 125,0				
Vrsta pogona	motorni pog	Pretok [m <sup>3</sup> /h]	8.000	Okvir	Aluminij	
Št. Osi	1	hitrost zraka [m/s]	5,14	Lopaticice	Aluminij	
vrtilni moment [Nm]	2,230	Padeč tlaka [Pa]	23	Tip	Arosio 125L	
<u>Jadrovinasti nastavek</u>		pocinkana pločevina	Temp. max 80,0	Dimenzije [mm] 950,0 x 475,0 x 120,0		
prirobnica [mm]		30,0				
<u>Motorni pogon žaluzi</u>		NF24A-SR	Način	nastavljiv	Napetost [V]	24
Količina		1	vrtilni moment [Nm]	10,000	El. tok [A]	0,20
Proizvajalec		Belimo			Zaščita	IP54

Izračun zvoka									
zvočna moč [dB]									
Frq. Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Vsota [dB(A)]
Vstop	65,9	74,9	71,0	64,2	65,9	65,0	67,3	53,6	72,7
Izstop	66,1	73,9	72,5	74,4	74,9	72,6	72,3	60,4	79,7
Ohišje	56,1	61,9	64,5	61,4	65,9	50,6	46,3	29,4	67,1
sound pressure level [dB]									
Frq. Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Vsota [dB(A)]
Vstop	51,9	60,9	57,0	50,2	51,9	51,0	53,3	39,6	58,7
Izstop	52,1	59,9	58,5	60,4	60,9	58,6	58,3	46,4	65,7
Ohišje	42,1	47,9	50,5	47,4	51,9	36,6	32,3	15,4	53,1
Točka merjenja na 2_mrazdalje									
Tolerance +/- 3 dB									

Podstavek	S125.2	Material	pocinkana pločevina	Izolirano	Ne
Luknja za dvig [mm]	53,0	Višina [mm]	125,0	Varjen	Ne
1 kpl.	Noge NOG 175 175,0 mm Nastavljivo FEZ				
1 kpl.	CAV regulacija				
1 kpl.	Regulacija temperature izpiha				

Dobavne enote					
	št.	Širina	Višina	Dolžina	Teža
1	1.360,0	1.055,0	650,0	115,00	
2	1.360,0	1.055,0	480,0	58,00	
3	1.360,0	1.055,0	690,0	168,00	
4	1.360,0	1.055,0	490,0	59,00	
5	1.360,0	1.055,0	650,0	104,00	
6	1.360,0	1.055,0	330,0	118,00	
7	1.650,0	2.110,0	880,0	381,00	
8	1.360,0	1.055,0	490,0	67,00	
9	1.360,0	1.055,0	770,0	209,00	
10	1.360,0	1.055,0	800,0	250,00	
11	1.360,0	1.055,0	240,0	83,00	
12	1.360,0	1.055,0	1.090,0	201,00	

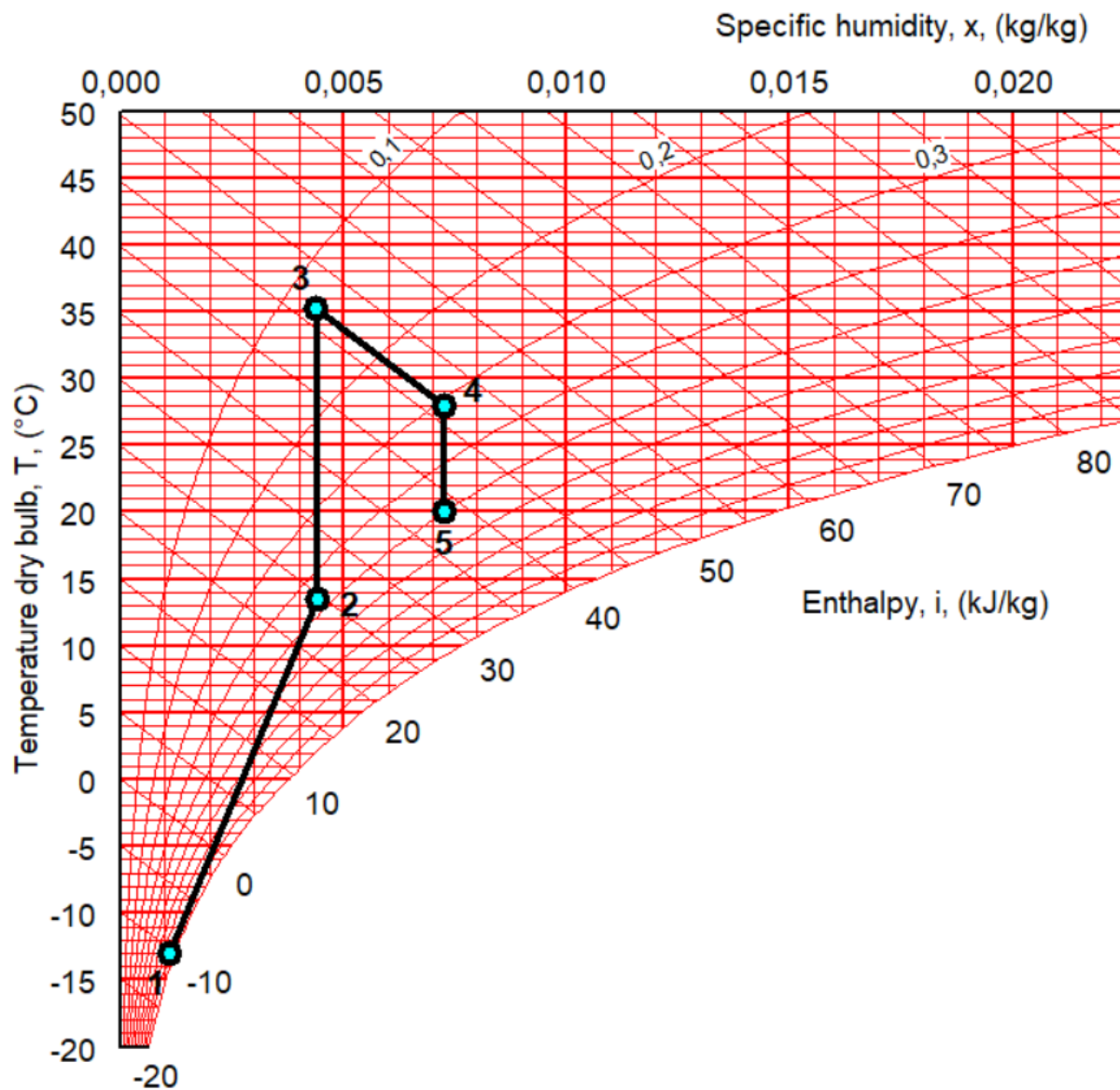
 <b>systemair</b>  Odgovorni: <b>Andrej Zupančič</b> Datum: <b>20. 06. 2021</b>	Naročnik: <b>Jenergo</b> Ulica: Mesto: Projekt: <b>Ljubljanski grad</b> Ulica: Mesto: Oddelek:	Številka projekta: Pozicija: <b>N1 O</b> 
---	--	--

## Ecodesign information

### Non Residential Unit EU1253

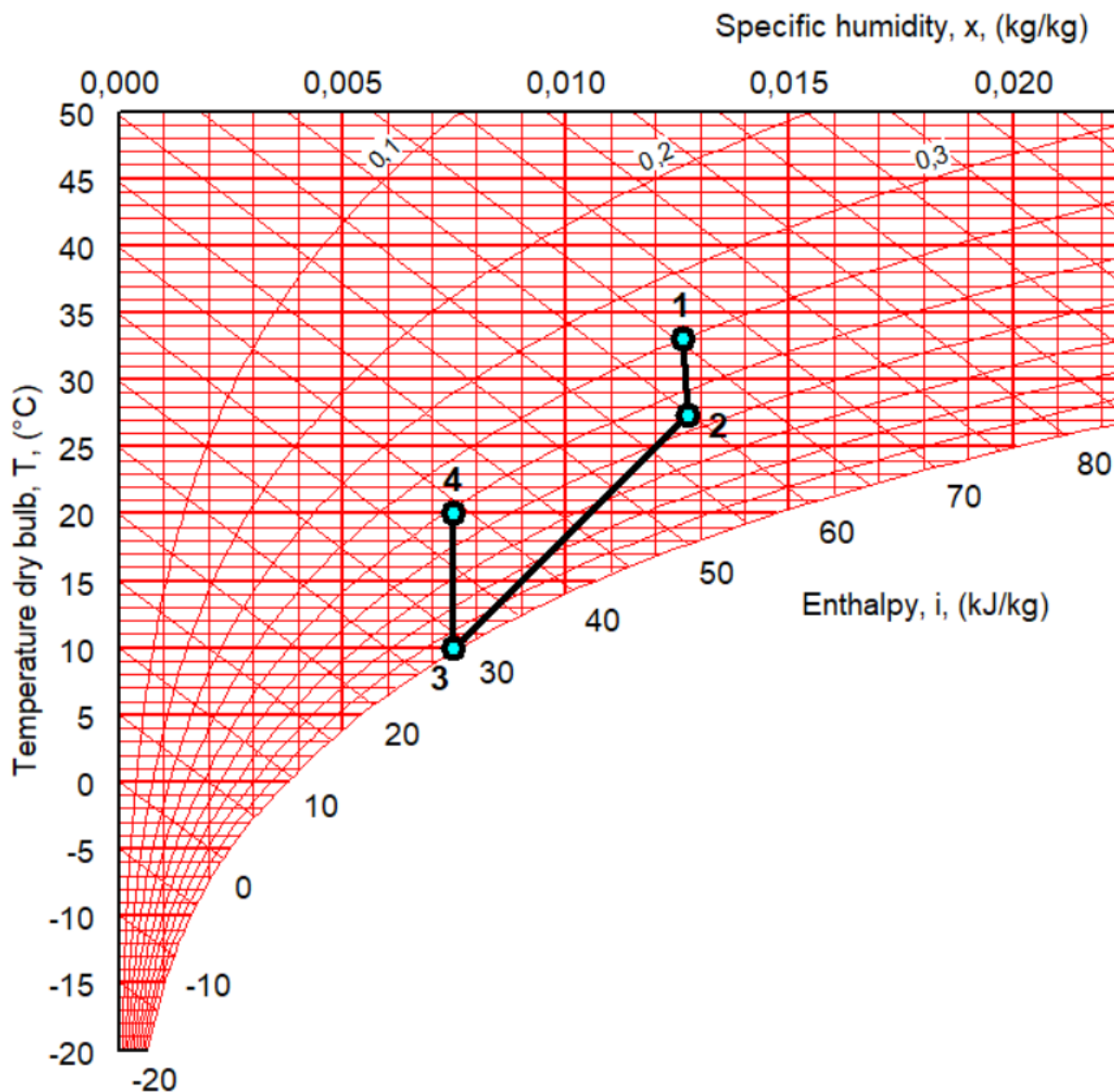
Ustreza ErP 2018	Da
Pripombe ErP 2018	-
Notranja specifična moč ventilatorja SFPint [W/(m <sup>3</sup> /s)]	871
Največja dovoljena SFPint za ErP 2018 [W/(m <sup>3</sup> /s)]	1.016
Efektivna vhodna moč [kW]	5,877
Efektivna vhodna moč krmilja [kW]	
Referenčna stopnja pretoka [m <sup>3</sup> /h]	8.000
Toplotni izkoristek [%]	80,20
Tip rekuperacijskega izmenjevalnika toplote	Other HRS
Najmanjši toplotni izkoristek za ErP 2018 [%]	73
Tip motorja in pogona	variable speed
Tip enote	BVU
Hitrost dotoka [m/s]	1,85
External leakage rate at +400 Pa (R) [%]	0,26
External leakage rate at -400 Pa (R) [%]	0,55
Stopnja notranjega puščanja pri 200 Pa [%]	8,00
Notranji padec tlaka prezračevalnih elementov [Pa]	562
eksterni padec tlaka [Pa]	700
Notranji padec tlaka neprezračevalnih elementov [Pa]	447
Bonus za učinkovitost E za ErP 2018 [W/(m <sup>3</sup> /s)]	216
Korekcija filtra F za ErP2018 [W/(m <sup>3</sup> /s)]	
Izkoristek bazne konfiguracije U1 [%]	65,11
Notranji padec tlaka prezračevalnih elementov U1 [Pa]	268
Zunanji padec tlaka U1 [Pa]	350
Notranji padec tlaka neprezračevalnih elementov U1 [Pa]	340
Izkoristek bazne konfiguracije U2 [%]	64
Notranji padec tlaka prezračevalnih elementov U2 [Pa]	294
Zunanji padec tlaka U2 [Pa]	350
Notranji padec tlaka neprezračevalnih elementov U2 [Pa]	107

## 4.2.5.2.3. H-X DIAGRAM ZA DOVEDENI ZRAK- ZIMA





## 4.2.5.2.4. H-X DIAGRAM ZA DOVEDENI ZRAK- POLETJE



## 4.2.6. POPIS MATERIALA

### SPLOŠNO

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

Dobavo materiala, ustrezno zaščenega 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 mora biti opremljena z navodili za obratovanje v slovenskem jeziku.

Pripravo dokumentacije skladno s »Pravilnikom o gradbenih proizvodih«, ki jo izvajalec pred montažo preda nadzornemu organu (atesti, izjave o skladnosti, CE certifikati, tehnična soglasja...)

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 ves drobni montažni in tesnilni material, pripravljala in zaključna dela, izdelavo morebiti potrebnih prebojev in dolbenj.

Zaščito vgrajenega materiala na objektu proti poškodbam nastalim zaradi izvajanja gradbenih ali ostalih del po vgradnji materiala.

Pripravo dokumentacije o ustrezni montaži elementov ali naprav z zapisniki o kontroli električnih in cevni povezav posamezne naprave ali zagonu naprav s strani za to pooblaščen organizacije ali proizvajalca, če je to 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.

Izpiranje in čiščenje vseh cevni instalacij.

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 (plin, vodovod, vročevod), je potrebno upoštevati stroške nadzora s strani tega podjetja, naročilo preskusov in pridobitev dokumentacije o ustreznosti in uspešno opravljenih preizkusih.

Preskus hidrantnega omrežja ki je sestavljen iz pregleda dokumentacije in preizkusa hidrantnega omrežja ter pridobitev pisnega poročila o ustreznosti hidrantnega omrežja.

Dezinfekcijo sistemov pitne vode ter izpiranje, jemanje vzorcev, pregled ustreznosti vode in pridobitev izvida o ustreznosti. V primeru da izvidi niso ustrezni je izvajalec dolžan ponoviti postopke dezinfekcije in po potrebi izvesti dela za odpravo problema.

Ureguliranje vseh cevni razvodov z nastavitvijo regulacijskih elementov na posameznem končnem elementu in v sistemu, izvedbo meritev pretokov ter pridobitev zapisnika o uravnoteženju cevni sistemov.

Zagon in kontrola posameznega sistema v celoti ter izdelava zapisnika o funkcionalnosti sistema.

Meritve in nastavitve količin zraka na posameznem končnem elementu s strani pooblaščenega podjetja ter pridobitev zapisnika o opravljenih meritvah in količinah. Če meritve niso ustrezne, je izvajalec dolžan izvesti potrebne nastavitve, dokler meritve ne izkazujejo ustreznih količin.

Meritve mikroklimе za letno in zimsko obratovanje ter izdaja potrdila o izpolnjevanju projektnih zahtev s strani pooblaščen organizacije.

Vris sprememb, nastalih med gradnjo v PZI načrt ter predaja teh izdelovalcu PID načrta.



Označevanje cevovodov ter kanalov z označbo medija in smeri toka.

Izdelava funkcionalnih shem posameznih sistemov v okvirju, nameščena na steno v strojnici, 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.

Izdelava prebojev manjših od 100 mm je zajeta v posameznih instalacijah

**I./ OGREVANJE IN HLAJENJE****Opis postavke****e.m.****kol****RAZVOD OGREVNE IN HLADILNE VODE DO KLIMATA**

1. Obtočna črpalka z mokrim rotorjem, skupaj z navojnimi priključki, tesnilnim in vijačnim materialom Z vgrajenim elektronskim regulatorjem zvezne regulacije števila vrtljajev v odvisnosti od konstantnega/variabilnega dif. tlaka. Energetski razred: A  
  
V = 2,6 m<sup>3</sup>/h  
Ne= 135 W  
U=230 V  
WILO tip Stratos MAXO 25/0,5-6  
ali enakovredno
2. Tripotni regulacijski ventil z navojnimi priključki, skupaj s priključnim in tesnilnim materialom ter elektromotornim pogonom z zvezno regulacijo  
DN 25  
kvs = 10 m<sup>3</sup>/h  
Belimo  
tip R3025-10-S2 + LR24A-SR  
ali enakovredno
3. Prehodni regulacijski ventil z navojnima priključkoma, skupaj s priključnim in tesnilnim materialom ter elektromotornim pogonom z zvezno regulacijo  
DN 50  
kvs = 40 m<sup>3</sup>/h  
Belimo  
tip R2025-40-S4 + SR24A-SR  
ali enakovredno
4. MS krogelna zaporna pipa z navojnima priključkoma, s podaljšano ročko za posluževanje, skupaj s tesnilnim in vijačnim materialom  
DN 40, PN 10  
DN 65, PN 10
5. Krogelna pipa za praznjenje z navojnima priključkoma, z zaporno kapo, tesnilom in verižico, vijačnim spojem za gibko cev, skupaj s tesnilnim in vijačnim materialom  
DN 15, PN 6

kos 1

kos 1

kos 1

kos 2

kos 2

kos 2

- 
- |     |  |     |   |
|-----|--|-----|---|
| 6.  | Regulacijski ventil z navojnima priključkoma, z nastavitvijo pretoka za uravnovešanje, prednastavitev, merilnimi priključki, zaporno funkcijo, izpustom, skupaj s tesnilnim materialom                                   |     |   |
|     | DN 10, PN 6  | kos | 1 |
|     | DN 40, PN 6  | kos | 1 |
|     | DANFOSS tip MSV-BD   |     |   |
| 7.  | Regulacijski ventil s prirobnimi priključkoma, z nastavitvijo pretoka za uravnovešanje, prednastavitev, merilnimi priključki, zaporno funkcijo, izpustom, skupaj s protiprirobnicama, tesnilnim in vijačnim materialom   |     |   |
|     | DN 65, PN 6  | kos | 1 |
|     | DANFOSS tip MSV-F2   |     |   |
| 8.  | Lovilec nesnage s navojnim priključkom, s sitom, magnetnim vložkom, skupaj s tesnilnim in pritrdilnim materialom.  |     |   |
|     | DN 40, PN 6  | kos | 1 |
| 9.  | Lovilec nesnage s prirobnimi priključkoma, s sitom, magnetnim vložkom, skupaj s protiprirobnicama, tesnilnim in vijačnim materialom.   |     |   |
|     | DN 65, PN 6  | kos | 1 |
| 10. | Manometer v okroglem ohišju f80 mm z merilnim območjem do 6 bar z varilnim kolčakom, navojnim priključkom DN 15, manometrično navojno pipico DN 15, komplet z montažnim in tesnilnim materialom                          | kos | 2 |
| 11. | Termometer v okroglem ohišju f80, z navojnim priključkom R 1/2", komplet z montažnim in tesnilnim materialom<br>- z merilnim območjem od +0 do +120 °C   | kos | 6 |
| 12. | Avtomatski odzračevalnik mikro zračnih mehurčkov z navojnima priključkoma ter krogelno pipico DN15, skupaj s tesnilnim in montažnim materialom   |     |   |
|     | DN15, PN6  | kos | 4 |
|     | ZEPARO tip ZUT 15<br>ali enakovredno   |     |   |
| 13. | Cev iz neplemenitega jekla, material 1.0308 (E235) po EN 10305-3 (PRESS sistem) skupaj z vsemi fittingi za zatiskanje (kolena, T-kosi, navojni priključki, prehodni kosi), tesnili (FPM rdeči) in pritrdilnim materialom |     |   |

OPOMBA: V ceni upoštevati obešala za vodoravno, poševno in navpično pritrjevanje cevi na gradbeno ali drugo vrsto konstrukcije sestavljene iz predfabriciranih obešal je iz pocinkanega železa in obsega objemke s podlogo iz sintetične gume odporne do 120 °C – dušenje zvoka, navojne palice s temeljno ploščo ali temeljnim profilom, kovinskih vložkov, vijakov z maticami, drsne in fiksne podpore. Vsa obešala se izvede po smernicah za montažo in preprečevanje prenosa hrupa na gradbeno konstrukcijo!

42×1,5 (DN 40)	m	18
76,1×2 (DN 65)	m	18
VIEGA tip PRESTABO		
ali enakovredno		

14. Toplotna izolacija razvoda hladilne vode s cevno izolacijo iz sintetičnega kavčuka z zaprto celično strukturo, skupaj z lepilom ter obdelavo fazonskih kosov ter armatur

Izolacija je v osnovi iz sintetičnega kavčuka za preprečevanje kondenzacije, toplotne prevodnosti  $\lambda$  pri 0°C je 0,033 W/m.K in koef. upora difuziji vodne pare je min 10.000; za temp. območje od -50°C do +110°C; trakovi in plošče lepljeni na površino do maks. +85°C.

Spoje (vzdožne, prečne, površino) potrebno lepiti z original lepilom, za čiščenje orodja, rok in razmaščevanje pa čistilo. CE certifikat v skladu z EN 14304.

Izolacija naj se dobavi skupaj z cevni nosilci za preprečevanje kondenzacije na mestu vpetja. Nosilna segmenta PUR/PIR brez CFC, nameščena in zalepljena v izolacijo iz sintetičnega kavčuka. Zunanja obloga narejena iz barvane alu pločevine, debeline 0,8mm, ki služi kot parna zavora za nosilne PUR/PIR segmente; za temp. območje od -50°C do +110°C; Ni fiksna točka. Izolacijo potrebno zalepiti na cevne nosilce, na obeh straneh z original lepilom.

Opomba: Klasična objemka z ali brez gume ni zadovoljiva zaščita pred kondenzacijo in topl. mostovi.

Izolacija je izbrana po naslednjih parametrih:

-  $\lambda$  0°C= 0,033 W/mK

-  $\mu$  = 10.000

debeline 19 mm za cevi

Ø 76

m 18

Armacell tip Armaflex ACE PLUS

ali enakovredno

15.	Toplotna izolacija razvodov ogrevne vode s cevno izolacijo oziroma izolacijskimi ploščami iz kamene volne z nizko toplotno prevodnostjo ( $\lambda_R=0,035$ W/mK po EN 8497), kaširano z Al folijo, skupaj z obdelavo fazonskih kosov ter armatur. debeline 40 mm 42x1,5 mm (DN40) KNAUF INSULATION tip KPS 041 ALUR ali enakovredno	m	18
16.	Priključitev na obstoječe cevi ogrevanja in hlajenja v prostoru strojnice.	kpl.	2
17.	Dopolnjevanje sistemov ogrevanja in hlajenja po opravljenih delih	kpl.	2
18.	Odtočna PVC cev za lepljenje za odvod kondenzata, skupaj s fazonskimi kosi, vključno ves pritrdilni in montažni material PVC d40	m	6
19.	Nepredvidena dela pri izvedbi inštalacije ogrevanja in hlajenja, potrjena s strani nadzora in investitorja	%	10%

**II./ VODOVOD**

Opis postavke	e.m.	kol
1. Fini filter z izmenljivim vložkom z navojnima priključkoma, skupaj z vložkom 80µm ter montažnim materialom DN20; PN16 <b>GRÜNBECK tip FS-B-1"</b> ali enakovredno	kos	1
2. Sistemski cevni ločevalnik za varovanje sistema sanitarne vode pred povratnim vdorom vode, z navojnima priključkoma, skupaj z montažnim in tesnilnim materialom DN20 <b>GRÜNBECK tip GENO-DK 2</b> ali enakovredno	kos	1
3. Enojna mehčalna naprava kompaktne izvedbe za potrebe razvlaževanja, skupaj z rezervoarjem ionske smole, solnice, preklopnim ventilom, krmilnikom z avtomatsko volumsko krmiljeno regeneracijo. Naprava je dobavljena skupaj z montažnim in tesnilnim materialom ter priključnimi kosi.  V= 2 m³/h DN 25 U= 230V <b>GRÜNBECK tip GENO-mat ZF 65</b> ali enakovredno	kpl	1
4. Krogelna zaporna pipa z navojnima priključkoma, s podaljšano ročko za posluževanje, skupaj s tesnilnim in vijačnim materialom DN 20, PN 16	kos	5
5. Krogelna polnilno praznilna pipa z navojnima priključkoma, z zaporno kapo, tesnilom in verižico, vijačnim spojem za gibko cev, skupaj s tesnilnim in vijačnim materialom DN 15, PN 6	kos	1
6. Cev iz nerjavečega materiala 1.4401 po DVGW W 534 (press sistem) skupaj z vsemi fittingi, tesnilnim, in pritrdilnim materialom ter dodatkom na odrez  OPOMBA: V ceni upoštevati obešala za vodoravno, poševno in navpično pritrdjevanje cevi na gradbeno ali drugo vrsto konstrukcije sestavljene iz predfabriciranih obešal je iz pocinkanega železa in obsega objemke s podlogo iz sintetične gume odporne do 120 °C – dušenje zvoka, navojne palice s temeljno ploščo ali temeljnim profilom, kovinskih vložkov, vijakov z maticami, drsne in fiksne podpore. Vsa obešala se izvede po smernicah za montažo in preprečevanje prenosa hrupa na gradbeno konstrukcijo!		

VIEGA Sanpress Inox ali enakovredni Ø18 x 1,0 ali enakovredno	m	28
7. Dobava in montaža elastomerne fleksibilne izolacije na osnovi sintetičnega kavčuka za izolacijo cevovodov sanitarno tople/hladne vode, zračnih kanalov, rezervoarjev, ventilov, fittingov, prirobnic, cevovodov v hladilni in klimatski tehniki in procesni industriji za preprečevanje kondenzacije in energijske prihranke. EU požarna klasifikacija B-s3,d0; toplotna prevodnost $\lambda$ pri 0°C je 0,035 W/m.K; koef. upora difuziji vodne pare je 10.000 (za plošče deb. 3-32mm in cevi deb. 6-32mm; za ostale dimenzije je 7.000; za temp. območje od -50°C do +110°C; trakovi in plošče lepljeni na površino do maks. +85°C. Toplotne mostove potrebno zaščititi s cevni 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. Na zunanjih instalacijah je izolacijo potrebno zaščititi z: Armafinish 99 - zaščitni premaz v beli in sivi barvi ali z oblogo Arma-Chek.		
Armaflex ACE Plus ali enakovredni debelina 13 mm (hladna voda pod stropom, vertikale) Ø18 x 1,0 ali enakovredno	m	28
8. PVC odtočna cev skupaj z gumi tesnili in fazonskimi kosi ter pritrdilnim in montažnim materialom		
Ø40	m	9
Ø50	m	9
9. Priključitev na obstoječo inštalacijo hladne vode v prostoru čistil, skupaj z montažnim in tesnilnim materialom	kpl.	1
10. Priključitev izpusta cevnega ločevalnika na obstoječo kanalizacijo v prostoru čistil	kpl	1
11. Priključitev odtoka regeneracije mehčalne naprave na obstoječo kanalizacijo v prostoru strojnice, skupaj s predelavo obstoječe kanalizacije, priključnim in tesnilnim materialom	kpl	1
12. Vrtanje pregodov za izvedbo cevni inštalacij preko betonskih in kamnitih sten do debeline 50cm. Do velikosti $\phi 50$	kos	2
13. Izdelava, označevanje in zapiranje prebojev skozi meje požarnih sektorjev in celic po SIST EN 1366-3 (požarna izolacija na ceveh), ter izdelava tehnične dokumentacije in dokumentiranje vseh prebojev do velikosti preboja $\phi 50$	kpl	1

- |   |   |     |
|---|---|-----|
| 14. Nepredvidena dela pri izvedbi vodovoda in kanalizacije, potrjena s strani nadzora in investitorja | % | 10% |
|---|---|-----|



**III./ PREZRAČEVANJE****Opis postavke****e.m.****kol****1. Dvoetažna klimatska naprava notranje izvedbe**

Materiali sestavnih delov klimatske naprave:

- profili: aluminium painted
- vogalniki: Nylon
- zunanji plašč: ZnAlMg zaščita
- notranji plašč: ZnAlMg zaščita
- dno: ZnAlMg zaščita
- vodila: ZnAlMg zaščita
- izolacija: Mineralna volna 100kg/m<sup>3</sup>
- debelina pokrova: 50 mm

Naprava je znotraj popolnoma gladka in ima vsa potrebna posluževalna vrata ali posluževalne pokrove za dostop do funkcijskih elementov znotraj ohišja.

**Naprava je na nosilnem podstavku iz pocinkane jeklene pločevine. Višino nogic podstavka prilagoditi višini prostora!**

**Mehanske lastnosti ohišja** klimatske naprave po EN 1886 so naslednje:

- mehanska stabilnost: razred D1
- tesnost ohišja pri negativnem tlaku -400 Pa: razred L1
- tesnost ohišja pri pozitivnem tlaku +700 Pa: razred L1
- tesnost vgrajenih filtrov pri negativnem tlaku -400 Pa: razred F9
- tesnost vgrajenih filtrov pri pozitivnem tlaku +400 Pa: razred F9
- toplotna prehodnost ohišja: razred T2
- faktor toplotnih mostov: razred TB2
- razred požarne odpornosti toplotne izolacije A1 po EN 13501-1

**Skupni podatki naprave:**

- dolžina: 4480 mm
- širina: 1360 mm
- višina: 2110 mm + podstavek
- teža: 1789 kg

Pretok zraka skozi napravo:

Dovod: 8.000 m<sup>3</sup>/hOdvod: 8.000 m<sup>3</sup>/h

Krmilno-nadzorni sistem klimatske naprave, ki zajema: elektro omaro s krmilnim in močnostnim delom zmontirano v napravo, periferno opremo (tipala, motorne pogone, diferenčne merilnike tlaka, termostate), servisno stikalo na fiksnem panelu, na zunanji strani elektro omare, možnost daljinskega upravljanja preko upravljalne konzole z zaslonom, WEB server, navodila za ožičenje, uporabo in servisiranje ter zagon. Vse v obsegu, ki zagotavlja popolno funkcionalnost naprave, vključno s krmiljenjem naprave za UV dezinfekcijo.

**SESTAV KLIMATSKE NAPRAVE:**

**DOVOD**

**Kasetni filter** s filtracijo ePM1 55% po ISO 16890 ( F7 ), dolžine 97 mm, vgrajen v fiksni okvir iz jeklene pocinkane ali nerjaveče pločevine. Filter se poslužuje z umazane strani preko prazne enote s posluževalnimi vrati

**Zobniška regulacijska žaluzija** razreda tesnosti 2 po EN 1751, z zunanje ležečimi zobniki iz polipropilena PA6+GF30%, z okvirom in loputami iz aluminija EN AW-6060, s tesnenjem med loputami s tesnilnim trakom iz EPDM materiala in s pogonsko osjo iz pocinkanega jekla. Vgrajene so na zunanji strani ohišja in pripravljene za vgradnjo motornega pogona.

**Rotacijski regeneratorski sorpcijski izvedba** za prenos občutene in latentne toplote, s spremenljivim številom vrtljajev rotorja, z učinkom vračanja odpadne toplote nad 73%. Stik med ohišjem in rotorjem je tesnjen z visoko učinkovitostnim tesnilom. Rotor poganja trifazni zobniški motor preko jermenskega pogona. Rotor ima 2,5° čistilni sektor, ki zmanjšuje prenos nečistoč iz odvodnega v dovodni zrak.

Tehnični podatki za zimsko obdobje:

- stopnja vračanja občutene toplote: 80,2%
- stopnja vračanja latentne toplote: 69,9%
- vračanje toplotne energije: 93,60kW
- stanje dovodnega zraka pred enoto: -13,00°C/90,0%.B143
- stanje dovodnega zraka za enoto: 13,50°C/45,9%

Tehnični podatki za poletno obdobje:

- stopnja vračanja občutene toplote: 80,2%
- vračanje toplotne energije: 15,70kW
- stanje dovodnega zraka pred enoto: 33,00°C/40,0%
- stanje dovodnega zraka za enoto: 27,40°C/55,6%

**Mešalna enota**

**Prostotekoči ventilator z EC motorjem**, vgrajen direktno na ventilatorsko steno, brez spiralnega ohišja, je postavljen v klimatsko napravo pravokotno na tok zraka, z rotorjem z nazaj zakrivljenimi lopaticami, nameščenim direktno na gredi EC motorja, z zvezno regulacijo števila vrtljajev. Ventilatorski rotor je dinamično uravnotežen po DIN ISO 1940 del 1 – G 2,5.

Tehnični podatki:

- Pretok zraka: 8.000 m<sup>3</sup>/h,
- Zunanji padec tlaka: 430 Pa,
- Število ventilatorjev: 1,
- SFP: 1.574 kW/(m<sup>3</sup>/h),
- Moč= 4,200 kW - IE4 EC

**Vodni hladilnik** je sestavljen iz okvira, lamelnega paketa, zbiralnih cevi z navojnimi priključki po ISO R7 ter priključki za praznjenje in odzračevanje. Register stoji na vodilih in je prosto izvlečljiv. Pod hladilnikom je banja s tristranskim nagibom za zbiranje in hitrejši odvod kondenzata iz nerjavečega materiala.

Tehnični podatki:

- hladilna tekočina: Voda
- pretok tekočine: 3,9620 l/s
- padec tlaka na strani tekočine: 21,36 kPa
- temperaturni režim hladilne vode: 7/12°C
- predvidena hladilna moč: 83,16 kW
- temperatura pred hladilnikom: 27,40°C/55,6%
- temperatura za hladilnikom: 10,00°C/98%

**Eliminator vodnih kapljic** je izdelan iz okvira iz Al profilov v katere so v enakomernem razmaku vstavljene plastične lamele iz polypropilena za lovljenje in izločanje vodnih kapljic. Trajna temperaturna obstojnost lamel je do 125°C. V ohišju enote je nameščen v toku zraka in sicer za hladilnikom ali direktnim uparjalnikom in je preko vodil izvlečljiv iz ohišja klimatske naprave. Pod eliminatorjem je banja s tristranskim nagibom za zbiranje in hitrejši odvod kondenzata iz nerjavečega materiala.

**Vodni grelnik** je sestavljen iz okvira, lamelnega paketa, zbiralnih cevi z navojnimi priključki po ISO R7 ter priključki za praznjenje in odzračevanje. Prehod priključkov skozi pokrov klimatske naprave je zatesnjen z izolacijo in gumijastimi rozetami. Register stoji na vodilih in je prosto izvlečljiv.

Tehnični podatki:

- grelna tekočina: Voda
- temperaturni režim tekočine: 75,00/60,00°C
- padec tlaka na strani tekočine: 4,69 kPa
- pretok tekočine: 0,9880 l/s
- predvidena grelna moč: 60,79 kW
- temperatura pred grelnikom: 13,50°C
- temperatura za grelnikom: 36,00°C
- protizmrzovalni termostat grelnika

**Hlapilni kontaktni vlažilnik** z obtočno vodo je izdelan kompletno iz nerjavečega materiala, z vlažilnimi kasetami s kontaktnim polnilom, z banjo z odtokom za zbiranje kondenzata, z avtomatskim praznjenjem in polnjenjem banje in sistemom za cirkulacijo in kaluženje vode.

Polnilo vlažilne kasete iz negorljivega materiala, ima veliko kontaktno površino med zračnim tokom in tokom vode in visoko sposobnost absorpcije vode.

Tehnični podatki:

- vstopni zrak: 36,00°C, 11,0% R.V
- izstopni zrak (max): 27,95°C, 30,9% R.V
- količina vode (vključno s kaluženjem): cca 0,492 l/h
- regulacija: on/off
- nazivna el. moč: 240 W; 0,6 A
- priključna napetost: 3x400V-50Hz

## ODVOD

**Vrečasti filter** s filtracijo Coarse 70% po ISO 16890 ( M5 ), dolžine vreč 360 mm, vgrajen v filtrsko ogrodje, s stranskim izvlekom. Filter se poslužuje s strani skozi posluževalna vrata.

**Fleksibilni priključek** razreda tesnosti C po EN13810 in po EN 1507 v območju od  $\pm 1500$  Pa, je sestavljen iz dveh prirobnicnih okvirjev iz pocinkane jeklene pločevine z integriranim tesnilnim trakom iz EPDM gume in fleksibilnega dela iz nehigroskopskega materiala, uporabnega v območju od  $-10$  do  $+80^{\circ}\text{C}$ .

**Prostotekoči ventilator z EC motorjem**, vgrajen direktno na ventilatorsko steno, brez spiralnega ohišja, je postavljen v klimatsko napravo pravokotno na tok zraka, z rotorjem z nazaj zakrivljenimi lopaticami, nameščenim direktno na gredi EC motorja, z zvezno regulacijo števila vrtljajev. Ventilatorski rotor je dinamično uravnotežen po DIN ISO 1940 del 1 – G 2,5.

Tehnični podatki:

- Pretok zraka: 8.000 m<sup>3</sup>/h,
- Zunanji padec tlaka: 300 Pa,
- Število ventilatorjev: 1,
- SFP: 1.045 kW/(m<sup>3</sup>/h),
- Moč= 3,450 kW - IE4 EC

**Zobniška regulacijska žaluzija** razreda tesnosti 2 po EN 1751, z zunanje ležečimi zobniki iz polipropilena PA6+GF30%, z okvirom in loputami iz aluminija EN AW-6060, s tesnenjem med loputami s tesnilnim trakom iz EPDM materiala in s pogonsko osjo iz pocinkanega jekla. Vgrajene so na notranji strani ohišja in opremljene z motornim pogonom.

**Fleksibilni priključek** razreda tesnosti C po EN13810 in po EN 1507 v območju od  $\pm 1500$  Pa, je sestavljen iz dveh prirobnicnih okvirjev iz pocinkane jeklene pločevine z integriranim tesnilnim trakom iz EPDM gume in fleksibilnega dela iz nehigroskopskega materiala, uporabnega v območju od  $-10$  do  $+80^{\circ}\text{C}$ .

Naprava je dobavljena v po segmentih. Upoštevati vnos segmentov v strojnico ter sestavljanje naprave na mestu.

### Systemair Slovenija

**KA HSI-4-3-D-R-50F-TB2-L2**  
ali enakovredno

kpl 1

2. Naprava za UV dezinfekcijo zraka, nameščena na kanau dovedenega zraka v prostor, skupaj z elektro krmilno in priključno omaro, povezavo s klimatom ter montažnim in pritrdilnim materialom. Naprava uporablja UV svetlobo v območju 100 do 280 nm

V= 4000 m<sup>3</sup>/h

dP= 125 Pa

Nazivna moč: 560 do 1120 W

Napetost: 230V

kos 2

**UVGI 3000**

ali enakovredno

3.

Dušilnik zvoka, izdelan iz pocinkane pločevine (ohišje) in mineralne volne, oblečene s celulozno folijo, skupaj z montažnim in pritrdilnim materialom;

- širina dušilnih kulis:  $d = 100 \text{ mm}$

- širina dušilnika:  $B = 800 \text{ mm}$

- višina dušilnika:  $H = 600 \text{ mm}$

- dolžina dušilnika:  $L = 1400 \text{ mm}$

- število dušilnih kulis:  $n = 4$

- dušenje pri frekvenci 250 Hz:

$De = 18 \text{ dB}$

kos

1

SYSTEMAIR tip 100/4 800×600×1400

ali enakovredno

4.

Dušilnik zvoka, izdelan iz pocinkane pločevine (ohišje) in mineralne volne, oblečene s celulozno folijo, skupaj z montažnim in pritrdilnim materialom;

- širina dušilnih kulis:  $d = 100 \text{ mm}$

- širina dušilnika:  $B = 1000 \text{ mm}$

- višina dušilnika:  $H = 700 \text{ mm}$

- dolžina dušilnika:  $L = 1200 \text{ mm}$

- število dušilnih kulis:  $n = 6$

- dušenje pri frekvenci 250 Hz:

$De = 17 \text{ dB}$

kos

3

SYSTEMAIR tip 100/6 1000×700×1200

ali enakovredno

5. Ročna pravokotna regulacijska žaluzija s protismernimi lamelami za nastavitev pretoka zraka na kanalu, skupaj s pritrdilnim materialom;

200x610

kos

2

200x510

kos

2

OC IMP Klima tip RŽ-7

ali enakovredno

6. Alumunijasta rešetka za dovod zraka z enosmernimi lamelami ter elementom za nastavitev količine zraka, skupaj s pritrdilnim in montažnim materialom;

500x200

kos

16

SYSTEMAIR tip NOVA A-1-1-R1

ali enakovredno

7.

Jeklena rešetka za odvod zraka z enosmernimi lamelami ter elementom za nastavitev količine zraka, skupaj s pritrdilnim in montažnim materialom;

500x200

kos

8

SYSTEMAIR tip NOVA B-1-1

ali enakovredno

- 
- |   |            |
|---|------------|
| 8. Jeklena rešetka za odvod zraka s kvadratno mrežo, skupaj s pritrdilnim in montažnim materialom;<br>800x150<br>SYSTEMAIR tip NOVA E<br>ali enakovredno  | kos      5 |
|   |            |
| 9. Fiksna jeklena zračna rešetka, skupaj z zaščitno mrežo, vgradnim okvirjem ter montažnim materialom,<br>1000 x 900 mm<br>SYSTEMAIR tip PZ-ZN<br>ali enakovredno   | kos      1 |
|   |            |
| 10. Pocinkana mreža za zaščito kanala na izpuhu zraka, skupaj z okvirjem ter montažnim materialom<br>φ 700 mm   | kos      1 |
|   |            |
| 11. Pravokotna požarna loputa za vgradnjo v zid ali strop, namenjena za ločevanje požarnih sektorjev v klimatizacijskih in prezračevalnih sistemih. Loputa je sestavljena iz pocinkanega ohišja, zaporne lopute iz kalcijevega silikata, zapornega mehanizma z javljalnikom položaja ter elektro termičnega tipala. Tesnost loputa/ohišje; razred 2/B skladno z EN 1751. Certificirana po EN 15650 z veljavnim CE certifikatom, klasificirana po EN 13501-3 in testirana v skladu z EN 1366-2. Požarna odpornost lopute EI 90 ( $v_e h_0 i \leftrightarrow 0$ )S.   |            |
|   |            |
| <p>Elektromotorni pogon omogoča daljinsko proženje požarne lopute po principu mirovnega toka. Pogon je ob normalnem obratovanju stalno pod napetostjo in drži lamelo lopute v legi odprto. Požarna centrala sproži loputo s prekinitvijo napajanja. Lamela se s pomočjo prednapete vzmeti v pogonu samodejno, brez zunanje energije, postavi v varnostni položaj zaprto. Za dodatno varnost je vgrajeno tudi temperaturno tipalo, ki trajno prekine dovod napetosti motorju in tako zapre lamelo, ko temperatura preseže 72°C.</p> <p>Krmiljenje požarnih loput voditi na požarno centralo. Lopute se zaprejo v primeru mirovanja klimata. Napajanje 230V.<br/>Uskladiti z načrtom električnih inštalacij pred naročilom!</p> |            |
| <b>800/500</b><br><b>SYSTEMAIR tip FDS-3G-B230T</b><br>ali enakovredno  | kos      1 |

12.

Zračni kanali pravokotnega in okroglega preseka, izdelani iz pocinkane pločevine po standardih SIST EN 1505 ter SIST EN 1506, spojeni s prirobnimi spoji, kompletno z loputami, fazonskimi in oblikovnimi kosi, pritrdilnim in montažnim materialom ter dodatkom na odrez. Standardno so vsi kanali in fazonski kosi izdelani z pritrjenim prirobnim profilom na vsakem koncu kanala oziroma fazonskega kosa. Podporne razdalje kanalov in pripadajočih delov ne smejo nikoli preseči 2400mm pri katerikoli dimenziji kanala. Prav tako ne sme biti pri montaži izveden več kot en kanalski spoj med dvema podporama. Podpora mora biti oddaljena od prirobnicega spoja maksimalno 500 mm. Sistem izdelave kanalov mora ustrezati tesnostnem razredu C in tlačnemu razredu 2 po standardu SIST EN 1507:2006.

V ponudbi zajeti tudi obešala za vodoravno, poševno in navpično pritrditev kanalov na gradbeno ali drugo vrsto konstrukcije. Izvedba predfabriciranih obešal je iz pocinkanega jekla in obsega objemke s podlogo iz sintetične gume, navojne palice s temeljno ploščo ali temeljnim profilom, kovinske vložke, vijake z maticami, drsne in fiksne podpore. Vsa obešala se izvede po smernicah za montažo in preprečevanje prenosa hrupa na gradbeno konstrukcijo.

kg 5.930

13.

Toplotna izolacija kanalov zunanjega in vtočnega zraka do vpihovalnih elementov s parozapornim materialom iz sintetičnega kavčuka z zaprto celično strukturo, ki je težko gorljiva in samougasljiva, ki ne kaplja in širi ognja – vrste B1 (po DIN 4102, 1. del (05.98)), s toplotno prevodnostjo  $\lambda < 0,033 \text{ W/mK}$  pri  $0^\circ\text{C}$  (po DIN EN 12667), primerna za temperaturno območje  $-50$  do  $+ 85^\circ\text{C}$ , s koeficientom upornosti proti difuziji vodne pare  $\mu > 10000$ ;

debelina 19 mm

m<sup>2</sup> 115ARMACELL tip ARMAFLEX AF  
ali enakovredno

14.

Toplotna izolacija kanalov dovedenega in odvedenega zraka s toplotno izolacijo iz kamene volne (lamelna blazina), kaširane z Alu folijo, s toplotno prevodnostjo  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ .

debelina 50 mm

m<sup>2</sup> 48

debelina 30 mm

m<sup>2</sup> 48Knauf insulation Thermo-teK LM Eco ALU  
ali enakovredno

15.

Izolacija vseh kanalov, ki niso izolirani pri prehodu skozi gradbeno konstrukcijo zaradi preprečevanja prenosa hrupa in vibracij s ploščami iz sintetičnega kavčuka. Učinek zvočne izolativnosti 30 dB(A) po DIN EN ISO 3822, težko gorljiva in samougasljiva, ki ne kaplja in širi ognja – vrste B1 (po DIN 4102, 1. del (05.98)), s toplotno prevodnostjo  $\lambda < 0,035 \text{ W/mK}$  pri  $0^\circ\text{C}$  (po DIN EN 12667), primerna za temperaturno območje  $-50$  do  $+ 85^\circ\text{C}$ ;

debelina 9 mm

m<sup>2</sup> 10

Armaflex ACE Plus  
ali enakovredno

- |     |  |     |     |
|-----|--|-----|-----|
| 16. | Pomožna gradbena dela za potrebe instalacije prezračevanja, kot je izsekavanje in priprava prebojev in odprtih (izdelava prebojev je v sklopu gradbenih del)   | ur  | 20  |
| 17. | Zaščita požarno odpornih prebojev na prehodih kanalov skozi meje požarnih celic in sektorjev po SIST EN 1366-3 skupaj z označbo prebojev ter izdelavo tehnične dokumentacije z dokumentiranjem vseh prebojev. Za velikosti požarnih loput:<br><br><b>800/500</b>   | kos | 1   |
| 18. | Volumska nastavitve dovodnih in odvodnih elementov. Meritve in nastavitve lahko izvaja pooblaščen podjetje. Po izvedenem delu pridobiti zapisnik o opravljenih meritvah in količinah. Če meritve niso ustrezne, je izvajalec dolžan izvesti potrebne nastavitve, dokler meritve ne izkazujejo ustreznih količin. | kpl | 1   |
| 19. | Režijske ure vodilnega monterja za pregled objekta, kontrolo poteka kanalov, pripravo delavniških načrtov in detajlov za oblikovne kose...   | ur  | 20  |
| 20. | Nepredvidena dela pri izvedbi inštalacije prezračevanja, potrjena s strani nadzora in investitorja   | %   | 10% |



**IV./ PROJEKTANTSKI NADZOR, PROJEKT IZVEDENIH DEL**

Opis postavke	e.m.	kol
1. Projekt izvedenih del za strojne inštalacije (ogrevanje in hlajenje, vodovod, prezračevanje, tehnični plini)	kpl	1
2. Projektantski nadzor pri izvedbi strojnih inštalacij	kpl	1

#### 4.2.7.PREDVIDENA VREDNOST INVESTICIJE

Ogrevanje in hlajenje	6.768,08 €
Vodovod	5.987,85 €
Prezračevanje	103.024,90 €
PID in projektantski nadzor	2.650,00 €
<b>SKUPAJ BREZ DDV</b>	<b>118.430,83 €</b>

DDV 22%	26.054,78 €
<b>SKUPAJ Z DDV</b>	<b>144.485,61 €</b>

Predvidena vrednost investicije je informativnega značaja.

Točne cene bo investitor dobil na podlagi popisov po izdelani PZI dokumentaciji zbranih ponudb izvajalcev in dobaviteljev opreme, oziroma ob sklenitvi pogodbe z izvajalcem.

## 4.3. GRAFIČNI PRIKAZI

### PREZRAČEVANJE

tloris strojnice na koti 370.4 m – dovedeni zrak	M 1:50	PR.1
tloris strojnice na koti 370.4 m – odvedeni zrak	M 1:50	PR.2
prerez A-A	M 1:50	PR.3
prerez B-B	M 1:50	PR.4
prerez C-C	M 1:50	PR.5
prerez D-D	M 1:50	PR.6
tloris dvorane na koti 367.96 m	M 1:50	PR.7
tloris dvorane nad dvžnim tlakom	M 1:50	PR.8
prerez E-E	M 1:50	PR.9
shema avtomatike klimata	M 1:x	PR.10

### OGREVANJE IN HLAJENJE

tloris strojnice na koti 370.4 m	M 1:50	OH.1
razvod ogrevne vode do klimata	M 1:x	OH.2
razvod hladilne vode do klimata	M 1:x	OH.3

### VODOVODNA INŠTALACIJA

tloris kleti	M 1:50	VO.1
shema vodovodne inštalacije	M 1:x	VO.2