

4/1.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	UREDITEV PROSTOROV ZA BIOBANKO
kratak opis gradnje	Predvidena je ureditev prostorov v kleti obstoječega objekta na Vrazovem trgu 1 v Ljubljani.
VRSTE GRADNJE	NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
<i>označiti vse ustrezne vrste gradnje</i>	NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	REKONSTRUKCIJA
	SPREMEMBA NAMEMBNOSTI
	ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	LEGALIZACIJA
	✓ MANJŠA REKONSTRUKCIJA


PODATKI O PROJEKTI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
številka projekta	API 980/1529-BIO

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	4 - NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA
naziv načrta	4/1 - KLIMATIZACIJA IN PREZRAČEVANJE
številka načrta	03-03/24-Skl
datum izdelave	oktober 2025
datum spremembe	


PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	BIRO ES d.o.o.
naslov	Tržaška cesta 51a, 1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta načrta	Primož SPETIČ, dipl. inž. el.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	



d.o.o.; podjetje za projektiranje
in tehnično svetovanje
Tržaška 51a
1000 Ljubljana, Slovenija

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Iztok IPAVEC, univ. dipl. inž. str.
identifikacijska številka	IZS S-0572
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	



4/1.2 IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	BIRO ES d.o.o.
naslov	Tržaška cesta 51a, 1000 Ljubljana
odgovorna oseba projektanta načrta	Primož SPETIČ, dipl. inž. el.

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak	Iztok IPAVEC, univ. dipl. inž. str.
------------------------	-------------------------------------

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
strokovno področje načrta	4 - NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA
naziv načrta	4/1 - KLIMATIZACIJA IN PREZRAČEVANJE
številka načrta	03-03/24-Skl
datum izdelave	oktober 2025

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

pooblaščen strokovnjak	Iztok IPAVEC, univ. dipl. inž. str.
identifikacijska številka	IZS S-0572
podpis pooblaščenega strokovnjaka	



odgovorna oseba projektanta načrta	Primož SPETIČ, dipl. inž. el.
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	



d.o.o.: podjetje za projektiranje
in tehnično svetovanje
Tržaška 51a
1000 Ljubljana, Slovenija

4/1.3 KAZALO VSEBINE NAČRTA

KAZALO NAČRTOV

4/1 - KLIMATIZACIJA IN PREZRAČEVANJE

PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)

4/1.1. Naslovna stran načrta (priloga 1C)

4/1.2. Izjava projektanta načrta in pooblaščenega strokovnjaka, ki je izdelal načrt v PZI in PID (priloga 2C)

4/1.3. Kazalo vsebine načrta (priloga 3)

4/1.4. Tehnično poročilo

4/1.5. Popis materiala

4/1.6. Risbe

1. Tloris kletne etaže z biobanko in tehnično strojnico

2. Tloris kletne etaže z biobanko

3. Funkcionalna shema sistema S-2 - biobanka

4.1.3 TEHNIČNO POROČILO

1.1 UVOD

Izdelan je načrt klimatizacije in prezračevanja v fazi PZI za Ureditev prostorov za biobanko v Ljubljani. Načrt je izdelan na podlagi naslednjega:

- razgovorov s predstavniki investitorja
- PZI gradbeno arhitekturnih podlog
- Projektne naloge naročnika
- Načrta požarne varnosti

1.2 UPORABLJENI PREDPISI

Pri načrtovanju strojnih inštalacij in strojne opreme so bili uporabljeni obvezni slovenski predpisi in uveljavljeni mednarodni standardi, normativi in smernice:

- SIST EN ISO 12599:2001- Prezračevanje stavb – Preskusi in merilne metode za predajo vgrajenih prezračevalnih naprav in klimatiziranih sistemov
- SIST ENV 12097: Prezračevanje stavb – Razvod zraka – Zahteve za omogočanje vzdrževanja elementov prezračevalnih sistemov (*odprtine za čiščenje kanalov*).
- SIST prEN 13779:2001 Prezračevanje stavb – Zahtevane lastnosti za prezračevalne naprave in klimatizirane prostore (istoveten prEN 13779:1999)
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (U.L. RS št.42/2002)
- Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah (U.L. RS, št.10/2012) s pripadajočo tehnično smernico
- PURES 3 - Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (UL RS 199/21) s pripadajočo tehnično smernico TSG-1-004:2021
- standardi, na katere se sklicujejo posamezni pravilniki in smernice

Osnovni podatki o klimatskih pogojih lokacije objekta:

zunanje stanje:

- zima -13°C / 90 %
- poletje 33°C / 40 %

Notranji pogoji za splošne prostore, brez posebnih zahtev:

- poletje 22-24±2°C , relativna vlažnost 20-60%
- zima 21-22±2°C, relativna vlažnost 30-60%
- po projektni nalogi

1.3 KLIMATIZACIJA IN PREZRAČEVANJE

1.3.1 SPLOŠNO

V objektu je predvideno prisilno (mehansko) prezračevanje vseh prostorov (biobanka z vsemi spremnimi prostori, laboratorij, pisarne, hodniki, pomožni prostori, sanitarije, ...). Za nočno pohlajevanje se po potrebi uporablja prezračevalne naprave, ki imajo predvideno možnost nočnega pohlajevanja prostorov.

Pri zasnovi klima in prezračevalnih sistemov je upoštevana funkcija prostorov, njihova lokacija, ter režim obratovanja. Prednostna naloga prezračevalnih naprav je vzdrževanje ustrezne kakovosti zraka v delovnih in bivalnih prostorih, zato naprave obratujejo s 100% svežim zrakom. V poletnem obdobju se z razvlaževanjem zunanjega dovodnega zraka vzdržuje ustrezna relativna vlaga v prostorih.

Bistvena lastnost prezračevalnega sistema je variabilno delovanje, zato je sistem opremljen z opremo za VAV (Variable Air Volume) delovanje v kombinaciji konstantnega pretoka na dovodnem delu prezračevalnega sistema – CAV sistem (Constant Air Volume). To so: elektronski regulatorji pretoka konstantnega pretoka v kombinaciji z VAV za vzdrževanje nadtlaka v delovnem laboratoriju.

V ta namen je v laboratoriju dodatna regulacijska oprema prilagajanja delovanja tehnološkim procesom.

Za vzdrževanje prostorske temperature so predvideni sistemi za ogrevanje in hlajenje prostorov (stropne grelnice in hladilne enote,).

Prezračevanje sanitarnih prostorov je predvideno tako, da v njih vlada podtlak glede na sosednje prostore.

Pri načrtovanju sistemov za klimatizacijo in prezračevanja so upoštevani ustrezni predpisi, predvsem Pravilnik o prezračevanju stavb (Ur.list št.42,15.5.2002) ter SIST prEN 13779:2001 in SIST CR 1752:1999.

Za prezračevanje posameznih prostorov so predvidene naslednje količine zraka:

- pisarne, dvorane, konferenčni prostori 25 - 40m³/h.osebo
- laboratorij min. urna izmenjava zraka N=10 /h
- skladišča, pomožni prostori 5 - 10 m³/h.m²
- sanitarije 50 - 75 m³/h na element oz. kabino

1.3.2 OPIS SISTEMOV ZA PREZRAČEVANJE

a) Tipični klima in prezračevalni sistem za laboratorije

Klima in prezračevalni sistemi se sestojijo iz naslednjih glavnih sklopov:

- dovodno/odvodne prezračevalno klimatizacijske naprave
- elementi za distribucijo zraka: kanali z izolacijo, vpihovalni in sesalni elementi, razne rešetke, žaluzije, itd
- avtomatska regulacija sistema: tipala, ventili, pogoni, termostati, presostati, elektro relejno-krmilna omara ter ožičenje elementov

Klimatska prezračevalna naprava je sestavljena iz ustreznih funkcijskih enot in sicer:

filtrna enota F5 in F9 (ali dodatno H14), rekuperativna enota, toplovodna grelna enota, hladilna enota, ventilatorski enoti z EC pogonom dovodne in odvodne enota, filterna enota G4 v odvodnem delu, zvočno dušilne enote.

V klimatske prezračevalne naprave so vgrajeni elementi za izkoriščanje toplote odpadnega zraka in sicer visoko učinkoviti lamelni (glikolni) rekuperatorji toplote ($\eta > 65\%$) za kontaminiran zrak iz laboratorijev. Ustrezno kvaliteto dovodnega zraka se dosega z vgrajenimi vodnimi grelniki in hladilniki ter filtrnimi enotami. Za zmanjšanje nivoja hrupa, katerega povzročajo ventilatorji, so v prezračevalnih napravah in v kanale vgrajeni dušilniki zvoka, tako da nivo hrupa ne presega dovoljenega nivoja hrupa.

Naprava mora biti higienik izvedbe po DIN1946-4, VDI6022 in SIST EN 13053:

- a. Notranjost - nerjavno dno klimata, stene so lahko prašno barvane ali pa iz pocinkane pločevine;
- b. Zunanost - prašno barvano ali pa iz pocinkane pločevine;
- c. Konstrukcija mora biti v požarnem razredu A1 po DIN 4102;
- d. Faktor dušenja zvoka po DIN 52201;
- e. Klimat s funkcijo gretja, hlajenja, priporočljivo opremljen z lovilno kadjo, da onemogoča poplave okolice v primeru nekontroliranega izpusta vode;
- f. Servisno stikalo na klimatu z možnostjo zaklepanja v izklopljenem položaju;
- g. Ventilator z EC pogonom prilagojen za napajanje preko frekvenčnega krmilnika;
- h. Ventilatorji morajo biti balansirani v razredu Q 2,5 po VDI 2060;
- i. Ustrezna tesnost klimata max. nadtlak/podtlak 2000Pa, vrata opremiti z gumijastimi tesnili in specialnimi zapirali;
- j. Tesnjenje spojev z brezislinskim silikonskim kitom za uporabo v prehrabeni industriji;
- k. Dostopni vsi registri, ventilatorske komore in filtrske komore s strani posluževanja;
- l. Ustrezna pritrditev in tesnost na ležiščih filtrov;

Naprava je sestavljena iz naslednjih funkcijskih enot (v nasprotni smeri zračnega toka):

DOVODNI DEL

- zajemna komora z zajemno rešetko
- filterna enota prve stopnje, kvalitete F7
- lamelna (glikolna) rekuperativna enota
- enota za spremembo smeri pretoka
- zvočno dušilna enota
- grelna enota s protizmrzovalno zaščito
- dovodna ventilatorska enota z EC motorjem
- hladilna enota z eliminatorjem vodnih kapljic
- filterna enota s filtrom kvalitete F9
- parna vlažilna enota z električnim parnim generatorjem

ODVODNI DEL ZA ZAVRŽEN ZRAK

- enota z vrečastim filtrom F9,
- enota z absolutnim filtrom H13 z nastavki za merjenje integritete,
- enota z glikolnim rekuperatorjem in eliminatorjem kapljic,
- odvodna ventilatorska enota z EC motorjem

b) Prezračevanje sanitarij

Prezračevanje sanitarnih prostorov je predvideno tako, da v njih vlada podtlak glede na sosednje prostore.

e) Ostalo

V skladu s študijo požarne varnosti so v zračnih kanalih na ustreznih mestih vgrajene protipožarne lopute, ki so odporne 90 minut in opremljene z el. motornim pogonom za odpiranje, zapiranje je z vzmetjo ob izpadu elektrike.

1.3.3 DISTRIBUCIJA ZRAKA

Zračni kanali

Razvod zraka bo izveden pretežno z zračnimi kanali pravokotnega in okroglega preseka, izdelanimi iz pocinkane pločevine, skladno z veljavnimi normami, z nekoliko povišano zračno tesnostjo (razred A po SIST 1507), kar pomeni, da dovoljen faktor puščanja znaša $0,027 \cdot p_s^{0,65} \text{ l/s/m}^2$. Posamezni distribucijski elementi bodo na glavne razvode priključeni z zvočno izoliranimi gibljivimi cevmi, ki so izdelane iz večslojne laminirane folije iz aluminija in poliestra, ojačane z jekleno vzmetno spiralo, ovite z izolacijo iz steklene volne debeline 25 mm ter z zunanje strani zaščitene z aluminijevo folijo.

Vse odseke zračnih kanalov je po montaži potrebno testirati na tesnost, kot to predpisuje SIST EN 1507.

Celotna nova kanalska trasa naj bo izvedena v medstropovju, splošne zahteve so:

- Zračni kanali morajo biti izdelani po DIN 24190 ustrezne debeline za tlačni razred 1000Pa in trdnostnega razreda F25;
- Fazonski kosi izdelani po DIN 24191 ter usmerjevalnimi lopaticami;
- Tesnostni razred kanalske trase II za dovodno kanalsko in odvodno kanalsko traso po DIN-24194.
- Kanalski dušilnik zvoka, faktor dušenja zvoka po DIN 52201;
- Obešanje mora biti izvedeno s tipskimi elementi (Sikla, Mupro, Hilti...) zaščitene proti koroziji (vroče cinkano ali nerjavni materiali);
- Med transportom mora biti notranjost kanalov zaščitena s PVC folijo, ki se jo odstrani pred montažo;

Po končani montaži vseh kanalov je potrebno sistem pregledati, izvesti preizkus tesnosti in odpraviti eventualne napake ter nastaviti pretoke skozi distribucijske elemente.

Tehnična specifikacija dovodnih, cirkulacijskih in odvodnih kanalov:

Izdelava

- pravokotni - pittsburgh spoj
- prirobnično spajanje + tesnjenje z brezislinskim silikonskim kitom za uporabo v prehranbeni

Industriji

- okrogli - spiro spajanje s faz. elementi + samolepilni trak
- Material kanala - pocinkana pločevina
- Dovoljeno puščanje po DIN 24194 pri nadlaku 400Pa
- II - $1.32 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$
- III - $0.44 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$
- Razdalja med obešali pravokotni 2,5 m, okrogli 3,0 m;
- Toplotna izolacija za notranjo izvedbo ekspanzirana parozaporna guma:
- dovodni kanali: 25 mm;
- odvodni kanali v prostorih biobanke: ni potrebe;
- parozapornost $\mu > 5400$
- temperaturno področje:
- max. temperatura 85°C ;
- min. temperatura -30°C ;

Lastnosti materiala:

- odporen proti olju, masti, vodi;
 - temperaturna prevodnost $0,0384 \text{ W/mK}$ (pri 0°C);
- Požarna varnost - samougasljiv razred B1 po DIN 4102:
- ne omogoča širjenja plamena;

- se ne razgrajuje;

Razvod upošteva tudi ustrezne regulacijske elemente ter dušilne lopute. Pri izvedbi kanalske mreže je potrebno predvideti tudi odprtine za čiščenje kanalov (po SIST EN 12097).

Distribucijski elementi

Klasificirani oz. čisti prostori:

Recirkulacijska enota za absolutno filtracijo laboratorijskega prostora je opremljena z absolutnim filtrom (s predfiltri) z gelskim tesnilom horizontalno vgrajeni in gumi tesnilom tisti, ki so vgrajeni pod kotom ter nastavki za merjenje tlačne razlike na filtru oz. za merjenje integritete filtra.

Maske difuzorjev so predvidene iz pocinkane pločevine prašno ali nerjaveče pločevine A-304 z usmerjevalnimi šobami. Odvod zraka iz čistih prostorov naj bo izveden preko odvodnih rešetk in volumskih regulatorjev konstantnega pretoka.

Material rešetk je iz pocinkane pločevine prašno barvane ali nerjaveče jeklo A-304, odporno na čistilna sredstva.

Neklasificirani prostori:

Dovod zraka v neklasificirane prostore se izvede s standardnimi anemostati z visoko stopnjo indukcije, ki so opremljeni z usmerjevalnimi šobami. Odvod zraka je izveden preko odvodnih rešetk in volumskih regulatorjev konstantnega pretoka. Material rešetk je nerjaveče jeklo ali barvana pločevina.

Distribucijski elementi so na glavne razvode priključeni s pravokotnimi kanali, okroglimi špiro kanali ali gibljivimi cevmi (fleksibilni kanali). Dovodni zračni kanali in kanali za zajem svežega zraka morajo biti toplotno izolirani z zunanje strani z ustrezno izolacijo.

Za vpih zraka so predvideni razni okrogli in linijski difuzorji ter dovodne rešetke. Za odsesovanje zraka so predvidene odvodne rešetke ter prezračevalni ventili. Elementi morajo ustrezati tehničnim zahtevam in zahtevam arhitekture. Pri izbiri so upoštevane predpisane hitrosti ter šumnosti. Za zmanjšanje nivoja hrupa, katerega povzročajo ventilatorji, so v klima komore in v kanale vgrajeni dušilniki zvoka, tako da nivo hrupa ne presega dovoljenega nivoja hrupa. V skladu s študijo požarne varnosti morajo biti v zračnih kanalih na ustreznih mestih vgrajene protipožarne lopute, ki so odporne 90 minut in opremljene z el. motornim pogonom za odpiranje, zapiranje je z vzmetjo ob izpadu elektrike. Lopute so vgrajene v vse prehode kanalov skozi različne požarne sektorje in celice. Predvideno je krmiljenje požarnih loput na mejah požarnih sektorjev, prav tako tudi delovanje prezračevalnih naprav.

Klimatsko prezračevalne naprave imajo na glavnih dovodnih in odvodnih kanalih vgrajene dimne komore za kontrolo dima v zraku (zajeto v elektro projektu).

1.4 OPIS DELOVANJA SISTEMA

Sistem klimatizacije mora v prostorih vzdrževati naslednje parametre:

- ustrezno temperaturo in vlažnost
- ustrezno tlačno razliko med prostori
- ustrezno čistost prostorov

Ustrezna temperatura in vlažnost je v klimatski napravi dosežena z naslednjimi elementi:

- lamelni (glikolni) rekuperator, kjer se zrak pozimi predgreje in poleti deloma ohladi
- grelnik, kjer se zrak pozimi ogreje na ustrezno temperaturo
- hladilnik, kjer se zrak poleti ohladi in/ali razvlaži
- dogrelnik, kjer se zrak v primeru razvlaževanja dogreje na ustrezno temperaturo
- parni vlažilnik, kjer se zrak v zimskem času navlaži

Ustrezna tlačna razlika med prostori v laboratoriju se vzdržuje s pomočjo para (CAV in VAV) elektronskih regulatorjev pretoka s prigradenim hitrim elektro motornim pogonom, ki ima vgrajen krmilnik z odjemnimi tlačnimi cevki preko katerih se meri razlike tlakov med prostori. Zajem tlaka v prostorih laboratorija, filtrov in predajne komore se izvede v posebnih dozah ki so vgrajene v stene čistih prostorov.

Ustrezna čistost prostorov se vzdržuje s pomočjo filtracije in zadostnega števila izmenjav zraka, v našem primeru $N=10$. V klimatski napravi je predvidena dvostopenjska filtracija (F7 + F9), v laboratoriju pa končna filtracija (H14) na kanalskem odcepu zanj. Na tem odcepu je za H14 filtrom še dogrelnik/dohladilnik namenjen fini nastavitvi temperature vpiha v laboratorij. Vzdrževanje čistosti laboratorija je izvedeno z recirkulacijsko filtracijsko enoto FFU z laminarnim vpihom zraka na delovna mesta s hitrostjo 0,3 do 0,4 m/s. Enota je vgrajena v medstropovje s servisnim dostopom za menjavo abs. filtra H14 z ventilatorsko enoto. Zajem zraka na FFU enoto je preko zajemne rešetke v stropu ob enoti. Enota ima tri položaje delovanja in sicer 0 – mirovanje, 1- reducirani režim in 2- delovni režim in je krmiljena preko SCAD-a sistema.

Predvidene količine zraka za prostor znašajo na dovodu $500 \text{ m}^3/\text{h}$ in variabilno glede na zajemne tlačne razlike na odvodu $500 \text{ m}^3/\text{h} +35\text{Pa}$ proti filtroma.

Filter 1 in 2

V filtrih je predviden nad tlak $+15\text{Pa}$ glede na hodnik. Vzdržujemo ga s parom CAV+VAV elektronskih regulatorjev pretoka s hitrimi pogoni 4s. Za dovod zraka je predviden stropni difuzor s konstantno količino zraka CAV z elektronskim regulatorja pretoka, ki se namesti v dovodni kanal. Odvod zraka z VAV elektronskim reg. pretoka za vzdrževanje nadtlaka proti hodniku je predviden z 2x odvodnim ventilom.

Predvidene količine zraka za komoro znašajo na dovodu $2 \times 100 \text{ m}^3/\text{h}$ in odvodu $2 \times +100 \text{ m}^3/\text{h}$ glede na odjem tlaka v hodniku.

Podajna komora

V komori je predviden nad tlak +35Pa glede na filter. Vzdržujemo ga s parom CAV+VAV elektronskih regulatorjev pretoka s hitrimi pogoni 4s. Za dovod zraka je predviden stropni ventil s konstantno količino zraka CAV z elektronskim regulatorja pretoka, ki se namesti v dovodni kanal. Odvod zraka z VAV elektronskim reg. pretoka za vzdrževanje nadtlaka proti soležnima prostoroma je predviden z odvodnim ventilom izveden v sklopu notranjosti podajne komore.

Predvidene količine zraka za komoro znašajo na dovodu 45 m³/h in odvodu +-45 m³/h glede na odjem tlaka.

1.5 OPIS DELOVANJA PREZRAČEVALNO KLIMATIZACIJSKE NAPRAVE - KLIMATA

Klimat biobanke je z oznako sistem1 – S.1.

Regulacija temperature, vlage

Klimat S.1 je dovodni klimat, katerega funkcija je, da sveži (zunani) zrak ustrezno filtrira in zagotovi ustrezno temperaturo in vlago. Regulacija dovodne temperature in vlage zraka je izvedena z regulacijskim ventilom za grelnik in regulacijskim ventilom za hladilnik, ki sta povezana s kombiniranimi tipali temperature in vlage na vstopu - zunanji sveži zrak. Za korekcijo ogrevanja/hlajenja v laboratoriju je pa vgrajen dodaten kanalski dogrelnik/dohladičnik z regulacijskim ventilom za 2-cevni sistem grelno/hladilne vode. Prostor laboratorija s sobnim termostatom za uravnavanje temperature v prostoru.

Proti zamrzovalna zaščita

Za zaščito proti zmrzovanju se vgradi na klimatu izza vodnega grelnika protizmrzovalni varnostni termostat TSA, ki pri nastavljeni vrednosti +5°C izklopi delovanje dovodnega ventilatorja klimata in odvodnega ventilatorja, zapre vstopno žaluzijo in odpre regulacijski ventil grelnika in obtočno črpalko.

Zaščita pred nekontroliranim porastom koncentracije dušika (N₂) v biobanki

Za zaščito pred nekontroliranim porastom koncentracije dušika (N₂) je v prostoru varnostni merilni senzor koncentracije kisika (O₂) v prostoru. V primeru padca njegove koncentracije se sproži varnostni signal za prisilno prezračevanje prostora biobanke z 10x izmenjavo zraka. Signal sproži odpiranje NC zrakotesne lopute za dovod svežega zraka v prostor in zagon odvodnega ventilatorja za vzpostavitev varne koncentracije O₂ v prostoru biobanke.

Regulacija tlakov oz. smeri zraka med prostori

Vsi ventilatorji v klimatskih napravah so prostotekoči in so opremljeni z EC kontroliranimi elektromotorji z regulacijo vrtiljajev, ki so preko diferenčnega tipala (PIC) regulirani, s tem se zagotavlja kontrolirani tlak v kanalskem sistemu. Regulacija dovodov in odvodov zraka na posameznih kanalskih vejah je izvedena z mehanskimi volumnskimi regulatorji, ki so namenjeni za vzdrževanje konstantnega volumnskega pretoka zraka in tlaka po prostorih.

Referenčni prostor za diferenco vseh tlakov je hodnik

Za meritev stopnje zamazanosti filtrov v klimatih so vgrajeni presostati, ki na CNS signalizirajo zamazanost posameznega filtra.

Za meritev stopnje zamazanosti absolutnih stropnih filtrov je na dovodnem sistemu stropnih filtrov prostora vgrajeno referenčno tipalo tlaka, ki na CNS signalizira zamazanost filtra.

Delovanje avtomatske regulacije z nadzorom preko obstoječega SCADA sistem

Celoten sistem klime je voden preko sistema PLC. Vsi parametri in funkcije izvajalnih organov se krmilijo preko PLC. Na ta način je uporabniku preko mrežne komunikacije omogočeno na grafičnih operacijskih panelih in na delovnih postajah SCADA-e:

- spremljanje digitalnih kontrolnih točk,
- spremljanje in upravljanje digitalnih krmilnih točk,
- spremljanje stanj analognih kontrolnih točk,
- spremljanje in upravljanje analognih krmilnih veličin,
- zgodovina izbranih stanj,
- alarmiranje izbranih stanj,
- nastavljanje regulacijskih in krmilnih veličin.

Sistem nadzora in krmiljenja je zasnovan iz naslednjih elementov:

Senzorji in aktuatorji – periferni elementi, ki omogočajo povezavo nadzornega sistema s fizičnimi parametri procesa.

PLC krmilnik, ki omogoča zajem fizičnih meritev, izvaja regulacijo in vodenje procesa po vnaprej nastavljenih parametrih, omogoča povezavo z nadzornim nivojem, spreminjanje parametrov delovanja med samim delovanjem in je kot zaključena celota sposoben krmiliti celoten proces brez povezave z nadzornim nivojem.

Nadzorni nivo omogoča prikaz, zgodovine, alarmiranje in protokoliranje za nadzorovanje sistemov. Sistem nadzora obratuje 24 ur dnevno, vse dni v letu.

Zapisal:
Iztok Ipavec, S-0572

Ljubljana, oktober 2025

zap.št.	podroben opis postavke za dobavo in montažo	enota	količina	cena enote	skupna cena
---------	---	-------	----------	------------	-------------

3. POPIS MATERIALA

4/1 - KLIMATIZACIJA IN PREZRAČEVANJE

3.1. PREZRAČEVANJE BIOBANKKE

1. Dovodno-odvodna dvoetažna notranja prezračevalno-klimatska naprava higienske izvedbe klase II po DIN 1946-4, VDI 6022-1 ter EN13053 modulne izvedbe, izdelana skladno z zahtevami in standardi obveznimi za uporabo v RS izhajajoč iz Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji (Ur.l. RS, št. 42/02), to je standarda za ocenitev in lastnosti enot, komponent in sekcij SIST EN 13053 (12.01), predvsem poglavje 7 in standarda za mehanske karakteristike SIST EN 1886 (05.98), skladna z direktivo ErP 2018.

Naprava je v risbah označena s

Sistem 2: BIOBANKA

Konstruktivsko-tehnične značilnosti naprave:

Higienik izvedba klimatske naprave ustreza standardom DIN 1946-4, EN 13053 in VDI 6022-1.

Glavne značilnosti so:

- Konstrukcija brez utorov in ostrih robov.
- Vse funkcionalne elemente je mogoče enostavno odstraniti za vzdrževanje, čiščenje in servisiranje.
- Vsi elementi so odporni proti koroziji.
- Vse komponente in materiali so odporni na razkužila.
- Tesnila so gladka, odporna proti obrabi, z zaprtimi porami.
- Sestavni deli so bili preizkušeni in potrjeni kot učinkoviti v skladu s seznamom Inštituta Roberta Kocha (RKI) oziroma v skladu s seznamom razkužilnih sredstev združenja „Vereinigung für angewandte Hygiene“ (VAH).
- Notranje stene ohišja so izdelane iz barvane ali pocinkane jeklene pločevine, dno pa iz nerjavnega jekla AISI 304. Na zahtevo so notranje stene na voljo iz nerjavnega jekla AISI 316.
- Vse zunanje stene so izdelane iz pocinkane jeklene pločevine. Spoji med okvirjem in ploščami so zatesnjeni s kitom, ki je atestiran za uporabo v čistih prostorih.

DOVODNA ENOTA

- Filtrska enota FTT ePM2.5. 65% (F7)

Ta enota s filtrom ima na posluževalni strani vrata, skozi katera lahko namestite ali odstranite vrečaste filtre. Vrečasti filtri so na voljo v dveh dolžinah (360 ali 600 mm) in so lahko izdelani iz dveh različnih materialov: steklenih ali sintetičnih vlaken, ki so temperaturno obstojna do $\approx 70^{\circ}\text{C}$. Točno območje temperaturne obstojnosti določi proizvajalec filtra. Razredi filtrov so v skladu s standardom ISO 16890.

- Ventilatorska enota z EC motorjem

Prostotekoči ventilator je opremljen z elektronsko komutiranim motorjem (EC) in v ohišje motorja vgrajeno elektroniko, zato frekvenčni pretvornik ni potreben. Ventilator se lahko izvleče iz ohišja na vodilih.

zap.št.	podroben opis postavke za dobavo in montažo	enota	količina	cena enote	skupna cena
---------	---	-------	----------	------------	-------------

- **Rekuperacijska enota** je sestavljena iz ohišja enote in rekuperatorja, ki je sestavljen iz vodnega hladilnika v odvodnem delu in vodnega grelnika v dovodnem delu, ter cevnega sklopa (izven dobave enote). Glikolni rekuperator je sestavljen iz dveh glikolnih prenosnikov toplote, ki sta med seboj povezana s cevni sistemom, z obtočno črpalko. Prvi prenosnik je nameščen v toku odvodnega zraka, kjer deluje kot hladilnik, drugi pa je v toku dovodnega zraka in deluje kot grelnik. Cevni priključek in dodatne elemente, kot so: črpalke, ventili, ekspanzijske posode so del popisa ogrevanja.

- **Grelni del glikolnega rekuperatorja:**

Grelnik glikolnega rekuperatorja je sestavljen iz okvira, lamelnega paketa s cevmi, ter razdelilne cevi. Spoj lamel in cevi je izveden z mehanskim ekspandiranjem. Grelnik je nameščen na vodilih glede na izbor: iz pocinkane jeklene pločevine ali nerjavnega jekla AISI 403 ali barvane jeklene pločevine, ki so pritrjena na ohišje. Zbiralna in razdelilna cev, ki sta montirani znotraj ohišja klimatske naprave, imata glede na izbor: navojni ali varjeni ali lotani priključek.

- **Hladilni del glikolnega rekuperatorja**

Hladilnik glikolnega rekuperatorja je sestavljen iz okvira, lamelnega paketa s cevmi, ter zbiralne in razdelilne cevi. Spoj lamel in cevi je izveden z mehanskim ekspandiranjem. Hladilnik je montiran na vodilih, glede na izbor: iz pocinkane jeklene pločevine ali nerjavnega jekla AISI 304 ali barvane jeklene pločevine, ki so pritrjena na ohišje. Zbiralna in razdelilna cev, ki sta montirani znotraj ohišja klimatske naprave, imata glede na izbor: navojni ali varjeni ali lotani priključek. Eliminator vodnih kapljic je izdelan iz okvirja, ki je glede na izbor: iz pocinkane jeklene pločevine ali nerjavne jeklene pločevine AISI 304 ali barvane pločevine z lamelami iz polipropilena za izločanje vodnih kapljic (pri hitrosti toka zraka pod 2,2 m/s je eliminator na voljo kot opcija). Okvir eliminatorja je mogoče izvleči, kar omogoča redno čiščenje. Za odtok kondenzata je enota opremljena s kadjo iz nerjavnega jekla AISI 304 s priključkom za odtok Ø 40 mm in opsijsko s sifonom.

- **Vodni grelnik**

Lamelni paket vodnega grelnika tvorijo bakrene cevi in aluminijaste lamele. Na zbiralni in razdelilni cevi je vgrajen ventil za odzračevanje in praznjenje. Spoj lamel in cevi je izveden z mehanskim ekspandiranjem. Zbiralna cev, razdelilna cev in lotni spoji so protikorozijsko zaščiteni s temperaturno odporno barvo. Vsak vodni grelnik je na tesnost preizkušen s preizkusnim zračnim tlakom, ki ustreza obratovalnemu tlaku. Če ima vodni grelnik funkcijo predgrelnika, se lahko namesti enota s protizmrzovalno zaščito na zračni ali vodni strani. Vodni grelnik je montiran na odstranljivih vodilih glede na izbiro iz pocinkane jeklene pločevine ali nerjavne jeklene pločevine 1.4301 ali barvane jeklene pločevine, ki so pritrjena na ohišje. Zbiralna in razdelilna cev, ki sta montirani znotraj ohišja klimatske naprave, imata navojni ali varjeni ali lotani priključek.

zap.št.	podroben opis postavke za dobavo in montažo	enota	količina	cena enote	skupna cena
---------	---	-------	----------	------------	-------------

- Vodni hladilnik

Hladilna enota z vodnim hladilnikom je sestavljena iz ohišja enote, vodnega hladilnika, eliminatorja vodnih kapljic (pri hitrosti toka zraka do 2,2 m/s je eliminator na voljo opcijsko), kadi za zbiranje kondenzata in podtlačnega ali nadtlalnega sifona za odtok kondenzata iz kadi. Vodni (glikolni) hladilnik je sestavljen iz okvirja, lamelnega paketa s cevmi, ter zbiralne in razdelilne cevi. Spoj lamel in cevi je izveden z mehanskim ekspandiranjem. Tesnost vsakega vodnega hladilnika je preizkušena v vodni kopeli z s preizkusnim tlakom zraka, ki ustreza obratovalnemu tlaku. Vodni hladilnik je v ohišje enote postavljen na vodila, da ga je mogoče v primeru okvare ali poškodbe izvleči iz naprave. Vodni hladilnik je montiran na vodilih, ki so glede na izbiro iz pocinkane jeklene pločevine ali nerjavnega jekla AISI 304 ali barvane jeklene pločevine in ki so pritrjena na ohišje. Zbiralna in razdelilna cev, sta montirani znotraj ohišja klimatske naprave in imata opcijsko navojni ali varjeni ali lotani priključek.

- Eliminator vodnih kapljic

Eliminator vodnih kapljic je izdelan iz okvirja, ki je glede na izbiro iz pocinkane jeklene pločevine ali nerjavne jeklene pločevine AISI 1.4301 ali barvane pločevine z lamelami iz polipropilena za izločanje vodnih kapljic. Okvir eliminatorja je za lažje čiščenje mogoče izvleči.

- Prazna enota

Prazna enota, ki se uporablja v primeru vgradnje dodatnih elementov, kot sekcija za difuzijo zraka ali kot sekcija za dostop v primeru vzdrževalnih del, opcijsko z revizijskimi vrati.

- Protizmrzovalna zaščita na zračni strani

Enota je opremljena z ohišjem iz pocinkane jeklene pločevine, ki omogoča pritrditev kapilare protizmrzovalne zaščite.

- Filtrska enota FT ePM1 80% (F9)

Ta enota s filtrom ima na posluževalni strani vrata, skozi katera lahko namestite ali odstranite vrečaste filtre. Vrečasti filtri so na voljo v dveh dolžinah (360 ali 600 mm) in so lahko izdelani iz dveh različnih materialov: steklenih ali sintetičnih vlaken, ki so temperaturno obstojna do ≈ 70 °C. Točno območje temperaturne obstojnosti določi proizvajalec filtra. Razredi filtrov so v skladu s standardom ISO 16890.

- Parni vlažilnik UR027HL004

Vlažilna enota s parnim vlažilnikom je sestavljena iz ohišja enote, parnega vlažilnika, kadi za zbiranje in odvod kondenzata, podtlačnega ali nadtlalnega sifona za odtok kondenzata iz kadi in posluževalnih vrat, ki so lahko opcijsko opremljena s kontrolnim oknom in notranjo razsvetljavo. Parni vlažilnik je sestavljen iz distributorja pare z električnim generatorjem pare. Povezava generatorja pare je izvedena z zunanje strani zadnje stene enote. Distributor pare je izbran glede na potrebe vlaženja in velikost klimatske naprave. Generator pare je montiran zunaj ohišja klimatske naprave v toplotno izolirani zaščitni omari in varovan pred zmrzovanjem z električnim grelnikom. Distributor je montiran znotraj ohišja klimatske naprave. Maksimalna dovoljena dolžina parne cevi za dovod pare do distributorja je 3 m. Za odtok vode je enota opremljena s kadjo iz nerjavnega jekla AISI 304 s priključkom za odtok Ø 40 mm in sifonom.

zap.št.	podroben opis postavke za dobavo in montažo	enota	količina	cena enote	skupna cena
	ODVODNA ENOTA				
	- Filtrska enota FT ePM1 85% (F9)				
	<p>Ta enota s filtrom ima na posluževalni strani vrata, skozi katera lahko namestite ali odstranite vrečaste filtre. Vrečasti filtri so na voljo v dveh dolžinah (360 ali 600 mm) in so lahko izdelani iz dveh različnih materialov: steklenih ali sintetičnih vlaken, ki so temperaturno obstojna do $\approx 70^{\circ}\text{C}$. Točno območje temperaturne obstojnosti določi proizvajalec filtra. Razredi filtrov so v skladu s standardom ISO 16890.</p>				
	- Absolutni filter FA GP13 (H13)				
	<p>Enota z visoko učinkovitim filtrom je opremljena glede na izbiro z okvirjem iz pocinkane jeklene pločevine ali nerjavne jeklene pločevine AISI 304 ali barvane jeklene pločevine. Filtrirni razred filtrskega medija je H10–U17 po EN 1822. Okvir je tesnjen proti ohišju s trajno elastičnim kitom. Na okviru je nalepljen tesnilni trak in nanj je pritisnjen visoko učinkoviti filter. Posluževanje filtra je možno preko vrat na enoti.</p>				
	- Ventilatorska enota z EC motorjem				
	<p>Prostotekoči ventilator je opremljen z elektronsko komutiranim motorjem (EC) in v ohišje motorja vgrajeno elektroniko, zato frekvenčni pretvornik ni potreben. Ventilator se lahko izvleče iz ohišja na vodilih.</p>				
	<p>Naprava je sestavljena iz naslednjih funkcijskih enot :</p>				
	DOVODNI DEL				
	<ul style="list-style-type: none"> - sesalna (tlačna) enota s kanalskim priključkom in regulacijsko žaluzijo - prazna enota s kontrolnim oknom in lučjo - filterna enota z filtrom FV-85/360 Ecotip kvalitete ePM2.5 65% (F7) - dovodna ventilatorjeva enota - VF prostotekoči ventilator EC EBM Papst VBH0355CTPMS/L/830001010297 s servisnim stikalom - prazna enota s kontrolnim oknom in lučjo - glikolni rekuperator HCCAG 0760 T014 14 F25 E003 DN 25 DN 25 (38,5/38,5) - grelna enota XCCAE 0800 T014 03 F40 E004 DN 25 DN 25 (38,5/38,5) s protizmrzovalno zaščito - hladilna enota (dohladilnik) z eliminatorjem vodnih kapljic XRCAE 0725 T012 03 F25 E006 DN 25 DN 25 (27,5/49,5) - prazna enota s kontrolnim oknom in lučjo - filterna enota z filtrom F9 FV-95/360 - Ecotip kvalitete F9 - električni parni vlažilnik UR027HL004 - DP085D40R0 z eliminatorjem vodnih kapljic - sesalna (tlačna) enota z kanalskim priključkom in reg. žaluzijo 				
	ODVODNI DEL				
	<ul style="list-style-type: none"> - sesalna (tlačna) enota - prazna enota s kontrolnim oknom in lučjo - filterna enota s filtrom FV-95/360 - Ecotip kvalitete ePM1 80% F9 - filterna enota z absolutnim filtrom GP13 kvalitete H13 s tlačnim odjemom DOP test in lučjo - prazna enota - glikolni rekuperator HRCAG 0760 T014 12 F25 E003 DN 25 DN 25 (38,5/38,5) - prazna enota - odvodna ventilatorjeva enota - VF prostotekoči ventilator EC EBM Papst VBH0310CTPMS/L/830001010297 s servisnim stikalom - sesalna (tlačna) enota z kanalskim priključkom 				

zap.št.	podroben opis postavke za dobavo in montažo	enota	količina	cena enote	skupna cena
	Tehnični podatki:				
	a) Dovodna ventilatorska enota z ventilatorjem s prostotekočim rotorjem in EC elektromotorjem.				
	- pretok zraka		2.630 m ³ /h		
	- eksterni tlak		550 Pa		
	- skupni tlak		1.086 Pa		
	- moč motorja		2,7 kW		
	b) Glikolni rekuperator iz Cu cevi in Al lamel				
	- pretok zraka		2.630 m ³ /h		
	- temp.glikola		-6,3/18,5 °C		
	- temp.zraka		-13/12,4°C		
	- moč grelnika		22,54 kW		
	b) Grelna enota z vgrajenim vodnim grelnikom iz Cu cevi in Al lamel				
	- pretok zraka		2.630 m ³ /h		
	- temp.ogrevne vode		50/45 °C		
	- temp.zraka		12/25°C		
	- moč grelnika		11,55 kW		
	c) Hladilna enota z vgrajenim vodnim hladilnikom iz Cu cevi in Al lamel ter eliminatorjem kapljic				
	- pretok zraka		2630 m ³ /h		
	- temp. hl. vode		8/13°C		
	- temp. zraka		33/18°C		
	- moč hladilnika		15,7 kW		
	d) Filtrna enota - vrečasti filter				
	- razred filtracije		F7		
	e) Filtrna enota - vrečasti filter				
	- razred filtracije		F9		
	f) Parna vlažilna enota kompletno z zunanjim električnim generatorjem pare				
	Tehnični podatki:				
	- pretok zraka		2.630 m ³ /h		
	- količina pare		24,38 (max.40) kg/h		
	- dolžina enote		min.1220mm		
	h) Odvodna ventilatorska enota z ventilatorjem s prostotekočim rotorjem in EC elektromotorjem.				
	- pretok zraka		2.540 m ³ /h		
	- eksterni tlak		250 Pa		
	- skupni tlak		1.079 Pa		
	- moč motorja		1,5 kW		
	i) Filtrna enota - vrečasti filter				
	- razred filtracije		F9		
	f) Filtrna enota - absolutni filter				
	- razred filtracije		H13		
	b) Glikolni rekuperator iz Cu cevi in Al lamel				
	- pretok zraka		2.540 m ³ /h		
	- temp.glikola		23,2/31,3 °C		
	- temp.zraka		25/5°C		
	- moč grelnika		22,54 kW		
	- temp. izkoristek		67 %		

zap.št.	podroben opis postavke za dobavo in montažo	enota	količina	cena enote	skupna cena
	Dodatna oprema (zajeto v elektro projektih):				
	a) elektro komandna omara z DDC enotami in vsemi potrebnimi regulacijskimi, krmilnimi, močnostnimi, zaščitnimi ter signalizacijskimi elementi, s povezavo na CNS				
	b) izvajalni organi in tipala:				
	- krmilnik CA				
	- tlačno tipalo PODA				
	- aktuatorji YODA, YSUP, YETA, YEHA				
	- kanalsko temperaturno tipalo BODA				
	- napajalnik črpalk MRK				
	- diferenčno tlačno stikalo PRK				
	- ventilatorska enota MSUP				
	- zaščitni termostat na zračni strani B1				
	- kanalsko temperaturno tipalo BSUP				
	- kanalsko tipalo temperature in vlage B2				
	- zaščitni termostat na zračni strani FP				
	- krmilnik ventila 24V YKW				
	- krmilnik ventila 24V YEW				
	- napajalnik črpalk MEW				
	- krmiljenje parni vlažilnik BD7				
	- kanalsko tipalo temperature in vlage BETA				
	- ventilatorska enota META				
	- elektromotorni pogoni prehodnih ventilov 24V				
	- el.motorni pogoni žaluzij, z vzmetjo ON-OFF regulacija, 24V				
	- el.motorni pogoni žaluzij, zvezna regulacija, 24V				
	c) ožičenje elementov v strojnici, funkcijski zagon, nastavitve avtomatike, izdelava vezalnih shem				
	Zajeto v elektro projektih!	kompl.	1		
	Max. dimenzije klimata: 1.132 x 1.650 x 6.250 mm				
	Lego zračnih priključkov ter posluževanje definirati iz tlorisov strojnice.				
	<i>Naprimen: OC IMP KHND d50 9/6 TOPAIR+ Hygienic Unit (ali enakovredno)</i>	kompl.	1		- €
2.	Elektronski regulator tlaka za montažo v zračne kanale pravokotne oblike, sestavljen se iz naslednjih elementov:				
	- pravokotno ohišje iz poc. pločevine, na obeh straneh opremljeno z gumijastimi tesnili				
	- na izstopni strani zraka vgrajena regulacijska loputa pravokotne oblike				
	- na vstopni strani zraka nameščen merilni križ za merjenje hitrosti zraka, ki omogoča kar se da neodvisno namestitvev regulatorja zraka glede na lokacijo v kanalski mreži oziroma od zračnega profila na mestu vgradnje				
	- v prostoru nameščen statični senzor posreduje podatke na hitrodzivni pogon elektronskega regulatorja in s tem zagotavlja nivo tlaka v prostoru				
	<i>Tehnični podatki:</i>				
	- nazivna dimenzija 300 x 150 mm				
	- pretok zraka 350/700/0 m ³ /h				
	- način delovanja zvezno (VAV)	kpl	1		- €
	<i>Naprimen: Klimaprema RVP-P + LMQ24A-VST + statični senzor VRU M1R BAC (ali enakovredno)</i>				

zap.št.	podroben opis postavke za dobavo in montažo	enota	količina	cena enote	skupna cena
3.	Elektronski regulator tlaka za montažo v zračne kanale okrogle oblike, sestavljen se iz naslednjih elementov: - okroglo ohišje iz poc. pločevine, na obeh straneh opremljeno z gumijastimi tesnili - na izstopni strani zraka vgrajena regulacijska loputa elipsaste oblike - na vstopni strani zraka nameščen merilni križ za merjenje hitrosti zraka, ki omogoča kar se da neodvisno namestitvev regulatorja zraka glede na lokacijo v kanalski mreži oziroma od zračnega profila na mestu vgradnje - v prostoru nameščen statični senzor posreduje podatke na hitroodzivni pogon elektronskega regulatorja in s tem zagotavlja nivo tlaka v prostoru <i>Tehnični podatki:</i> - nazivna dimenzija $\phi 100$ mm - pretok zraka $45 \text{ m}^3/\text{h}$ - način delovanja zvezno (VAV) kpl 1 - € - nazivna dimenzija $\phi 125$ mm - pretok zraka $200/0 \text{ m}^3/\text{h}$ - način delovanja zvezno (VAV) kpl 1 - € <i>Naprimera: Klimaoprema RVP-C + LMQ24A-VST + statični senzor VRU M1R BAC (ali enakovredno)</i>				
4.	Elektronski regulator pretoka zraka CAV za montažo v zračne kanale okrogle oblike, sestavljen se iz naslednjih elementov: - okroglo ohišje iz poc. pločevine, na obeh straneh opremljeno z gumijastimi tesnili - na izstopni strani zraka vgrajena regulacijska loputa elipsaste oblike - na vstopni strani zraka nameščen merilni križ za merjenje hitrosti zraka, ki omogoča kar se da neodvisno namestitvev regulatorja zraka glede na lokacijo v kanalski mreži oziroma od zračnega profila na mestu vgradnje - kompaktna enota Belimo MP BUS, ki vključuje tlačni senzor, digitalni regulator in motorni pogon z zvezno regulacijo - zvočna obloga, sestavljena iz 50 mm ovoja iz mineralne volne, zaščitene z 1 mm debelim plaščem iz pocinkane pločevine <i>Tehnični podatki:</i> - nazivna dimenzija $\phi 100$ mm - pretok zraka $45 \text{ m}^3/\text{h}$ - način delovanja CAV kpl 1 - € - nazivna dimenzija $\phi 160$ mm - pretok zraka $200/0 \text{ m}^3/\text{h}$ - način delovanja CAV kpl 1 - € - nazivna dimenzija $\phi 250$ mm - pretok zraka $700/0 \text{ m}^3/\text{h}$ - način delovanja CAV - dušilec hrupa - kanalski L=500mm PZM-T 250-500 kpl 1 - € <i>Naprimera: Klimaoprema RVP-C DN V_{konst} Z-K (ali enakovredno)</i>				

zap.št.	podroben opis postavke za dobavo in montažo	enota	količina	cena enote	skupna cena
9.	Kanalsko ohišje absolutnih filtrov izdelano iz pocinkane pločevine in barvano v RAL 9010, priključki za izvajanje trajnega merjenja padca tlaka, priključek za DOP test. Priključek zraka je iz obeh strani z prirobnico 30mm, ki zagotavlja visoko tesnost s priključnimi kanali. Visoko učinkoviti filter razreda H14 po EN 1822, aluminijsto ohišje filtra z polkrožnim tesnilnim profilom. Filter se zamenja s strani, ko se odvijajo zrakotesna vrata. Barva mora biti visoko odporna proti dezinfekcijskim materialom. Dobavljeno skupaj s pritrdilnim in tesnilnim materialom.				
	FAK - 614x614x600 / H14	kos	1		- €
	<i>Naprimera: Klimaprema FAK (ali enakovredno)</i>				
10.	Filtrirne ventilatorske enote so zasnovane tako, da zagotavljajo pogoje v čistih prostorih v nadzorovanih okoljih, kjer lahko majhni delci negativno vplivajo na proizvodni proces. Enote so nameščene na stropnih rešetkah in se večinoma uporabljajo v laboratorijih in mikroelektronski industriji. Posebna zasnova omogoča enakomeren izhodni pretok zraka z nizko porabo energije in zelo nizko stopnjo hrupa. Filtrirne ventilatorske enote poganja in nadzorujejo vrhunski EC plug and play motorji. Glede na konfiguracijo pokritosti filtra je mogoče doseči razrede čistih prostorov ISO 1 do ISO 8 (v skladu s standardom ISO 14644). Tiha izvedba, alumijasta oz. skladna z materialom stropa čistega prostora, prašno barvana, s krmilnikom z vmesnikom RS485, priključkom za DOP test, predfilter G4-F9 in odprtina dif. tlaka q= 700 m³/h; Pel= 500 W				
	FFU-S 600x600	kpl.	1		- €
	<i>Naprimera: Klimaprema FFU-S (ali enakovredno)</i>				

zap.št.	podroben opis postavke za dobavo in montažo	enota	količina	cena enote	skupna cena
---------	---	-------	----------	------------	-------------

15. Stropni difuzor s kvadratno vidno spodnjo ploščo s fiksnimi štirismernimi lamelami. Priključna umirjevalna komora zraka z obešalnimi zavihki je izdelana iz pocinkane pločevine s stranskim priključkom z regulacijsko loputo in izolirana s parozaporno toplotno izolacijo debeline 6mm. Spodnja jeklena plošča je elektrolitsko pocinkana in pobarvana s prašno barvo - RAL določi arhitekt.

- maska/velikost	Q/300	kos	7	-	€
- maska/velikost	Q/400	kos	1	-	€

*Naprimera: Klimaoprema DFW-Q + komora PBQ
 (ali enakovredno)*

16. Vrtinčni difuzor s kvadratno vidno spodnjo ploščo, v katere so vstavljene plastične vrtljive šobe, ki omogočajo na-stavitev izpiha v željeni smeri. Priključna umirjevalna komora zraka z obešalnimi zavihki je izdelana iz pocinkane pločevine s stranskim priključkom z regulacijsko loputo in izolirana s parozaporno toplotno izolacijo debeline 6mm. Spodnja jeklena plošča je elektrolitsko pocinkana in pobarvana s prašno barvo - RAL določi arhitekt.

- maska/velikost	QQ/400 (64 šob)	kos	2	-	€
- maska/velikost	QQ/600 (96 šob)	kos	2	-	€

*Naprimera: Klimaoprema DOS-QQ + komora PBQ
 (ali enakovredno)*

zap.št.	podroben opis postavke za dobavo in montažo	enota	količina	cena enote	skupna cena
17.	Kanalski ventilator in-line izvedbe, v protieksplzijski izvedbi z ATEX certifikatom za odvod zraka iz prostora biobanke. Z direktnim pogonom in EC elektromotorjem v skladu z evropsko direktivo o okoljsko primerni zasnovi ErP. Anti statični plastični radialni ventilator, v ATEX izvedbi, z ohišjem iz PE, z enosmernim električnim motorjem 230 V-50Hz, IP44, klas B, za temp. območje -20 do +40°C. Tehnični podatki: - pretok zraka 500 m ³ /h - padec tlaka 175 Pa - elekt. moč 0,12 kW - dimenzija Φ 200 mm				
		kos	1		- €
	<i>Naprimera: Soler Palau TD-800/200 ATEX (ali enakovredno)</i>				
18.	Aluminijasta odvodna/dovodna zračna rešetka, izdelana iz eloksiranega aluminija in pobarvana s prašno barvo - RAL določi arhitekt, s prečno postavljenimi lamelami, s prigradenim nastavkom za regulacijo količine zraka. Za montažo na kanalski razvod. Rešetka je dobavljena skupaj s pritrdilnim in tesnilnim materialom, za naslednje tipe in velikosti rešetk:.				
	- velikost 325 x 225 mm	kos	1		- €
	- velikost 325 x 125 mm	kos	7		- €
	<i>Naprimera: Klimaoprema OAH-1-L-UR (ali enakovredno)</i>				
19.	Kirurška odvodna/dovodna perforirana zračna rešetka, izdelana iz nerjavečega jekla AISI 304, z opsijskim filtrom G4, s prigradenim nastavkom za regulacijo količine zraka. Za montažo v panele clean room. Priključna umirjevalna komora zraka z obešalnimi zavijki je izdelana iz nerjavečega jekla s stranskim priključkom. Rešetka je dobavljena skupaj s pritrdilnim in tesnilnim materialom, za naslednje tipe in velikosti rešetk:.				
	- velikost 425 x 225 mm	kos	2		- €
	- velikost 600 x 300 mm	kos	1		- €
	<i>Naprimera: Klimaoprema OCR-CR (ali enakovredno)</i>				
20.	Prezračevalni ventil za dovod zraka, komplet z priključno pločevinasto komoro, sestavljen iz ohišja, sedeža ventila in regulacijskega krožnika za nastavitve količine zraka, vse iz pobarvane pločevine - RAL določi arhitekt, velikosti				
	- velikost Φ 100 mm	kos	2		- €
	- velikost Φ 125 mm	kos	3		- €
	- velikost Φ 150 mm	kos	1		- €
	<i>Naprimera: Klimaoprema ZOT (ali enakovredno)</i>				
21.	Prezračevalni ventil za odvod zraka, sestavljen iz ohišja, sedeža ventila in regulacijskega krožnika za nastavitve količine zraka, vse iz pobarvane pločevine - RAL določi arhitekt, velikosti				
	- velikost Φ 100 mm	kos	1		- €
	- velikost Φ 125 mm	kos	9		- €
	<i>Naprimera: Klimaoprema ZOV (ali enakovredno)</i>				

zap.št.	podroben opis postavke za dobavo in montažo	enota	količina	cena enote	skupna cena
22.	Požarna loputa za montažo v zračni kanal pravokotne oblike, sestavljena iz ohišja iz jeklene pocinkane pločevine, lamele iz posebnega izolacijskega materiala, termičnega sprožila na talilno spajko (tališče pri 72 °C), ki je enostavno zamenljiv, kompletno z elektromotornim pogonom 24V z vzmetjo, končnimi stikali, konektorji za priključne kable in priključnimi kabli, s pogoni Belimo BLF24-T-ST ali BF24-T-ST, priključnim kablom s 3-polnim konektorjem, priključnim kablom s 6-polnim konektorjem, tesnila iz mehke, na temperaturo odporne vrvica za ustrezno dimno tesnost lopute in ležajev iz nerjavnih materialov. Požarna odpornost lopute mora biti preizkušena in v RS potrjena kot ustrežna za čas 90 minut. Komplet s kanalskimi kompenzatorji raztezkov na obeh straneh požarne lopute za vgradnjo požarnih loput skladno z zahtevami TSG-1-001 točka 2.6.4/2 (ÖNORM H 6031).				
	- velikost 200 x 150 mm	kos	2		- €
	- velikost 200 x 200 mm	kos	1		- €
	- velikost 400 x 200 mm	kos	1		- €
	- velikost 500 x 300 mm	kos	2		- €

Naprimera: Klimaoprema FD25-M24-S-ST (ali enakovredno)

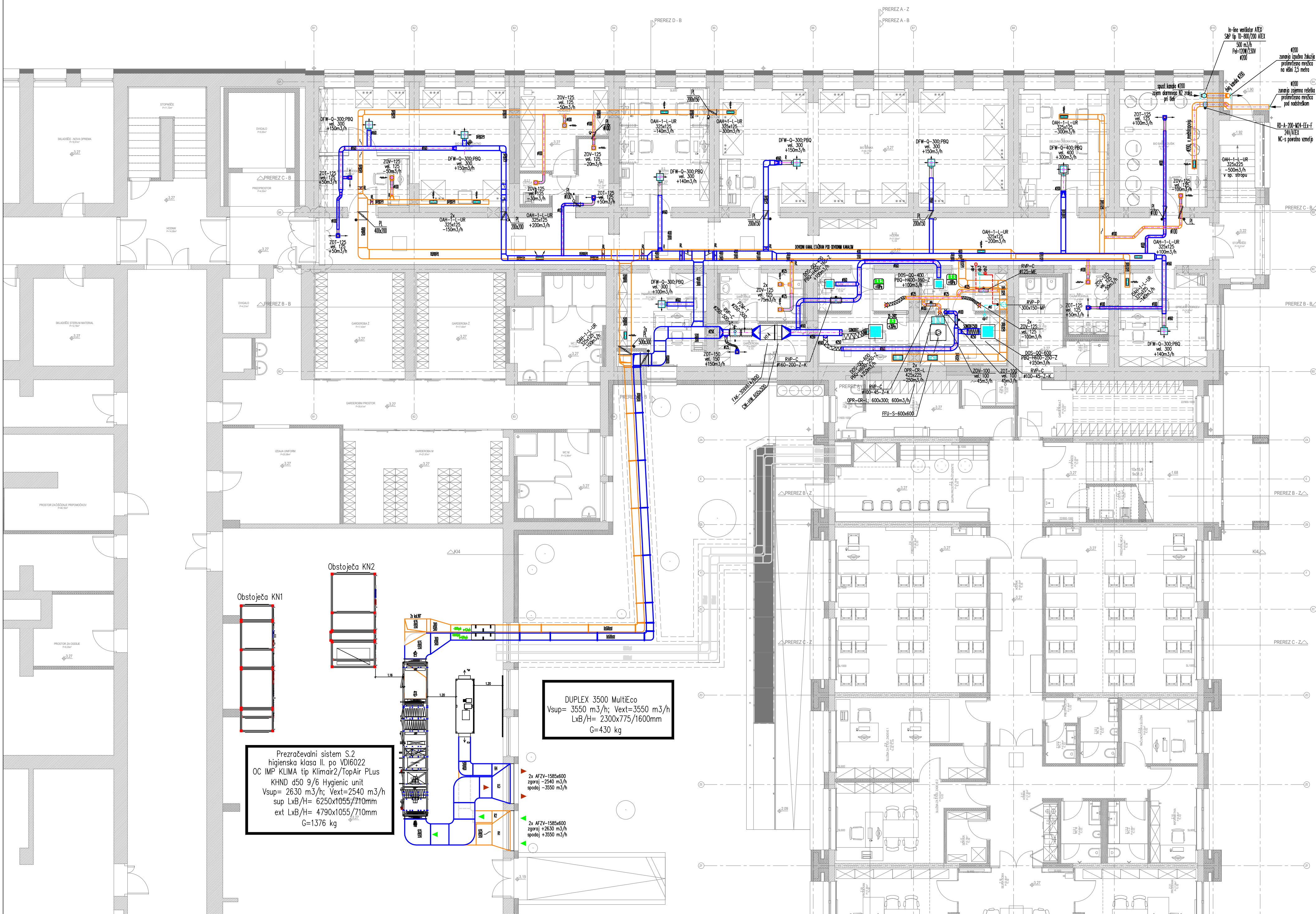
23. Požarna loputa za montažo v okrogli zračni kanal, sestavljena iz ohišja iz jeklene pocinkane pločevine, lamele iz posebnega izolacijskega materiala, termičnega sprožila na talilno spajko (tališče pri 72 °C), ki je enostavno zamenljiv, kompletno z elektromotornim pogonom 24V z vzmetjo, končnimi stikali, konektorji za priključne kable in priključnimi kabli, s pogoni Belimo BLF24-T-ST ali BF24-T-ST, priključnim kablom s 3-polnim konektorjem, priključnim kablom s 6-polnim konektorjem, tesnila iz mehke, na temperaturo odporne vrvica za ustrezno dimno tesnost lopute in ležajev iz nerjavnih materialov. Požarna odpornost lopute mora biti preizkušena in v RS potrjena kot ustrežna za čas 90 minut.
Komplet s kanalskimi kompenzatorji raztezkov na obeh straneh požarne lopute za vgradnjo požarnih loput skladno z zahtevami TSG-1-001 točka 2.6.4/2 (ÖNORM H 6031).

- velikost	Φ 100 mm	kos	3		- €
------------	----------	-----	---	--	-----

*Naprimera: Klimaoprema FDC25-100-M24-S-ST
 (ali enakovredno)*

zap.št.	podroben opis postavke za dobavo in montažo	enota	količina	cena enote	skupna cena
24.	Izdelava požarno odporne izolacije zračnih kanalov do razreda EI 120 pri vodenju teh skozi drug požarni sektor ali samo zaščita požarne lopute, nameščene izven požarno odporne stene, s pomočjo plošč iz kamene volne debeline 60 mm, katerih tališče znaša >1000°C. Sistem sestavljajo podložni trakovi debeline 40 mm in širine 100 mm ter osnovne obložne plošče debeline 60 mm. Trakovi se podlagajo povsod tam, kjer se pričakuje stikanje. Obešanje zračnih kanalov izvedeno s pomočjo U profilov in navojnih palic z razpiralnimi vložki M8 s potrdilom o dopustnosti dvakratne namestitvene globine, pri čemer je obremenitve na vložek < 500 N. Za izvedbo z vsemi podrobnostmi mora imeti proizvajalec izolacije pridobljeno potrdilo o skladnosti. Skupna površina požarne izolacije, vključno z pritrdilnim materialom				
	<i>Naprimera: KNAUF INSULATION FireBoard Duct FS5 (ali enakovredno)</i>	m ²	8	-	€
25.	Požarno ustrezna in dimotesna zatesnitev do največ dveh špranj okoli požarnih loput ali požarno izoliranih kanalov, ki se sestoji iz negorljive izolacije vrste A1 po SIST EN 13501-1, na primer iz kamene volne v raztreseni obliki. Na ta način zatesnjene reže se morajo nato zapreti z obeh strani še z obrobami iz pocinkane jeklene pločevine debeline vsaj 1 mm. Skupna površina tako zatesnjenih odprtih velikosti				
	- do 0,1 m2	kompl.	8	-	€
26.	Zvočno tesnenje špranj okoli prehoda zračnih kanalov skozi stene do največ štirih špranj, ki se sestoji iz izolacije, na primer iz kamene ali steklene volne. Na ta način zatesnjene reže se morajo nato zapreti z obeh strani še z obrobami iz pocinkane jeklene pločevine debeline vsaj 0,8 mm. Skupna površina tako zatesnjenih odprtih velikosti				
		kpl	7	-	€
27.	Aluminijasta žaluzija za zajem/izpuh okoliškega zraka za vgradnjo v obstoječi okenski okvir, izdelana iz eloksiranega aluminija in pobarvana s prašno barvo - RAL določi arhitekt, s prečno postavljenimi lamelami, s prigradenim nastavkom za regulacijo količine zraka. Za montažo na kanalski razvod. Rešetka je dobavljena skupaj s pritrdilnim in tesnilnim materialom, za naslednje tipe in velikosti rešetk:				
	- velikost Ø200 mm	kos	2	-	€
	- velikost 1585 x 600 mm	kos	2	-	€
	<i>Naprimera: Klimaoprema AFZV (ali enakovredno)</i>				
27.	Pravokotni dušilnik zvoka s kulisami iz negorljive kamene volne A2 debeline 100mm na d= 100mm, prevlečene s stekleno svilo, izdelan iz pocinkane pločevine.				
	- velikost 300 x 500 x1000 mm	kos	2	-	€
	<i>Naprimera: Klimaoprema PZ-100/100 - 300x500x1000 - S (ali enakovredno)</i>				

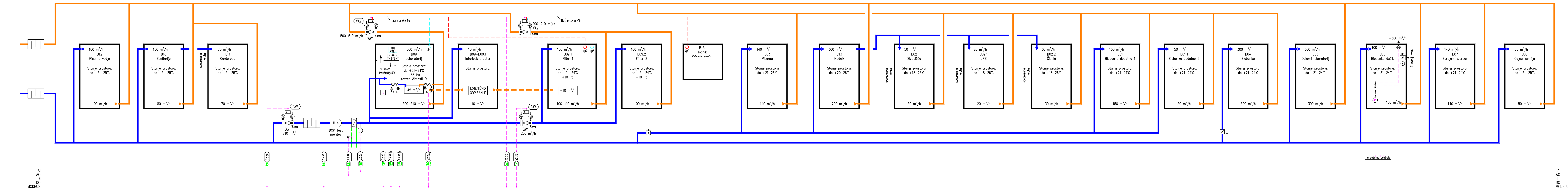
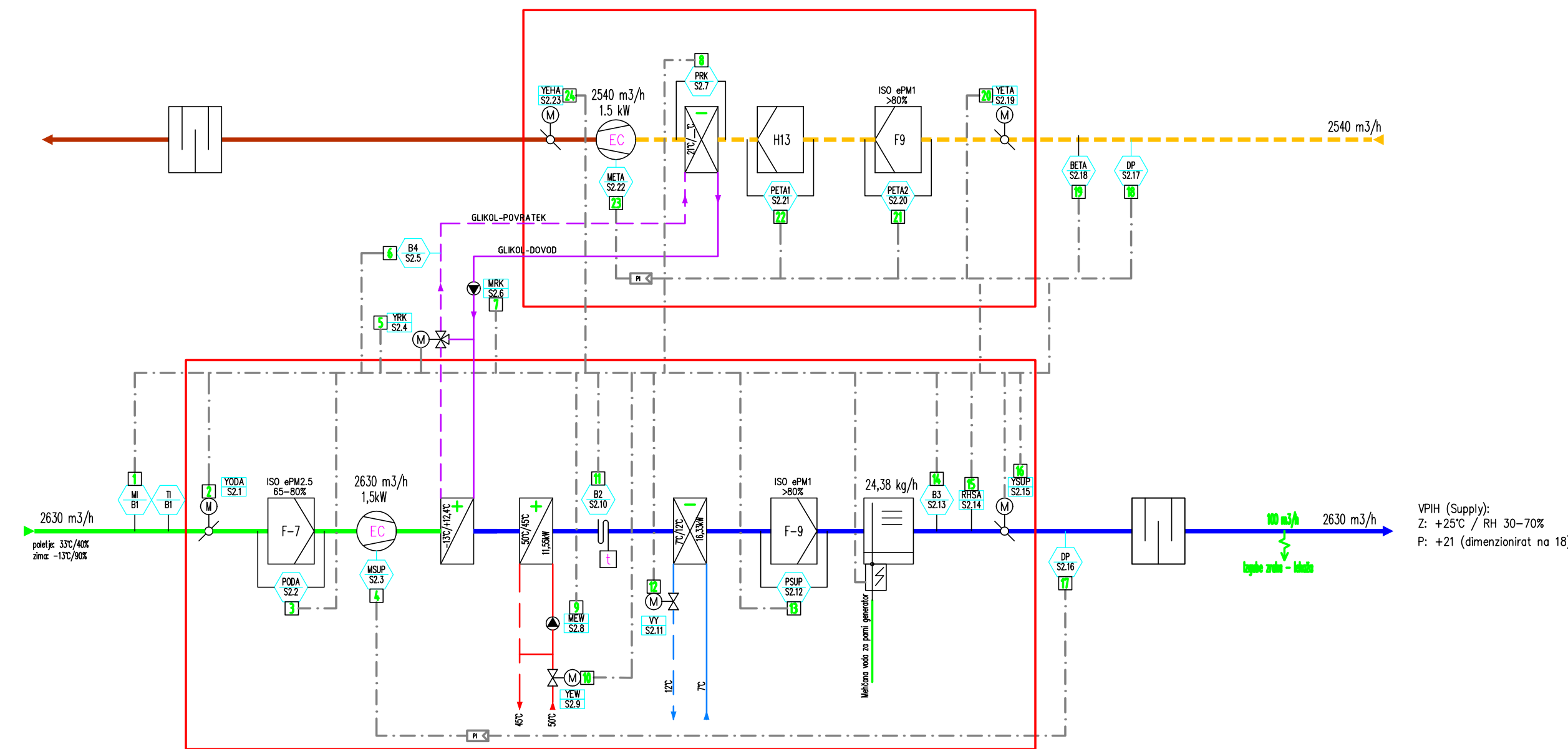
zap.št.	podroben opis postavke za dobavo in montažo	enota	količina	cena enote	skupna cena
28.	Zaščitno barvanje vseh nezaščitenih delov prezračevalnega in klimatizacijskega sistema (obešala, nosilni material) po predhodnem čiščenju, skupne površine	m ²	5	-	€
29.	Manometer v obliki U-cevke, namenjen za kontrolo zamazanosti zračnih filtrov.	kos	3	-	€
30.	Gradbena pomoč instalaterjem (izdelava novih prebojev, povečanje obstoječih prebojev, zazidava prebojev, izdelava nosilnih podkonstrukcij ipd.)	kpl	1	-	€
31.	Merjenje in volumnska nastavitve dovodnih in odvodnih elementov, količin zraka, umerjanje ventilatorjev ter nastavljanje smeri vpiha zraka.	kpl	1	-	€
32.	Validacijski postopek opreme čistih prostorov. (DOP, DQ...)	kpl	1	-	€
33.	Pregled izvedenih del in meritve mikroklima v prostorih (temperatura, vlaga, hitrost, hrup), skladno s pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb (poglavje 3)	kpl	1	-	€
34.	Funkcionalna shema z okvirjem in steklom.	kos	1	-	€
35.	Pripravljalna dela, zaključna dela, zagon sistema in preizkusno obratovanje.	kpl	1	-	€
36.	Transportni manipulativni in ostali splošni stroški.	kpl	1	-	€
PREZRAČEVANJE BIOBANK					- €



- LEGENDA:
- ...VTOČNI ZRAK
 - ...ODTOČNI ZRAK
 - ...OBTOČNI ZRAK
 - ...ZAVRŽENI ZRAK
 - ...SVEŽI ZRAK

003			
002			
001	x	x	x
VERZIJA:	OBDELAL:	VRSTA SPREMEMBE:	DATUM:
BIRO ES d.o.o. podjetje za projektiranje in tehnično svetovanje, Tržaška 51a, 1000 Ljubljana telefon: 01 200-38-70, e-pošta: info@biro-es.si, www.biro-es.si			
naročnik	API ARHITEKTI d.o.o., Barjanska cesta 62, 1000 Ljubljana		izdelal BIRO ES d.o.o., Tržaška c. 51A, 1000 Ljubljana
investitor	Univerzitetni klinični center Ljubljana Zaloška cesta 7, 1000 LJUBLJANA		vodja načrta Izток IPAVEC, u.d.i.s.
naslov gradnje	UREDITEV PROSTOROV ZA BIOBANKO		sodelavci načrta
strokovno področje načrta	4 - NAČRT STROJNIŠTVA 4/1 - KLIMATIZACIJA IN PREZRAČEVANJE		vrsta dokumentacije PZI
naslov risbe	TLORIS KLETNE ETAŽE Z BIOBANKO IN TEHNIČNO STROJNICO		datum oktober 2025 merilo 1:100
sprememba		številka projekta API 980/1529-BIO	številka risbe 01

Sistem S.2 – Biobanka



LEGENDA:

- ŽALUZIJA/LOPUTA Z MOT. POGONOM
- POŽARNA LOPUTA (ODPORNOST)
- PROTIPOVRATNA LOPUTA
- FILTER (KVALITETA)
- VENTILATOR
- PARNI VLAŽILNIK
- VODNI GRELNIK ZRAKA
- VODNI HLADILNIK ZRAKA
- ROTACIJSKI REKUPERATOR
- PLOŠNI REKUPERATOR

- ...VTOČNI ZRAK (SUP)
- ...ODTOČNI ZRAK (ETA)
- ...OBTOČNI ZRAK (REC)
- ...ZAVRŽENI ZRAK (EHA)
- ...SVEŽI ZRAK (ODA)

Sistem S.2 – Biobanka

Redn.	Številka	Simbol	Ime	Opis	Proizvajalec	Tip	Specifikacije	Opombe
1	1	BTPE	1	Toplo izmenjevalnik z dodatno funkcijo ogrevanja	BLME	BTPE	800-900 T - 80-140 °C	
2	101	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
3	102	MSA	1	Nastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
4	103	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
5	104	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
6	105	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
7	106	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
8	107	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
9	108	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
10	109	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
11	110	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
12	111	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
13	112	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
14	113	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
15	114	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
16	115	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
17	116	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
18	117	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
19	118	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
20	119	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
21	120	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
22	121	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
23	122	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
24	123	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
25	124	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
26	125	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
27	126	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
28	127	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
29	128	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
30	129	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	
31	130	MSA	1	Samonastavni ventil z dodatno funkcijo	BLME	MSA-12	2V	

003				
002				
001	X	X		X
VERZIJ	0001	VISTA	SPREMEMBE:	DATUM:
BIRO ES d.o.o. podjetje za projektiranje in tehnično svetovanje, Tržaška 51a, 1000 Ljubljana telefon: 01 200-38-70, e-pošta: info@biro-es.si, www.biro-es.si				
narodnik	API ARHITEKTI d.o.o., Barjanska cesta 62, 1000 Ljubljana	izdelal	BIRO ES d.o.o., Tržaška c. 51A, 1000 Ljubljana	
investitor	Univerzitetni klinični center Ljubljana Zaloška cesta 7, 1000 Ljubljana	vodja nabida	Iztok IPAVEC, u.d.i.s.	
način gradnje	UREDITEV PROSTOROV ZA BIOBANKO	soizvajal nabida		
strukturno področje nabida	4 - NAČRT STROJNIŠTVA 4/1 - KLIMATIZACIJA IN PREZRAČEVANJE	vista dokumentacije	PZI	
naslov risbe	FUNKCIONALNA SCHEMA SISTEMA S-2 BIOBANKA	datum	oktober 2025	merilo 1:xx
		sprememba		
		štetilo nabida	03-03/24-Skl	štetilo nabida 03