Primož Lavrič s.p.
Stegne 33, 1251 Moravče
tel.: +386 40 852 309
email: primoz.lavric@strojne.si

Projektiranje strojnih inštalacij
Tehnično svetovanje in nadzor

PRILOGA 1C

4.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

		4/1 Strojne inštalacije v objektu
PODATKI O GRADNJI		
naziv gradnje		**Rekonstrukcija bolnišnične lekarne**
kratek opis gradnje		**Rekonstrukcija bolnišnične lekarne, investitor Splošna bolnišnica dr. Franca Derganca, Ulica padlih borcev 13a, 5290 Šempeter pri Gorici)**
VRSTE GRADNJE	☐	**NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT**
označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐	**NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA**
	☑	**REKONSTRUKCIJA**
	☐	**SPREMEMBA NAMEMBNOSTI**
	☐	**ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA**
	☐	**LEGALIZACIJA**
	☐	**MANJŠA REKONSTRUKCIJA**
PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI		
vrsta dokumentacije		**PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)**
številka projekta		**-**
PODATKI O NAČRTU		
strokovno področje načrta		**4 NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA**
naziv načrta		**4/1 Strojne inštalacije v objektu**
številka načrta		**SI-44/2025**
datum izdelave		**avgust, 2025**
datum spremembe		**/**
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA		
projektant načrta (naziv družbe)		**PROJEKTIRANJE STROJNIH INŠTALACIJ, PRIMOŽ LAVRIČ s.p.**
naslov		**Stegne 33, 1251 Moravče**
odgovorna oseba projektanta načrta		**PRIMOŽ LAVRIČ, dipl. inž. str.**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta		PROJEKTIRANJE STROJNIH INŠTALACIJ Primož Lavrič s.p. Stegne 33, 1251 Moravče Tel.: 040 852 309
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA		
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		**PRIMOŽ LAVRIČ, dipl. inž. str.**
identifikacijska številka		**IZS S-1487**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja		PRIMOŽ LAVRIČ dipl.inž.str. IZS S-1487

Primož Lavrič s.p.
Stegne 33, 1251 Moravče
tel.: +386 40 852 309
email: primoz.lavric@strojne.si

Projektiranje strojnih inštalacij
Tehnično svetovanje in nadzor

PRILOGA 2C

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

PROJEKTANT NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	**PROJEKTIRANJE STROJNIH INŠTALACIJ, PRIMOŽ LAVRIČ s.p.**
naslov	**Stegne 33, 1251 Moravče**
odgovorna oseba projektanta načrta	**Primož Lavrič**

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT	
pooblaščeni strokovnjak	**Primož Lavrič, 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 Strojne inštalacije v objektu**
številka načrta	**SI-44/2025**
datum izdelave	**avgust, 2025**

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

pooblaščeni strokovnjak	**Primož Lavrič, dipl. inž. str.**
identifikacijska številka	**IZS S-1487**
podpis pooblaščenega strokovnjaka	PRIMOŽ LAVRIČ dipl.inž.str. IZS S-1487
odgovorna oseba projektanta načrta	**Primož Lavrič**
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	PROJEKTIRANJE STROJNIH INŠTALACIJ Primož Lavrič s.p. Stegne 33, 1251 Moravče Tel.: 040 852 309

Primož Lavrič s.p.
Stegne 33, 1251 Moravče
tel.: +386 40 852 309
email: primoz.lavric@strojne.si

Projektiranje strojnih inštalacij
Tehnično svetovanje in nadzor

4.3 TEHNIČNO POROČILO

KAZALO

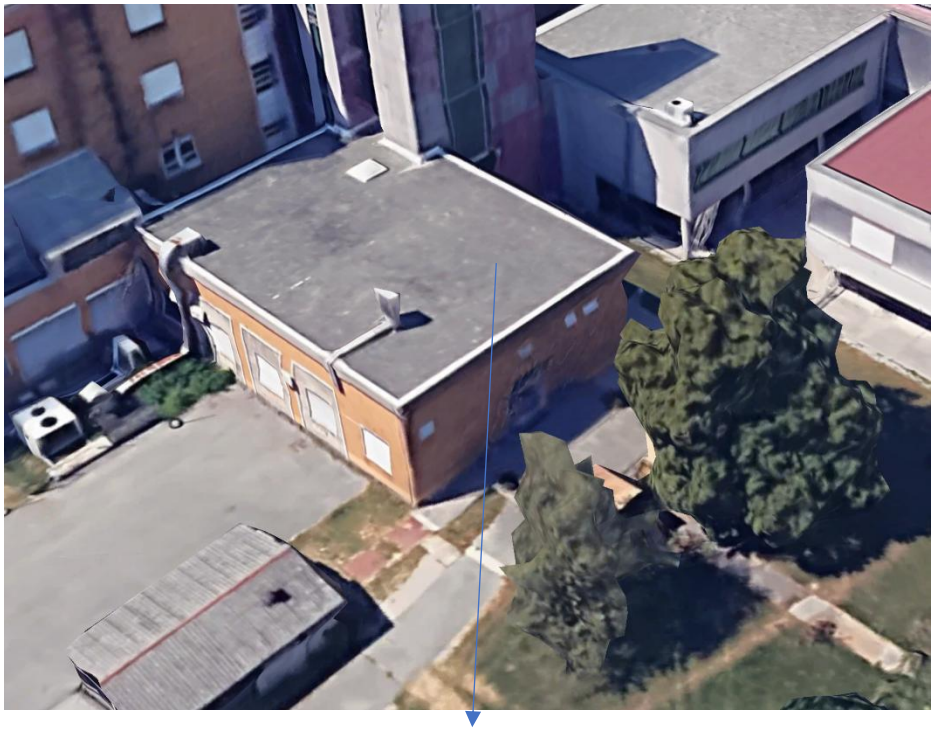
1. UVOD
2. ZAHTEVE
2.1 Splošno
2.2 **UPORABNIŠKE ZAHTEVE »URS«** (glej str.7-podpisano dne26.6.2025)
3. OSNOVE za POSTAVITEV ČISTIH PROSTOROV
3.1 Čisti prostori-definicija
3.2 Mikrobiologija
4. TEHNIČNA REŠITEV
4.1 Klimatizacija čistih prostorov
4.1.1 Klimatska naprava
4.2 Klimatizacija pomožnih prostorov
4.2.1 Klimatska naprava
4.3 Priprava hladilne in ogrevne vode
4.3.1 Hladilni agregat v izvedbi toplotna črpalka
4.3.2 Zalogovnik hladilne vode
4.4 Vlaženje in sušenje zraka
4.4.1 Parni vlažilnik
4.4.2 Sušenje zraka
4.5 Kanalska trasa za razvod zraka (dovod, povratek, sveži zrak)
4.6 Elementi za regulacijo količine zraka
4.7 Distribucijski elementi
4.8 Cevni razvod ogrevne in hladilne vode
4.9 Priklop SHTV in kanalizacija
4.10 Priklop DEMI vode
4.11 Merilno regulacijska oprema in krmiljenje sistema (PLC, SCADA)
5. REDUNDANCA
6. PROCESNA OPREMA
7. TESTIRANJE, MERITVE, KLASIFIKACIJE in VALIDACIJE
8. MONTORING, KONTROLA KVALITETE in UPRAVLJANJE TVEGANJ
9. ELEKTRIČNE INSTALACIJE
10. GRADBENO OBRTNIŠKA DELA
11. POŽARNO JAVLJANJE
12. PRILOGE (izračun klimatske naprave in hladilnega agregata)
13. POPIS NAPRAV, MATERIALA IN DEL
14. SEZNAM RISB

Primož Lavrič s.p.
Stegne 33, 1251 Moravče
tel.: +386 40 852 309
email: primoz.lavric@strojne.si

Projektiranje strojnih inštalacij
Tehnično svetovanje in nadzor

1. UVOD

Na željo naročnika »Sb dr. Franca DERGANCA Nova Gorica« (predstavnica vodja Lekarne gospa Sara KENDA mag. farm. spec.) je bila podana zahteva za posodobitev - rekonstrukcija bolnišnične Lekarne. Lekarna leži v pritličju starega objekta, ko je prikazano na spodnji fotografiji.

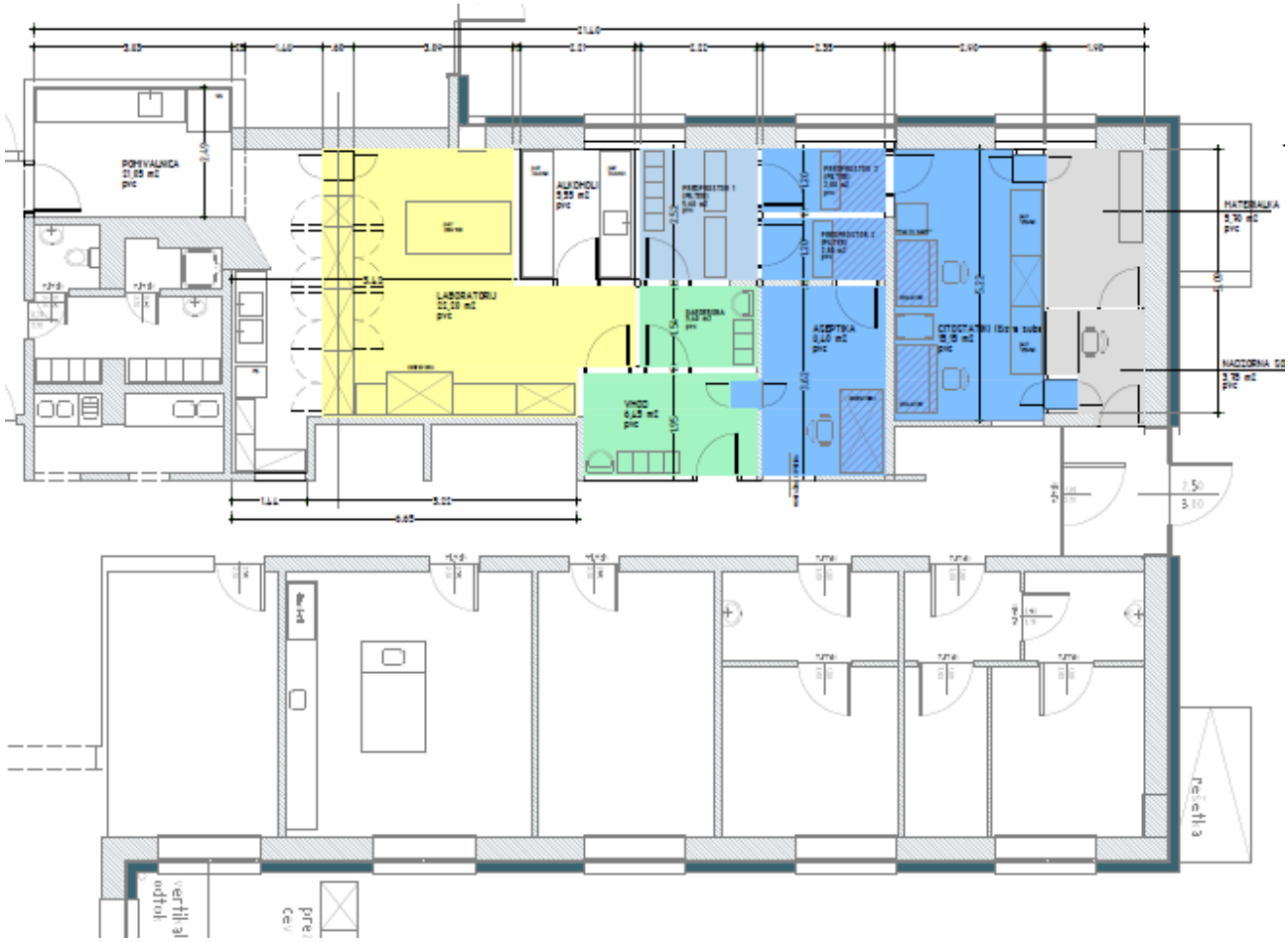


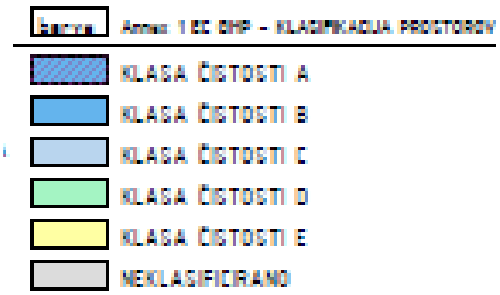
Lokacija Lekarne



Lokacija Lekarne v pritličju stare bolnišnice – označeno z rumeno

V ta namen je bila podana risba - tloris, ki podaja obseg rekonstrukcije (glej risbo tlorisa spodaj!)







Ta risba in vodeni razgovori z odgovornimi so bili osnova za podano *ponudbo za izdelavo projektov faze PZI, ki je bila dopolnjena za izdelavo PID in projektantski nadzor (podana kot dodatek k ponudbi dne 22.04.2025).*

V ta namen je bila tudi z strani SbNG izstavljena naročilnica za izdelavo projektov faze PZI, PID, skupaj s projektantskim nadzorom.

Podana risba v svoji osnovi drži, vendar je bilo potrebno upoštevati zahteve za specifične prostore pripravo zdravil predvsem aseptičnih in citostatikov. Velikost prostora glede na izbrano napravo za pripravo zdravil je eno izmed vodil za določitev gabaritov prostora. Vključen je tudi Laboratorij – za pripravo »Magistralnih zdravil« razred čistosti »D« po GMP (ISO 9 po ISO 14644-1). Pri vseh ostalih prostorih, kot so vhod, garderoba, predprostori 1 in 2 je potrebno upoštevati pogoje in zahteve priporočil (GMP, ISO 14644,…..), ki predpisujejo zahtevani razred čistosti za tako imenovane zračne zapore (airlock-i), skupaj z vrati, ki kontrolirajo varen vstop/izstop v čiste prostore za pripravo zdravil. V okviru prostorov Lekarne je tudi prostor za kratkotrajno shranjevanje manjših količin alkohola (samo za sprotno uporabo). Za skladiščenje večjih količin alkohola je na prostem pred zgradbo postavljen obstoječ kontejner zgrajen po predpisih, ki zagotavlja potrebe za celotno bolnico. Kontejner za skladišče alkoholov pred zgradbo ni predmet tega projekta. Prostor za kratkotrajno shranjevanje manjših količin alkohola (prezračevana omara) je v okviru čistih prostorov in predstavlja razred čistosti D in se vanj vstopa iz Laboratorija. Po zagotovilu uporabnika, gre za manjše količine v steklenicah po 1 liter zato ni potrebno, da je prostor v »Ex« izvedbi.
Projektant mora v skladu z URS upoštevati zahteve naročnika za nemoteno pripravo zdravil (procesna oprema, preprečena križna kontaminacija) energetsko učinkovitost sistema klimatizacije (varčevanje z energijo, izkoriščanje odpadne toplote), fleksibilnost, potrebno redundanco (?!) in pogoje učinkovitega monitoringa in vzdrževanja v času življenjske dobe.

2. ZAHTEVE

2.1 Splošno

Bolnišnična Lekarna je organizacijska enota v okviru Splošne bolnišnice dr. Franca DERGANCA v Novi Gorici, ki opravlja dejavnost z preskrbo z zdravili in ostalimi Magistralnimi izdelki, ki se uporabljajo za zdravljenje in nego hospitaliziranih oseb bolnišnici.
V ta namen je potrebno upoštevati naslednja zakonska določila in pravilnike za upravljanje te dejavnosti:

- ✓ **ZAKON o LEKARNIŠKI DEJAVNOSTI – ZLD-1/1A** (Ur.l. RS, št. 85/17, 77/17, 73/19 in 186/21
  natančneje
- ✓ Pravilnika o pogojih za upravljanje lekarniške dejavnosti (Ur.l. RS, št.28/18,71/18 in 5/20),

LEKARNA mora biti s strani **MINISTRSTVA za ZDRAVJE RS** verificirana z izdano **ODLOČBO!**

STROKOVNA DELA, ki se upravljajo v bolnišnični LEKARNI:

- ✓ Nabava in sprejem zdravil;
- ✓ Nabava in sprejem medicinskih pripomočkov, obvezilnega materiala, farmacevtskih surovin, kemikalij, ovojnine, sredstev za dezinfekcijo;
- ✓ Skladiščenje zdravil;
- ✓ Skladiščenje medicinskih pripomočkov, obvezilnega materiala, farmacevtskih surovin, kemikalij, ovojnine, sredstev za dezinfekcijo;
- ✓ Priprava in izdaja zdravil in ostalega lekarniškega materiala;

- ✓ Izdelava magistralnih pripravkov;
- ✓ Izdelava aseptičnih pripravkov;
- ✓ Izdelava citostatikov
- ✓ Opravljanje administrativnih nalog – vodenje dokumentacije;
- ✓ Vodenje LEKARNE

Eden izmed potrebnih pogojev za upravljanje lekarniške dejavnosti je tudi ustrezna velikost, razporeditev prostorov in njihova opremljenost, tako v smislu proizvodnje zdravil, kakor tudi doseganja ustreznih pogojev okolja za preprečitev kontaminacije izdelka in zaščite okolja in udeleženih oseb. Pri tem je potrebno upoštevati vse predpise dobre proizvodne prakse, dobre lekarniške prakse in dobre skladiščne prakse.

Pri načrtovanju in izgradnji je potrebno obvezno upoštevati tudi smernice **MINISTRSTVA za ZDRAVJE** in sicer **PROSTORSKA TEHNIČNA SMERNICA TSG-12640-001:2008-zdravstveni objekti.**

V Tehničnih smernicah so določeni naslednji prostori za bolnišnično LEKARNO:

- ✓ Prostor za prevzem in razpakiranje zdravil s karanteno, v okviru katerega naj bi se shranjevalo tudi reklamirano blago do oddaje, odpadna zdravila za uničenje, zabojniki, ki se vračajo dobaviteljem, transportni vozički;
- ✓ Prostor za sprejem medicinskih pripomočkov in ostalega lekarniškega materiala;
- ✓ Skladiščenje obvezilnega materiala in medicinskih pripomočkov;
- ✓ Prostor za skladiščenje zdravil (shranjevanje med 15 - 25°C in 2 - 8°C);
- ✓ Prostor za hladilnik v oficini (izdaja zdravil), ali neposredno ob njej;
- ✓ Prostor za shranjevanje farmacevtskih snovi in embalaže;
- ✓ Skladiščenje kemikalij – zagotovljeno prezračevanje in hlajenje;
- ✓ Prostor za pripravo magistralnih zdravil – zagotovljeno tehtanje, čiščenje pribora in ovojnine, shranjevanje lekarniškega pribora;
- ✓ Prostor za pripravo in izdajo zdravil ter ostalega materiala »OFICINA«;
- ✓ Ekspedit (prostor ob OFICINI – čakanje na oddajo v oddelke)
- ✓ Prostor za administracijo;
- ✓ Prostor za vodjo lekarne;
- ✓ Garderoba za osebje;
- ✓ Prostor za čistilni servis;

Upoštevani ostali zakoni predpisi in pravilniki

- ✓ GRADBENI ZAKON GZ-1 (Ur.l. RS št. 61/17 z dne 2.11.2017) z datumom obvezne uporabe 1. junij 2018.
- ✓ Zakon o varstvu okolja, ZVO-1(Ur.l. RS, št. 39/06);
- ✓ Zakon o varnosti in zdravju pri delu, ZVZD-1 (Ur.l. RS, št.43/11);
- ✓ Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah (Ur.l. RS, št. 10/12, 61/17-GZ in 199/21-GZ-1);
- ✓ Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS, št. 52/10, 61/17-GZ,199/21-GZ-1 in 70/22);

- ✓ Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur.l. RS, št. 42, /02, 61/17-GZ in 199/21-GZ-1);
- ✓ Ostali standardi, ki se nanašajo na vse potrebne instalacije za izdelavo predmetnih načrtov;

2.2 UPORABNIŠKE ZAHTEVE (URS -User Requirements Specifications) (glej URS SBMS-CR-VAL-URS-01)

Za namen izvedbe rekonstrukcije prostorov Lekarne je bilo potrebno zbrati zahteve uporabnika za izdelavo idejne zasnove in nato načrta za izvedbo (IDZ/PZI) glede čistih prostorov, opreme, ki vpliva na čiste prostore, medijev, sistemov, procesov in programske opreme. Zahteve morajo izpolniti tako splošne kriterije vezane na proces, kakor tudi za funkcionalne/specifične zahteve.

- ✓ Znotraj uporabniških zahtev je potrebno zagotoviti skladnost z načrtovanim procesom in upoštevati določila »Dobrih praks«;
- ✓ Uporabniške zahteve morajo dopuščati sprejemljivo fleksibilnost znotraj idejnega načrta in posledično PZI ob upoštevanju splošnih zahtev in določil »Dobrih praks«;
- ✓ Naročnik mora glede redundance (rezerve, če je potrebna), sprejeti odločitev ;

Ta dokument zajema zahteve glede prostorov in naprav za čisti zrak in ne vključuje zahtev za procesno opremo!

»Uporabniške zahteve (URS)«predstavljajo osnovni dokument validacijske dokumentacije in je referenca skozi »Validacijski življenjski cikel«

Odgovornost za izdelavo in podpis URS nosi LEKARNA in VODSTVO LEKARNE!

- ✓ Zagotovi, da vsak odstop od URS ustrezno ovrednoti in po potrebi dopolni URS;
- ✓ Odobri vsebino URS (podpis);
- ✓ Odobri odstop od URS;
- ✓ Odobri program za odpravo odstopov;
- ✓ Odobri zapisnike po dokončani izvedbi DQ;

2.2.1 Reference

- **EudraLex-Volume 4-GMP EU Guidelines for Good Manufacturing Practice (GMP)-Medicinal Product for Human and Veterinary use, Part I.**
  Posebno pozornost je potrebno posvetiti:
  - ✓ Aneks 1 - proizvodnja sterilnih medicinskih proizvodov-zdravil;
  - ✓ Aneks 11 – računalniški sistemi;
  - ✓ Aneks 15 - kvalifikacije in validacije;

Zelo pomemben za uporabnika je tudi

- ✓ Resolution CM/Res (2016) on quality and safety assurance requirements for medical products prepared in pharmacies for the special needs of patients;
- ✓ PIC/S Guide to Good Practices for the Preparation of Medicinal Products in Healthcare Establishments;

- **ISO 14644**(2015!)

Standard sestoji iz 10 delov (Part 1-10)
Najbolj pomembno je upoštevati:

- ✓ Part I - kvalifikacija čistosti zraka št. trdih delcev;
- ✓ Part II - monitoring za zagotavljanje razreda čistosti v čistih prostorih;
- ✓ Part III - testne metode;
- ✓ Part IV- oblikovanje, konstrukcija in »start up«;
- ✓ Part V - delovanje- operations

V ta namen so bile izdelane Uporabniške zahteve (URS - User Requirements Specifications), kjer so upoštevane vse zahteve naročnika in stroke. URS so bile izdelane (mag. Andrej FERLAN, mag. farm.) pregledane in s strani naročnika podpisane dne 23.06.2025.

Uporabniške zahteve URS
Uporabniške zahteve URS za čiste prostore razreda A, B, C in D Izdelava izdelkov po aseptičnem postopku, sterilnih citostatikov in drugih ne-sterilnih magistralnih izdelkov
SBNG/L-CR-VAL-URS-01

Uporabniške zahteve URS izdelal:

Ime in priimek:	Oddelek:	Datum:	Podpis:
Ksenja Gorjup, mag. farm. Nataša Gravnar Kravanja, mag.farm.	Lekarna SB Nova Gorica	23.6.2025 23.6.2025	

Uporabniške zahteve URS odobril:

Ime in priimek:	Oddelek:	Datum:	Podpis:
Sara Kenda mag. farm., spec.	Vodja lekarne	23.6.2025	ZA

Zgodovina sprememb protokola:

Verzija dokumenta:	Prva verzija
Poglavje:	/
Sprememba:	/
Razlog:	/

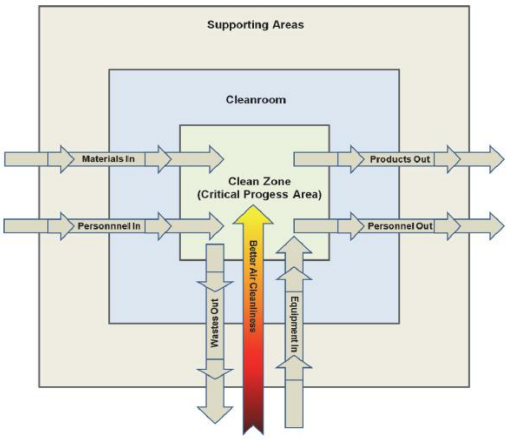
List s podpisi oseb za izdelavo in veljavnost URS

Opomba:
URS SBMS-CR-VAL-URS-01 so kot priloga podani (str.1-35) k projektu za izvedbo strojnih in električnih instalacij faze PZI (Uporabniške zahteve URS za čiste prostore razreda A,B,C in D – Izdelava izdelkov po aseptičnem postopku, sterilnih citostatikov in drugih ne-sterilnih magistralnih izdelkov.

3. OSNOVNE za POSTAVITEV ČISTIH PROSTOROV - SbNG Lekarna

3.1 Čisti prostor - definicija

v svoji osnovni definiciji predstavlja prostor, ki ločuje ne-čiste prostore od čistih, pri tem pa upošteva zahteve za preprečitev križne kontaminacije prostora, kjer se odvija proces priprave in proizvodnje (glej sliko spodaj!), ki zahteva določene pogoje obratovanja.



prikaz čistega prostora

V prostoru je postavljena procesna oprema za pripravo zdravil in se odvija proces priprave!
V čiste prostore vstopa osebje (opravlja delo priprave zdravil), potreben material (učinkovine). Izstopajo pa osebje, izdelki in odpadni material. V osnovi ločimo možnost kontaminacje, katere vzrok so zunanji vplivi (dovod zunanjega zraka, osebje, material) in notranji vplivi (predvsem osebje in procesna tehnologija). Preprečit je potrebno oboje! Med posameznimi razredi čistosti se uporablja tako imenovane zračne zapore (»airlock-i«), ki so opremljeni z vrati za čiste prostore z interlock sistemom odpiranja in zapranja vrat. Zelo pomembna je tudi postavitev procesne opreme in posameznih delovnih mest (Clean Zone – čista cona), kjer se odvija dejavnost, ki zahteva največjo čistost. Osebje, ki vstopa v prostor je največji vzrok kontaminacije, zato je čiščenje, dezinfekcja, umivanje in nošnja predpisane zaščitne opreme (pokrivala za glavo, rokavice, obujke za noge, zaščitne halje,…) ključnega pomena za zaščito izdelkov, ki to zahtevajo. Zaščitno opremo predpiše in priskrbi vodstvo lekarne. Prostor sam po sebi (garderoba – tista ki je določena v URS) pa mora biti opremljena z umivalnkom (sanitarna hladna/topla voda – cirkulacija – zaščita pred okužbo z legionelo) in sanitarnim odtokom, ki preprečuje povratni tok odpadne vode (protipovratni ventil – preprečitev vstopa živali v prostor). V prostoru za garderobo mora biti omara za zaščitna sredstva in klopca, ki loči čist prostor od manj čistega. Naprave za umivanje (milnik) in dezifekcijo morajo biti nameščene pri umivalniku.

Čisti prostori naj bodo izdelani iz izoliranih panelov ustrezne debeline in trdnosti z obeh strani zaščiteni s pločevino d≥1mm. Pločevina mora biti barvno zaščitena. Barva odporna na abrazijo in kemična čistlna sredstva in mora preprečevati rast bakterij. Dobavitelj panelov izda potrdilo-atest, da so paneli namenjeni za čiste prostore. Vsi stiki-koti (stena/stena, strop/stena, tla/stena) morajo biti zaključeni z zaokrožnicami (material enake kvalite kot paneli. Strop izdelan iz panelov enake kvalitete in mora biti izven kot delno pohoden (nosilnost za servisno posluževanje) in statično preverjen in primerno obešen. Na sliki je spodaj je prikazana tabela, ki podaja zahteve za posamezen razred čistosti po ISO 14644-1 (ISO1-9). Predpisuje dovoljeno število in velikost delcev za posamezen razred čistosti.

ISO14644-1:2015 New Maximum Concentration Limits

Table 1 Selected airborne particulate cleanliness classes

ISO 14644-1:2015 Classification Number (N)	Maximum concentration limits (particles/m³)					
	0.1 µm	0.2 µm	0.3 µm	0.5 µm	1.0 µm	5.0 µm
ISO Class 1	10					
ISO Class 2	100	24	10			
ISO Class 3	1 000	237	102	35		
ISO Class 4	10 000	2 370	1 020	352	83	
ISO Class 5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	
ISO Class 6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	298
ISO Class 7				352 000	83 200	2 930
ISO Class 8				3 520 000	832 000	29 300
ISO Class 9				35 200 000	8 320 000	293 000

Glede na to, da standard ISO 14644 predpisuje splošne pogoje za razred čistosti, kjer je upoštevana velikost in število delcev, je za proizvodnjo zdravil potrebno upoštevati tudi priporočila GMP **EudraLex-Volume 4-GMP EU, Guidelines for Good Manufacturing Practice (GMP) - Medicinal Product for Human and Veterinary use.** predvsem Annex 1,2,7,11 in 15). Pri tem standardu je upoštevana tudi mikrobiološka čistost (CFU- Colony Forming Unit), kar je pri proizvodnji zdravil bistvenega pomena.
V naslednjih tabelah je prikazana klasifikacija – razred čistosti po GMP in primerjava med GMP in ISO 14644-1.

	At rest (v mirovanju) Maksimano dovoljeno		In operation (v obratovanju) Maksimano dovoljeno	
	št. delcev /m³		št. delcev /m³	
	0,5µm	5µm	0,5µm	5µm
D	3 520 000	29 000	Ni določeno	Ni določeno
C	352 000	2 900	3 520 000	29 000
B	3 520	Ni določeno	352 000	2 900
A	3 520	Ni določeno	3 520	Ni določeno

Primerjalna tabela po GMP EU in ISO14644
A……..(ISO 5; 5), CFU<1
B……..(ISO 5; 7), CFU=<10
C……..(ISO 7; 8), CFU=<100
D……..(ISO 8; nd), CFU=<200
Zgoraj je podana primerjalna tabela, ki pokaže povezavo med EU GMP in ISO 14644-1 glede razreda čistosti. V tem primeru je upoštevano tudi stanje zasedenosti (occupancy state).
Meritve razreda čistosti se lahko izvajajo v odvisnosti od stanja zasedenosti prostorov, ki je opredeljen na sledeč način:

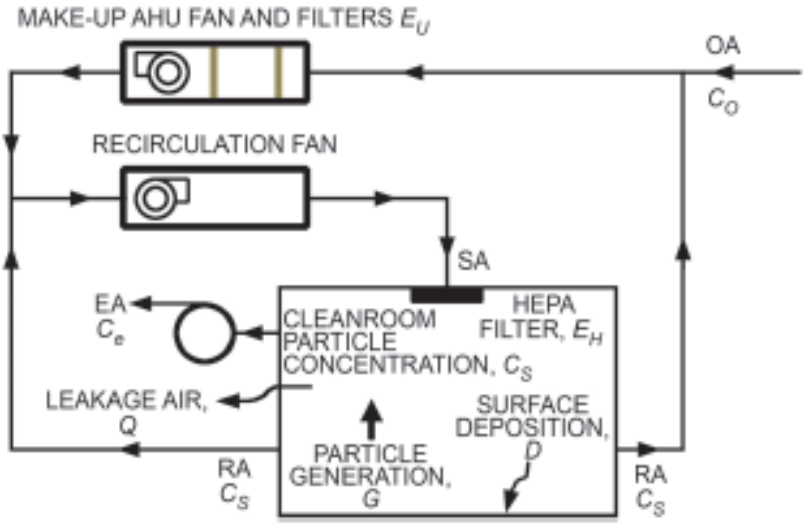
As built
Vzpostavljeni pogoji pod katerimi je prostor popolnoma opremljen in pripravljen, vendar brez procesne opreme, materiala in osebja;
At rest
Vzpostavljeni pogoji pod katerimi je prostor opremljen in pripravljen z proizvodnjo, skupaj z procesno opremo, vendar brez osebja v prostoru;
In operation
Vzpostavljeni pogoji za proizvodnjo, vse instalacije delujejo tudi procesna oprema, skupaj z osebjem za delo, skladno z zahtevami uporabnika-naročnika.
V primerjalni tabeli so v oklepaju podane vrednosti za pogoje **At rest** (prva vrednost) in **In operation** (druga vrednost).
Poimenovanje razreda čistosti (število delcev) za čiste prostore in čiste cone mora vsebovati:
*klasifikacijsko število, izraženo kot »ISO X« (X=1-9);
*stanje zasedenosti (occupancy state);
*upoštevana velikost delcev in s tem povezana koncentracija (št. delcev/m³);

Izmenjave zraka
Izmenjave so odvisne od intenzivnosti generiranja delcev pri procesu v čistem prostoru in seveda od razreda čistosti prostora. Za prezračevanje čistih prostorov je predviden klimatski sistem z obtočnim zrakom s pribitkom svežega zraka za doseganje potrebnih tlačnih razlik z preprečitev križne kontaminacije KN_L.

Čim večji je zahtevan razred čistosti zraka in čim bolj je intenzivno generiranje delcev v čistem prostoru tem večja mora biti izmenjava zraka. Poleg določenih pravil iz literature in predvsem izkušenj projektanta je odvisna izbira števila izmenjav. Čim večje je število izmenjav (ACH), tem večja je poraba električne energije in toplotne energije za pripravo zraka. Pri čistih prostorih je to problematika, na katero je potrebno posebej paziti, saj naj bi prostori delovali v času 24/7.

Various recommendations for air change ranges can be found on the Internet. At Mecart, using our cleanroom airflow calculator, we assumed 10 to 30 air changes per hour (ACH) for an **ISO 8**; 30 to 65 ACH for an **ISO 7**; 80 to 150 ACH for an **ISO 6**; 200 to 450 ACH for an **ISO 5**. If there is a significant generation of particles in the process, the higher number in the range is selected. **This is a rule of thumb only. The air changes per hour ACH and CFM must be calculated by an HVAC engineer based on experience and understanding of the particle-generating potential of the process**.

Mnenja sem, da so izmenjave zraka podane v tabeli »Roombook« optimalne za te potrebe.

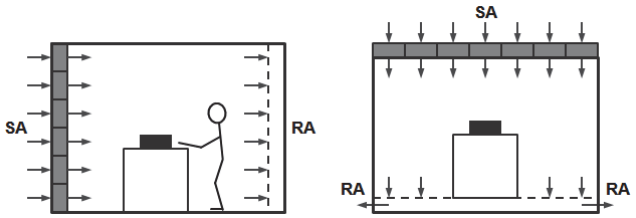


tipična slika čistega prostora z sistemom za prezračevanje

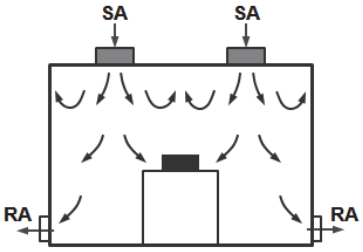
Gibanje zraka

Gibanje zraka je eden izmed zelo pomembnih faktorjev v čistih prostorih, ki je v glavnem odvisno od razreda čistosti in drugih posebnih zahtev. Predvsem je potrebno preprečiti nekontrolirano gibanje delcev (mešanje) in zagotoviti predvidljivo gibanje zraka z čim bolj vzporednimi silnicami. V glavnem ločimo laminarni tok in ne-laminaren tok gibanja zraka. To določa vzporednost silnic gibanja zraka. Teoretično čistega laminarnega toka ni (ovire v prostoru), praktično pa ločimo tako imenovani »uni-directonal flow« in »non uni directional flow«.

Na spodnjih slikah so prikazane razlike



Unidirectional air flow (vertikalno-horizontalno)

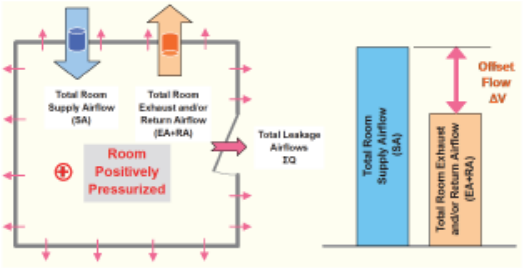


Non unidirectional air flow

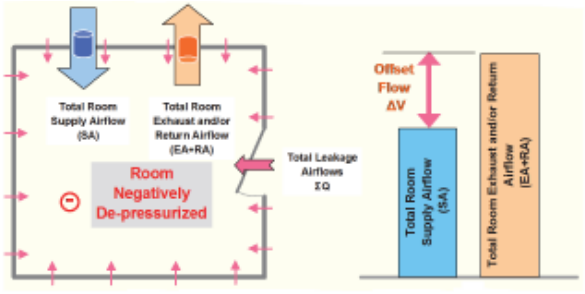
Prostori, ki jih obravnavamo v tem projektu, ne zahtevajo laminarnega toka zraka. Dovoljen je mešan tok z dopustnimi turbulenca-mi, ki pa naj bodo vseeno čim manjše in ne v čisti coni.

<u>Zaščita pred kontaminacijo</u>

Za preprečitev okužbe - kontaminacije izdelkov in v določenem primeru tudi okolja se uporablja različne principe presorizacije in de-presorizacije posameznih prostorov različne čistosti med seboj.



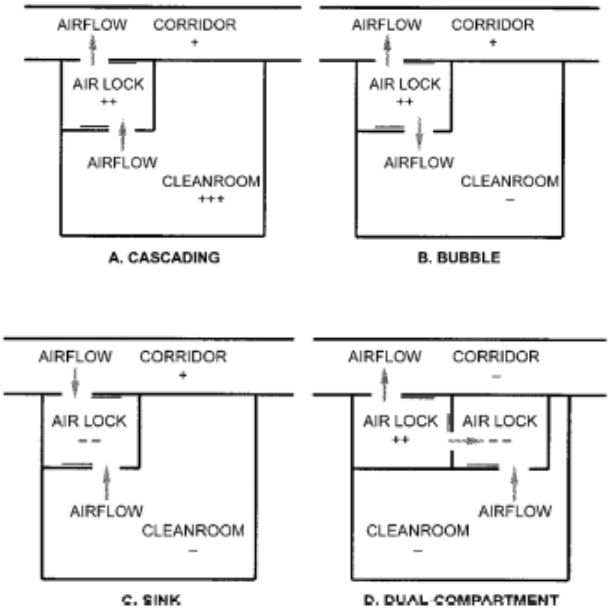
Scenario 1: Room Pressurized
SA - (EA+RA) = ΔV = ΣQ > 0



Scenario 3: Room Depressurized
SA - (EA+RA) = ΔV = ΣQ < 0

SA- supply air (vtočni zrak)
RA-return air (povratni zrak)
EA-exhaust air (zavržen zrak)
ΔV=offset flow
Na zgornji sliki sta prikazana sta dva scenarija presorizacije in de-presorizacije čistih prostorov.

Tipi Airlock-ov za čiste prostore



V našem primeru uporabimo kaskadni princip presorizacije (obstajajo še drugi, ki pa jih v tem primeru ni potrebno upoštevati).

*Magistralna zdravila – (priprava ne-sterilnih zdravil Annex 1, Validacije in kvalifikacije Annex 15, obvladovanje tveganj ICH Q9)
določene stvari, ki zahtevajo odvod zraka (alkoholni hlapi,..) se pripravljajo v digestoriju, ki ima svoj odvod zraka;

*Priprava aseptičnih zdravil -LAF komora (obstoječa tip LFV 1R, proizvod Iskra PIO); okolje razreda B, (priprava sterilnih zdravil Annex 1, Validacije in kvalifikacije Annex 15, Obvladovanje tveganj ICH Q9);

*Citostatiki (nova naprava) – robot/izolator (proces priprave je zaprt - rokavice/robotska roka); okolje razreda C, (priprava sterilnih zdravil Annex 1, Validacije in kvalifikacije Annex 15, Obvladovanje tveganj ICH Q9);

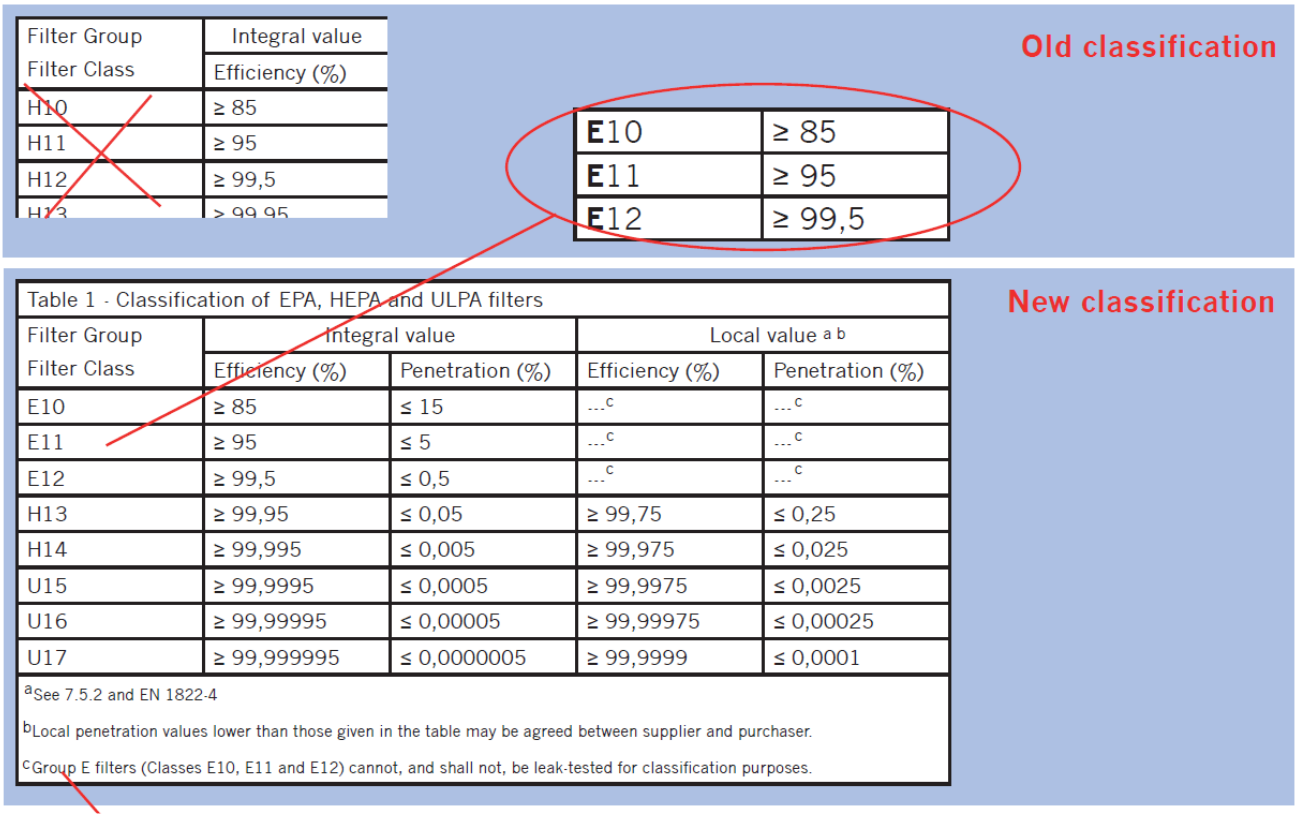
Opomba:
Pri vseh prostorih, kjer imajo naprave za pripravo učinkovin in izdelkov, svoje lokalne odvode, je pri izmenjavi zraka upoštevati tudi pribitek svežega zraka za uravnavo izmenjav-bilanca zraka!

Filtracija zraka v čistih prostorih

Zaščito pred zunanjimi vplivi je v glavnem preprečena z filtracijo zahtevane kvalitete, predvsem tako imenovani absolutni filtri, ki se po stopnji izločanja delcev oziroma izkoristku, delijo na HEPA (Highh Efficiency Particulate Air) in ULPA (Ulpa-Low Paticulate Air) filtre.

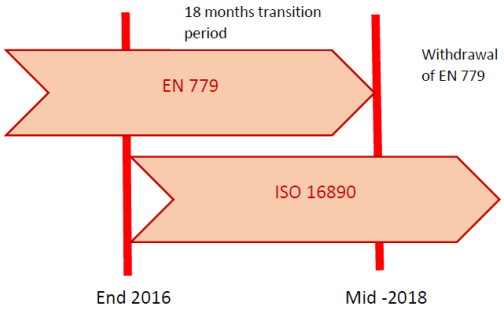
Za prezračevanje čistih prostorov za proizvodnjo zdravil je potrebna filtracija z izredno veliko stopnjo ločevanja lebdečih delcev v vpihovanem zraku. Stopnja ločevanja mora biti večja od 99,995 za delce velikosti od 0,5µm do 5µm. Takšno filterno stopnjo dosežejo samo z tako imenovani HEPA filtri (Highh Efficiency Particulate Air).

V skladu z standardom EN 1822-4 in URS zahtevami so bili izbrani HEPA filtri za klimatizacijo čistih prostorov. V tabeli »Roombook« so podani razredi čistosti za posamezne prostore in posledično izbrani HEPA filtri razreda H13 in H14.
Absolutni HEPA filtri razreda H14(H13)se vgradijo v komore za upih in distribucijo zraka, ki so vgrajene v dvojni strop. Filtri se polužujejo (vgrajujejo, kontrolirajo, menjujejo) iz prostora, tako da se odstrani maska za distribucijo, kar omogoči dostop do filtra. Komora ima vgrajeno specialno tesnilo, ki onemogoča, da bi zrak uhajal v prostor mimo filtra. Filtri se pred predajo uporabniku testirajo na itengriteto (DOP test), kjer se šteje delce, ki prehajajo preko filtra in ugotavlja tesnost v skladu z zahtevami GMP in ISO 14644-1.



Klasifikacija absolutnih filtrov po ISO EN 1822-4

Absolutni HEPA filtri razreda H14(H13)se vgradijo v komore za vpih in distribucijo zraka, ki so vgrajene v dvojni strop. Filtri se poslužujejo (vgrajujejo, kontrolirajo, menjujejo) iz prostora, tako da se odstrani maska za distribucijo, kar omogoči dostop do filtra. Komora ima vgrajeno specialno tesnilo, ki onemogoča, da bi zrak uhajal v prostor mimo filtra. Filtri se pred predajo uporabniku testirajo na itengriteto (DOP test), kjer se šteje delce, ki prehajajo preko filtra in ugotavlja tesnost v skladu z zahtevami GMP in ISO 14644-1.
Za zaščito absolutnih HEPA filtrov je potrebno pred njimi vgraditi filtre slabše kvalitete (v našem primeru M5, F7 in F9), ki ščitijo filtre H14 in jim s tem podaljšujejo tudi življensko dobo. Pred filtri so montirani v ohišju klima naprave ali v kanalskem razvodu.
Pred filtre izbiramo glede na učinkovitost po ISO 16890 (2018) in ne po ISO 779.



Classes	Minimum Efficicency	Type of particulate matter
ISO ePM1	e(PM1),min ≥ 50 %	Viruses, nanoparticles, exhaust gasses
ISO ePM2.5	e(PM2.5),min ≥ 50 %	Bacteria, fungal and mold spores, pollen, toner dust
ISO ePM10	e(PM10),min ≥ 50 %	Pollen, desert dust
ISO coarse	e(PM10),min ≤50 %	Sand, hair

Klasifikacija velikosti trdih delcev

PM1,PM2,5 in PM10 pomeni delce, ki so manjši od 1; 2,5 in 10µ

Class	ISO ePM1	ISO ePM2.5	ISO ePM10	ISO Coarse
G3	-	-	-	>80 %
G4	-	-	-	>90 %
M5	-	-	>50 %	-
M6	-	50- 65 %	>60 %	-
F7	50- 65 %	65 – 80 %	>85 %	-
F8	65 – 80 %	>80 %	>90 %	-
F9	>80 %	>95 %	>95 %	-

Učinkovitost grobih in finih filtrov

Vse filterne enote so opremljene s tlačnim tipalom na katerem je nastavljen dovoljen končni padec tlaka. V primeru, ko je dosežen ta tlak, pomeni da je filter tako onesnažen, da ga je potrebno zamenjati. To je pomembno tako iz stališča kvalitete filtracije, kakor tudi iz stališča varčevanja z energijo. Signal za potrebno zamenjavo filtra se pojavi na nadzornem sistemu, kjer je enoznačno označen (rdeč signal in končna vrednost padca tlaka) - alarm za zamenjavo filtra.

3.2 Mikrobiologija

Poleg velikosti in koncentracije trdih delcev je pomembna tudi mikrobiološka čistost.
CFU Colony forming unit, je enota, ki se uporablja v mikrobiologiji za dokazovanje mikrobiološke čistosti prostora. S tem je ocenjeno število bakterij, ki so sposobne preživetja pod nadzorovani pogoji. Spodnja tabela prikazuje dovoljene vrednosti CFU odvisno od metode vzorčenja za posamezne razrede čistosti po GMP.
Metoda, ki jo priporočamo je metoda s sedimentacijskimi ploščami (CFU/4ure).

Razred	Sedimentacijske plošče (premer 90mm) klic/4 ure	Plošče za odtise (premer 55mm) klic/ploščo	Odtis rokavice 5 prstni klic/rokavico
A	<1	<1	<1
B	5	5	5
C	50	25	-
D	100	50	-

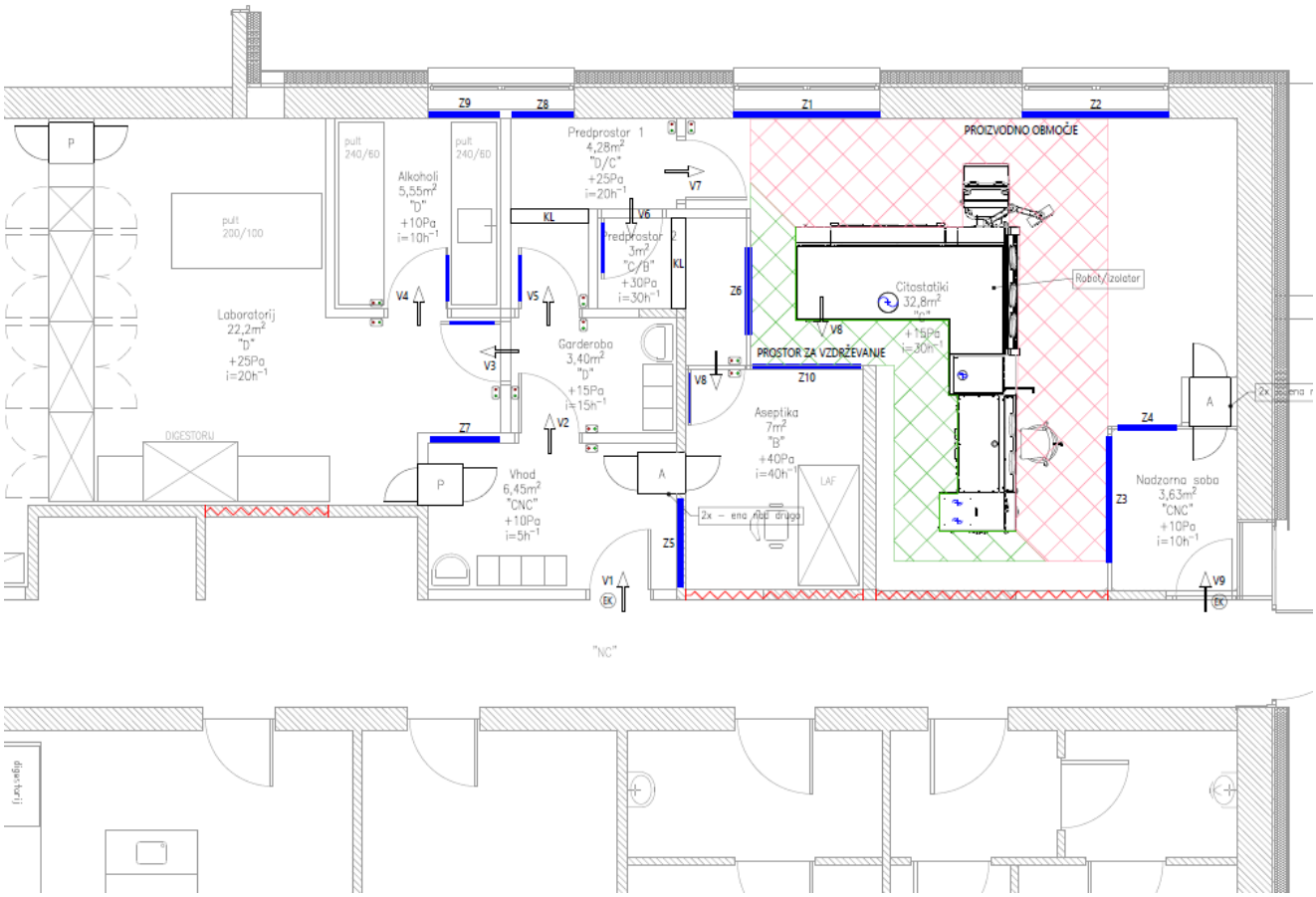
Tabela prikazuje dovoljene CFU vrednosti za različne metode preizkušanja

4. TEHNIČNA REŠITEV

Na naslednji sliki spodaj je prikazan dogovorjen tloris (URS) razporeditve prostorov in logistika vstopov/izstopov v/iz čiste prostore.

Na risbi tlorisa Lekarne je razvidno, da je potrebno rekonstruirati celotne prostore, ki spadajo pod čiste prostore v skladu z EudraLex-Volume 4-GMP EU, Guidelines for Good Manufacturing Practice (GMP) - Medicial Product for Human and Veterinary use (razred čistosti A,B,C in D), A=87,95m^2.

Deloma je potrebno upoštevati tudi pomožne prostore (35,84m^2) hodnik (27,6m^2), ki spada med nečiste prostore z oznako NC (Not Classified). Obdelajo se s posebno klima napravo neodvisno od čistih prostorov.



Prikazan tloris prikazuje situacijo postavitve čistih prostorov (logistika vstopa), postavitve robota (CS), LAF kabine (AS) in digestorija (L) položaj elektro stikalnega bloka

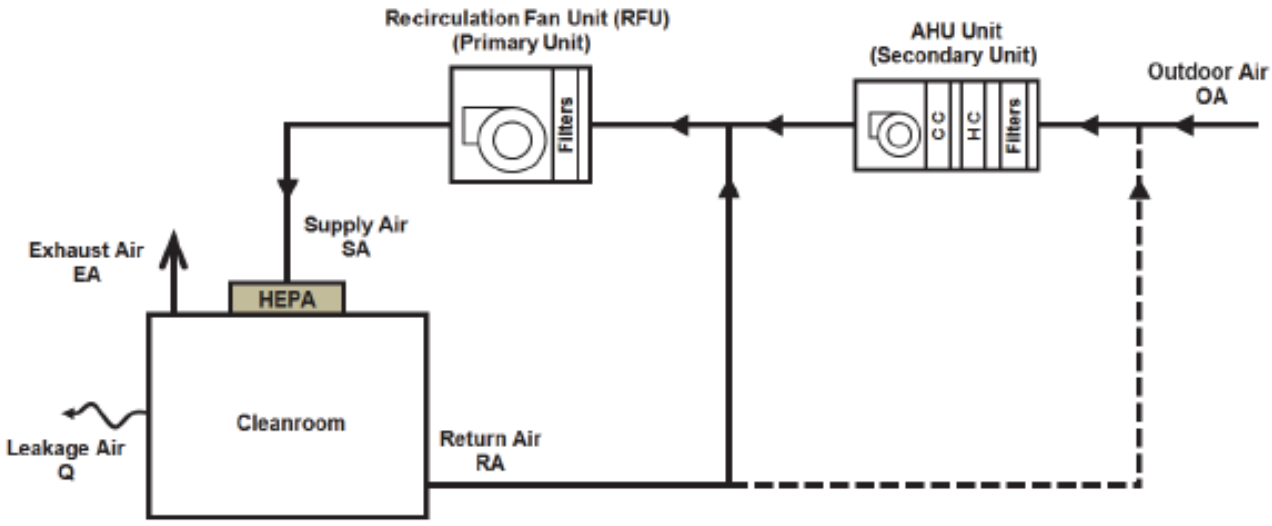
- demontažna stena za vnos/iznos naprav (LAF, ROBOT-KIRO, DIGESTORIJ,...)
- predajna komora - pasivna
- predajna komora - aktivna
- semafor
- klopca, ki ločí prostor manj/bolj čisto
- električna ključavnica
- zasteklitve Z1-Z10

V1, V9 - vrata za čiste prostore 900 x 2.100mm oprema: električna ključavnica, - kartični dostop, samozapiralo

V2-V8 - vrata za čiste prostore 900 x 2.100mm oprema: magnetno zapiralo, reed rele, brenčač, samozapiralo

4.1 Klimatizacija čistih prostorov

Na osnovi podanih zahtev URS SBNG/L-CR-VAL-URS-01 in ob vedenju, da gre za pripravo nesterilnih magistralnih zdravil in izdelavo sterilnih zdravil (Aseptična zdravila in citostatiki) smo se na osnovi izkušenj in priporočil iz literature (ASHRE DESIGN GUIDE for CLEANROOMS) odločili za naslednjo konfiguracijo HVAC sistema (glej shemo spodaj!).



Shema izbrane HVAC klimatizacije čistih prostorov

RFU (KN_R).....primarna klima naprava (obtočni + sveži zrak = vtočni zrak=supply air);
AHU (KN_{SZ}).....sekundarna klima naprava (sveži zrak za doseganje potrebnih tlačnih kaskad);
SA.....vtočni zrak
RA.....povratni (obtočni) zrak
EA.....odpadni (zavrženi) zrak
OA.....zunanji (sveži) zrak
Q..... puščanje

V našem primeru smo za doseganje razreda čistosti upoštevali HVAC sistem, kjer so zahteve za razmerje $\mathbf{V_{RFU}/V_{AHU} \geq 4}$ (to je priporočilo)**.**

$\mathbf{V_{RFU}}$.....Volumski tok zraka klima naprave (KN_R), ki zadovoljuje kapacitete potrebne za doseganje potrebnih izmenjav zraka;

$\mathbf{V_{AHU}}$…..Volumski tok zraka klima naprave (KN_{SZ}), ki skrbi za določen pribitek svežega zraka za doseganje zahtevanih tlačnih kaskad;

Opomba: Pri tem je potrebno upoštevati, da količina KN_{SZ} upošteva (če je potrebno) tudi količino zavrženega (izstopnega) zraka iz farmacevtskega izolatorja oziroma digestorija (EA-Exhaust Air).

Pri vrednosti Q (Leakage Air) je potrebno vzeti v obzir puščanje sten in vrat med čistimi prostori in okolico, ki naj bodo čim manjše. Pri kvalifikaciji prostorov je potrebno upoštevati tudi test tesnosti sten in ostalih instalacijskih prebojev. Puščanje naj ne bo večje kot 15 do max20%.

V tabeli ROOMBOOK so podani podatki v skladu z zahtevami URS.

ROOMBOOK SbNG Lekarna

Oznaka prostora	Ime prostora	A prost.	h prost.	V prost.	Razred čistosti	Temp. prost.	Rel.vl. prost.	ΔP tlak	Izmenj. zraka	Dovodni zrak	Lokalni odvod	Število TFC	Filter	Dovodni zrak/TFC	Dovodni zrak/TFC	Dovodni zrak
/	/	m²	m	m³	/	°C	%	Pa	x/h	m³/h	m³/h	/	F9/HEPA	m³/h	m³/h	∑
1	Vhod	6,45	2,70	17,415	CNC	19-25	30<x<70	10±2	5	87,08		1	H13	87,08	100	100,00
2	Garderoba	3,40	2,70	9,18	D	19-25	30<x<70	15±2	15	137,70		1	H13	137,70	150	150,00
3	Laboratorij	22,20	2,70	59,94	D	19-25	30<x<70	20±2	20	1.198,80		7	H13	171,26	180	1.260,00
4	Predprostor 1	4,10	2,70	11,07	D/C	19-25	30<x<70	25±2	20	221,40		2	H13	110,70	120	240,00
5	Alkoholi	5,55	2,70	14,985	D	19-25	30<x<70	10±2	10	149,85		1	H13	149,85	160	160,00
6	Predprostor 2	3,00	2,70	8,1	C/B	19-25	30<x<70	30±2	30	243,00		1	H14	243,00	250	250,00
7	Aseptika	7,00	2,70	18,9	C	19-25	30<x<70	40±2	45	850,50		3	H14	283,50	360	1.080,00
8	Citostatiki	31,50	2,70	67,75	C	19-25	30<x<70	15±2	30	2.032,50		5	H14	406,50	400	2.000,00
9	Nadz. soba	5,30	2,70	14,31	CNC	19-25	30<x<70	10±2	10	143,10		1	H13	143,10	100	100,00
		88,50		221,65						5.063,93						5.340,00
10	Pom.prostori	35,84	2,80	100,352	NC	19-25	30<x<70	0	3	301,06		9	F9	33,45	40	360,00
11	Hodnik	27,60	2,80	77,28	NC	19-25	30<x<70	0	2,5	193,20		2	F9	96,60	100	200,00
		63,44														560,00

OPOMBA

1-9 čisti prostori, razreda D,C,B in A (procesna oprema LAF, izolator/robot) izbrana klima naprava Vz=5.500m³/h; dpext=800Pa v higienik izvedbi, postavljena na strehi objekta v montažni strojnici iz trimoterm panelov;

10,11 ne čisti prostor (NC), prezračevani z posebno klima napravo KN3 Vz=560m³/h, postavljena pod dvojnim stropom

67,75 pri izmenjavi zraka upoštevan volumen prostora z odštetim volumnom naprave (KIRO robot/izolator ~17,3m³)

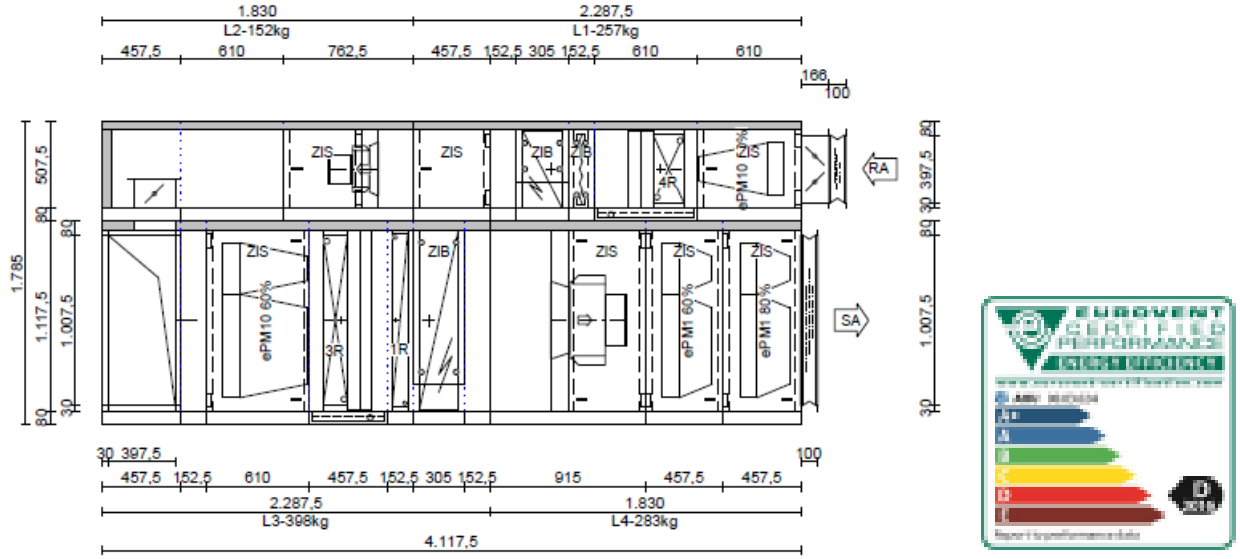
Opis sistema klimatizacije

Sistem klimatizacije za pripravo zdravil v Lekarni je sestavljen iz dveh (2) klima naprav in sicer KN2 za pripravo svežega zraka (V_{SZ}=1.500÷2.000 m³/h, VAV) in KN1 za pripravo mešanice svežega in obtočnega zraka (V_L=5.500÷6.000 m³/h, CAV). Tako pripravljen zrak vstopa v čiste prostore (po GMP, $A_Č$=87,95 m^2), ne pa tudi v nečisti del – pomožni prostori (pomivalnica, kopalnica, sanitarije, garderobe,….) A_{PP}=35,84 m^2 in hodnik. Za nečiste (NC) prostore se predvideva posebna klima KN3. Nad čistimi prostori je dvojni strop (H_{DS}≥500 mm) izdelan iz panelov za čiste prostore v polni izvedbi na spojih tesnjen z kitom za čiste prostore. Pod dvojnim stropom potekajo vse instalacije prezračevanja in potrebne električne instalacije (ločeno za moč regulacijo in signalizacijo – motnje). V dvojnem stropu hodnika, potekajo vsi kanalski razvodi za dovod in odvod zraka. Strop v hodniku mora biti snemljiv, da se lahko dostopa do elementov regulacije (elektronski volumski regulatorji pretoka, senzorji, elektro motorni pogoni,…). Klimatski napravi KN2 in KN1 sta izdelani kot ena kompaktna klima naprava KNL, ki se postavi na streho v strojnico izdelano iz izoliranih trimoterm panelov.
Skupna klimatska naprava KNL (KN2 + KN1), skupaj z zunanjim agregatom za pripravo hladilne vode (HA/TČ) in parnim vlažilnikom (PV) predstavlja sistem priprave zraka za Lekarno. Ta sistem pokriva zahteve po ogrevanju/ hlajenju zraka (pokrivanje transmisijskih izgub in dobitkov) in za pripravo svežega zraka, ki se meša z obtočnim zrakom. Količina svežega zraka prestavlja tudi potreben doveden zunanji zrak za doseganje nadtlaka v čistih prostorih (delno kaskadni princip). Za ogrevanje/hlajenje se uporabi agregat za pripravo vode v izvedbi hladilnik /toplotna črpalka (H/TČ). To predstavlja tudi primer uporabe alternativnega, obnovljivega in ekološko sprejemljivega vira energije (EER=3,21; COP=2,55). Delno pripravljen sveži zrak (KN2) se meša z obtočnim zrakom klima naprave (KN1) za re-cirkulacijo zraka (doseganje zahtevane izmenjave zraka), ki vstopa v čiste prostore. Količina svežega zraka KN2 predstavlja količino zraka, ki jo je potrebna za doseganje tlačnih kaskad. V primerih, da so v prostorih nameščene naprave, ki morajo odvajati zavržen zrak v okolico (digestorij-magistralna zdravila, izolator/robot v prostoru za pripravo citostatikov) je potrebno to tudi upoštevati v izravnavi bilance zraka. To pa vsekakor ni ves čas. Sistem klimatizacije deluje 24/7, proizvodnja zdravil pa poteka le nekaj ur.

4.1.1 Klimatska naprava KNL za čiste prostore

Za doseganje predpisanih izmenjav zraka v čistih prostorih se je potrebno ravnati v skladu s priporočili za izmenjavo zraka, ki je odvisna od razreda čistosti, samega procesa (intenzivnosti generacije delcev) seveda od konfiguracije prostorov (oblika - položaj delovnih mest – mešanje zraka) in precej tudi od višine prostorov. V našem primeru gre za prostore razreda čistosti D, C in B (aseptika). Za pripravo izdelkov-zdravil se v glavnem uporabljajo LAF kabine (aseptika) in izolator/robot (priprava citostatikov), ki pa v svojem zaprtem delovnem okolju zahtevajo razred čistosti A po GMP, oziroma ISO 5 po ISO 14644-1.
Za prostor za pripravo citostatikov je izbran razred čistosti in 30x izmenjava zraka. Pri tem smo pri izmenjavi zraka upoštevali tudi volumen naprave za pripravo citostatikov (robot/izolator - KIRO). Robot zajema precejšen del prostora, kar je potrebno upoštevati (V_{CS}=V_{PR} -V_{RB}).
Pri drugih prostorih tega nismo upoštevali!
Kot je bilo že zgoraj omenjeno je klimatska naprava KNL sestavljena iz dveh naprav KN1 in KN2 in predstavlja klimatsko napravo za pripravo zraka v čistih prostorih »Lekarne«.

Zaradi potrebnih izračunov je bila izbrana klima naprava za čiste prostore, proizvajalca EUROCLIMA v higienik izvedbi tip ZHK Inova. Ponudnik lahko izbere drug tip in proizvajalca, vendar morajo tehnične karakteristike odgovarjati podanim zahtevam (higienik, EUROVENT certifikat).



Osnovne karakteristike:

Higienik izvedba,

Ohišje je samonosna modularna konstrukcija izdelana iz panelov debeline 50mm (zunaj znotraj zaščiten z pocinkano pločevino, zaščita PVC barvni nanos), izolacija negorljiva mineralna volna (požarna odpornost 0 po ISO II 82.2 in A1 po DIN 4102).

- ✓ Trdnost ohišja: D1;
- ✓ Zračna propustnost: razred L1; pri – 400 do +400 Pa;
- ✓ Toplotni izmenjevalci certificirani skladno z EUROVENT (6/C/005/2009);
- ✓ Toplotna prevodnost: razred T2;
- ✓ Toplotni mostovi: TB2;
  opcijsko T2/TB1
- ✓ Zvočna zaščita: R_W(DIN 52210-03) 36 dB;
  Paneli: EN 1886 in EN ISO 3744;
- ✓ Toplotna prevodnost U=0,59 W/m^{2}K

Materiali: pokrov-zunaj, znotraj, dno Bel A47SME
vodila- nerjaveče jeklo L304

Oprema: naprava opremljena z tesnjenimi vrati, okni in lučmi za notranjo razsvetljavo, tam kjer je to potrebno (ventilatorji).

Sestava klima naprave

Dovod zraka KN1

M2-L-K-H-E-L-VF-TF-TF

Velikost 9/10,5
Pretok zraka: 5.500, max 6.000 m^3/h
Eksterni padec tlaka: 800 Pa
Električni priključki
Ventilator: 4,45/3,68 kW; 6,8A; 3x400V/50Hz
Električni grelnik: 26,11 kW; 3x400 V/50 Hz, 3 stopenjski, termostat IMIT 543707/A

Sveži zrak KN2

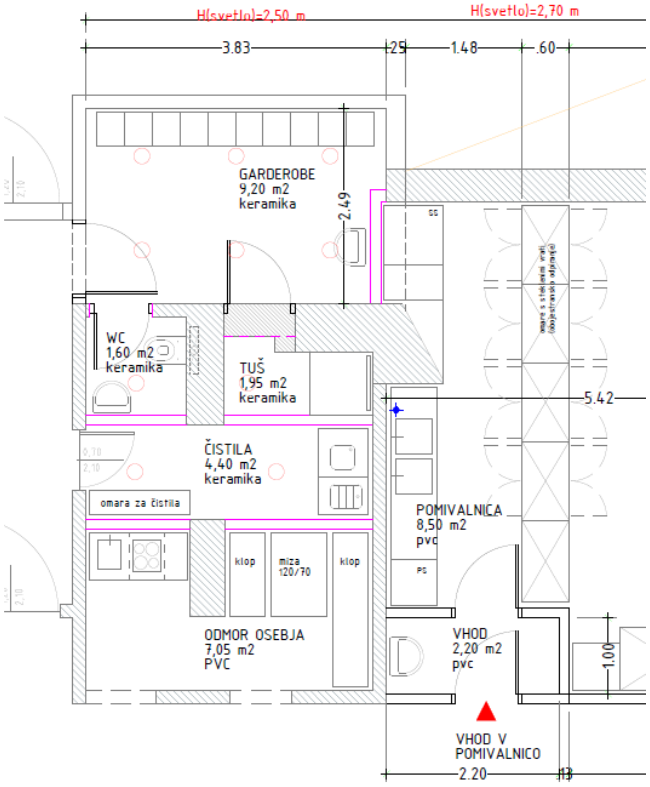
Velikost 9/4,5
TF-K-FR-E-L-VF-DB-M2
Pretok zraka: 1.500, max 2.000 m3/h
Eksterni padec tlaka: 200 Pa
Električni priključki
Ventilator: 1,18/0,41 kW; 1,8 A; 3x400 V/50 Hz
Električni grelnik: 12 kW; 3x400 V/50 Hz, 3 stopenjski, termostat IMIT 543707/A
Dimenzije kompaktne klima naprave/masa: **L=4.117,5 x B=1015 x H=1785 mm/ 1091 kg**
Izbran tip: ZHK Inova Higienik ZL9/10,5-AL9/4,5; proizvod EUROCLIMA
Opomba:
Vse ostale tehnične podatke glej risbo in tehnični izračun podan v prilogah!

4.2 Klimatizacija pomožnih prostorov

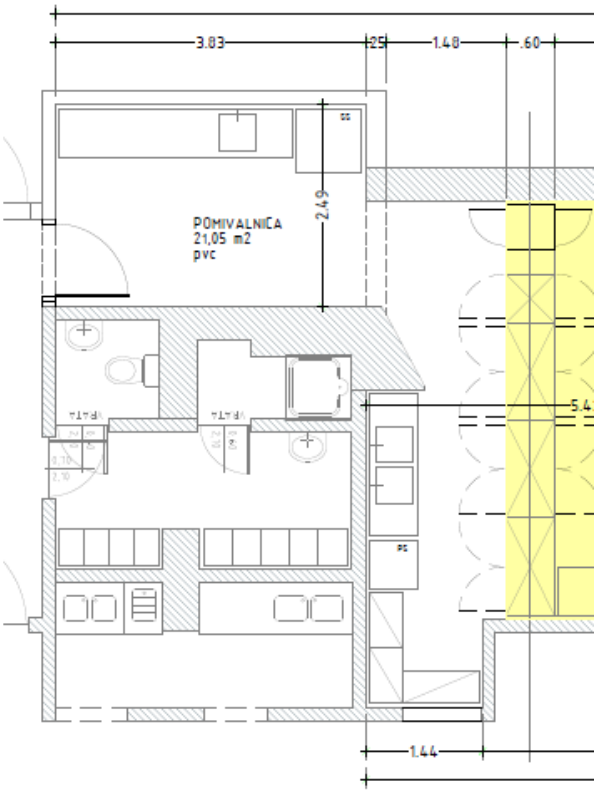
Projektant se je za klimatizacijo nečistih prostorov (pomožni prostori, hodnik) odločil, da se minimalno prezračujejo, kar je pomembno saj so ti prostori v neposredni bližini čistih prostorov, oziroma se preko njih vstopa v čiste prostore. Pomožni prostori in hodnik so prostori, ki niso po GMP klasificirani NC(Not Classified). Zato je izbrana količina izmenjav zraka cca 3-5x, kar je za take prostore zadovoljivo.
Projektna obdelava pomožnih prostorov v osnovni projektni nalogi in ponudbi ni bila zahtevana.
Specifikacija pomožnih prostorov (glej tloris spodaj!)

	Prostor	A	V
1.	Vhod v pomivalnico	2,20m^2	6,2m^3
2.	Pomivalnica	8,50m^2	23,8m^3
3.	Odmor za osebje	7,05m^2	19,7m^3
4.	Čistila	4,40m^2	12,3m^3
5.	Tuš	1,95m^2	5,5m^3
6.	WC	1,60m^2	4,5m^3
7.	Garderoba	9,20m^2	25,8m^3
8.	Hodnik	27,60m^2	77,3m^3
∑		62,50m^2	175,08m^3

Izberemo število izmenjav i=3-5x/h, potrebna količina dovodnega zraka Vz~500-600 m^3/h



Potrjena varianta pomožnih prostorov



Osnovna varianta – ne velja

4.2.1 Klimatska naprava KN3 za pomožne prostore

Izbran **tip Domekt CF 700 F C6M; proizvajalca KOMFOVENT**

Naprava 100% zamenjuje zavrženi zrak z svežim zrakom s ploščno rekuperacijo visokega izkoristka. Opremljena je z dodatnim hladilnikom zraka (DX) na dovodu zraka v prostore in zunanjo kompresorsko enoto za hlajenje.

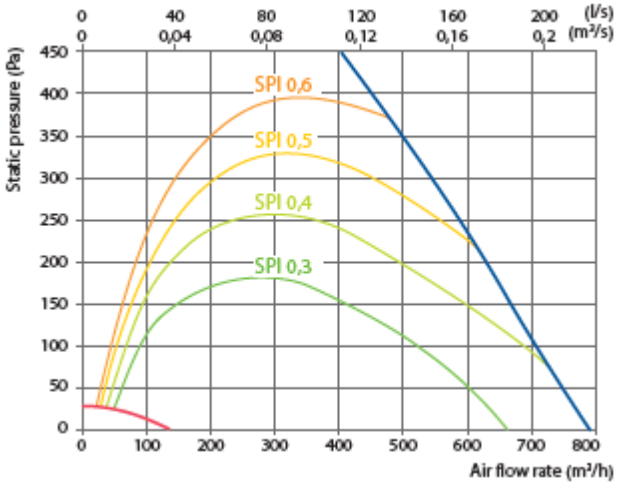


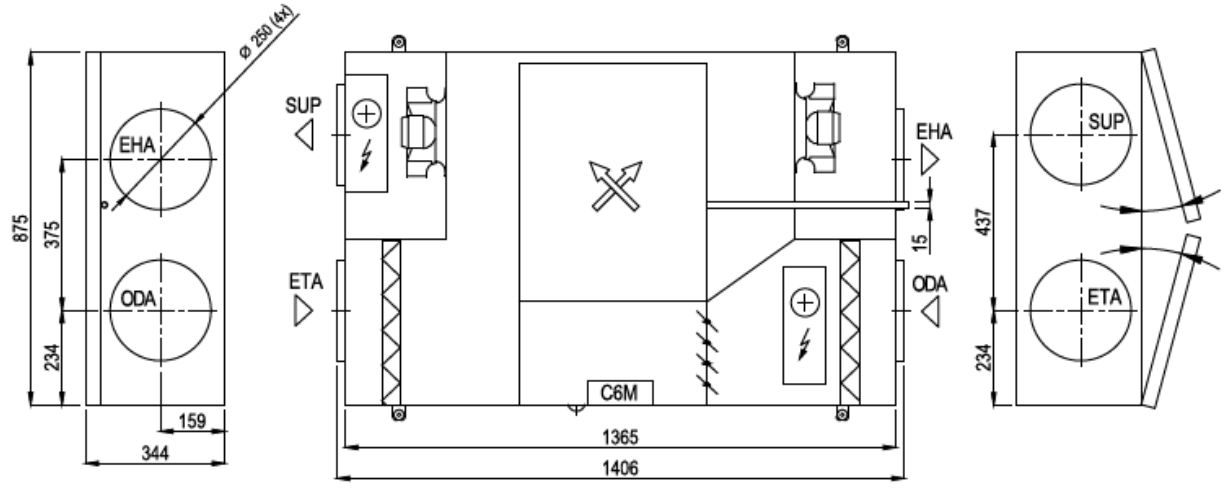


Klimatska naprava za vgradnjo pod strop, skupaj s touch screen prikazovalnikom

Tehnične karakteristike in dimenzije

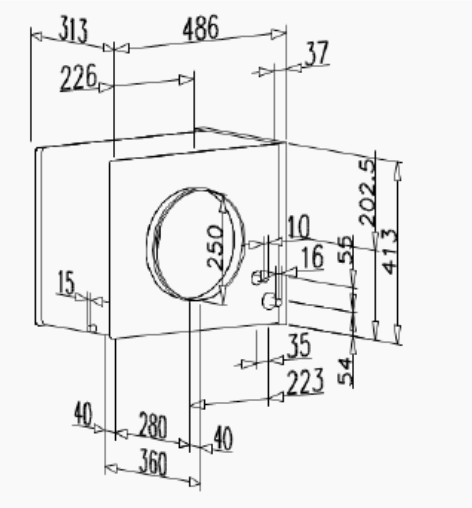
Maximal air flow, m^3/h	706
Maximal air flow, l/s	196
Reference flow rate, m^3/s	0,14
Reference pressure difference, Pa	50
SPI, $W/(m^3/h)$	0,23
Thermal efficiency of heat recovery, %	88
Electric air heater capacity, kW / Δt, °C	1/5,8
Electric preheater capacity, kW / Δt, °C	1/5,8
Supply voltage, V	1~230
Maximal operating current HE, A	11,6
Power supply cable, mm^2	3×1,5
Electric power input of the fan drive at maximum flow rate, W	176
Electric power input of the fan drive at reference flow rate, W	67
Noise power level, L_{WA}, dB(A)	45
Noise pressure level, L_{PA}, dB(A), (3 m)	34
Filters dimensions B×H×L, mm	390×287×46
Supply filter class	ePM1 60 (F7)
Exhaust filter class	ePM10 50 (M5)
Unit dimensions B×H×L, mm	875×344×1365
Maintenance space, mm	300
Unit weight, kg	84





ODA - zunanji zajem
SUP - dovodni zrak
ETA - odvodni zrak
EHA - izpušni zrak

Projektant se je skupaj z naročnikom odločil, da se za pomožne prostore uporabi avtonomna klima naprava s ploščno rekuperacijo in dodatnim hladilnikom zraka (DX) in filtri razreda M5 in F7. Naprava naj bo opremljena s svojo regulacijsko enoto, ki preko touch screen prikazovalnika vodi in nadzira sistem prezračevanja. Prikazovalnik na dotik naj bo postavljen na steni v hodniku pred čistimi prostori. Klimatska naprava je montirana pod strop v pomožnih prostorih (glej tloris pomožnih prostorov). Priključena je na kanalski razvod, ki je izdelan iz okroglih kanalov iz pocinkane pločevine (spiro cevi) premera Ø250 do Ø50 mm. Vodeni so pod dvojnim stropom do vsakega prostora. Svež zrak se zajema na fasadi in se v ploščno rekuperativni enoti segreje, po potrebi dogreje in filtrira. Na ta način se izkorišča odpadna toplota zavrženega zraka. Tako pripravljen zrak vstopa v prostore (temp. učinkovitost-zima 0/18,6˚C; poletje 35/23,9˚C). Naprava je opremljena z ventilatorjema za dovod in odvod zraka (VAV). Dodatno je enota opremljena s kanalskim DX hladilnikom zraka. Zunanja enota DX hladilnika je montirana na fasadi zgradbe. Med seboj sta povezani s Cu cevmi (hladilno sredstvo freon R32). Za razvod zraka po pomožnih prostorih (dovod/odvod zraka) so uporabljeni difuzorji tip BD-4-K (garderoba, prostor za počitek) in prezračevalni ventili tip A-LVS ustrezne velikosti (glej tloris prezračevanja pomožnih prostorov in hodnika. V kanalski trasi morajo biti montirane tudi ročne lopute za nastavitve količin po posameznih vejah. Po končani montaži, mora biti izveden zagon naprave, nastavitve distribucijskih elementov in meritve količin po prostorih (pisno poročilo!)
Obdela se samo prezračevanje, radiatorsko ogrevanje pomožnih prostorov ostane (obstoječ sistem priprave ogrevne vode iz toplotne postaje). Prav tako ostane priprava STHV za umivalnike, pomivalne stroje in obstoječa kanalizacija.





Kanalska hladilna enota (CWDX 250-3-2,5)
Qh=3,7kW; tu/tk=5/40˚C; R32

Zunanja enota (AOU-35HRDCaA)

Tehnične karakteristike zunanje enote:

MODEL		AOU-35HRDC1A		
Power supply		230/1/50		V/ph/Hz
		Cooling	Heating	
Capacity		3,52(0,85-4,11)	3,81(0,47-4,31)	kW
Power input		1010(168-1434)	1019(124-1376)	W
Max current		9,0		A
Operating conditions		-15 - +50	-20 - +24	°C
Sound pressure (L_p)		53,6		dB(A)
Sound power (L_w)		62,0		dB(A)
IP class		IP24		
Refrigerant	type (charged; length)	R32 (720 g, 5m)		
	additional charge	12		g/m
Compressor type		Rotary		
Compressor model		KSN98D64UFZ3		
Fan model		ZKFN-34-10-1-3		
Net dimensions	W×H×D	765×555×303		mm
Packing dimensions	W×H×D	887×610×337		mm
Connection holes dimensions	W_1×D_1	452×286		mm
Weight	brutto/neto	29/26,6		kg
Pipe connections	liquid/gas	Φ6.35/Φ9.52(1/4"/3/8")		inch (mm)
Piping distance	horizontal	25		m
	vertical	10		m

4.3 Priprava hladilne in ogrevne vode

Hlajenje in ogrevanje zraka v KN_L se odvija preko hladilnega agregata za pripravo hladilne in ogrevne vode. Le ta se zatem uporablja za indirektno hlajenje/ogrevanje (change over) zraka preko toplotnih izmenjevalcev vgrajenih v KN_L. Hladilni agregat pripravlja hladilno/ogrevno vodo (mešanica etilen glikol-voda 20%) z sistemom kompresorskega hlajenja (freon R32). Hladilni agregat je kompaktne izvedbe in naj bo dobavljen kot hladilnik za pripravo hladilne in ogrevne vode. To se pravi v izvedbi hladilni stroj in toplotna črpalka z avtomatskim preklopom režima obratovanja poletje-zima. Naprava je opremljena s svojim PLC krmilnikom, ki se priklaplja na SCADA nadzorni sistem.

4.3.1 Hladilni agregat v izvedbi toplotna črpalka

Izbran je hladilni agregat kompaktne izvedbe (zračno hlajen) z avtomatskim preklopom režima obratovanja. Ponudnik lahko predloži tudi drug proizvod, ki pa mora biti opremljen s tehničnimi podatki in certifikati, ki dokazujejo ustreznost!

Tip NRGI201XH°E°JI1
Proizvod AERMEC

Model: NRGI201XH°E°J°I1



Code	NRGI
Size	201
Working fields	X - Electronic thermostatic valve
Model	H - Heat pump
Heat recovery	° - Without heat recovery
Version	E - High efficiency with low noise
Coils	° - Copper pipes and aluminium fins
Fans	J - Inverter
Power supply	° - 400V/3N/50Hz with circuit breakers
Hydronic kit	I1 - Single pump, low head, fixed speed inverter

Images are for reference purposes only and may not represent exactly the configured model in this document.

Prikaz hladilnega agregata za pripravo vode – zračno hlajen v izvedbi TČ

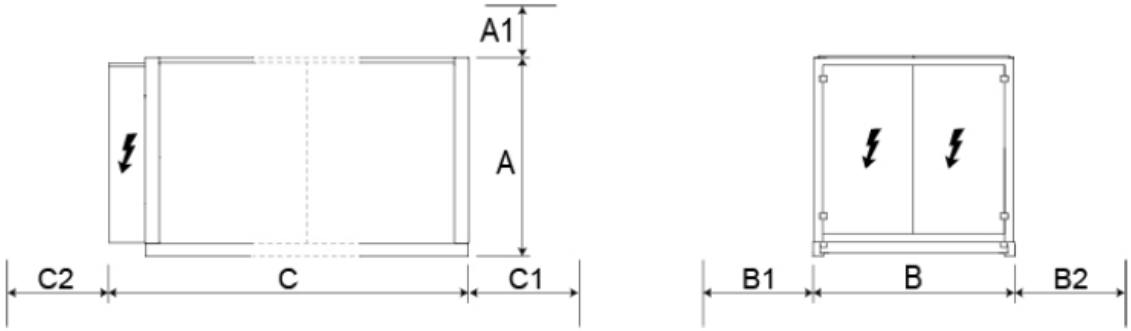
Tehnične karakteristike

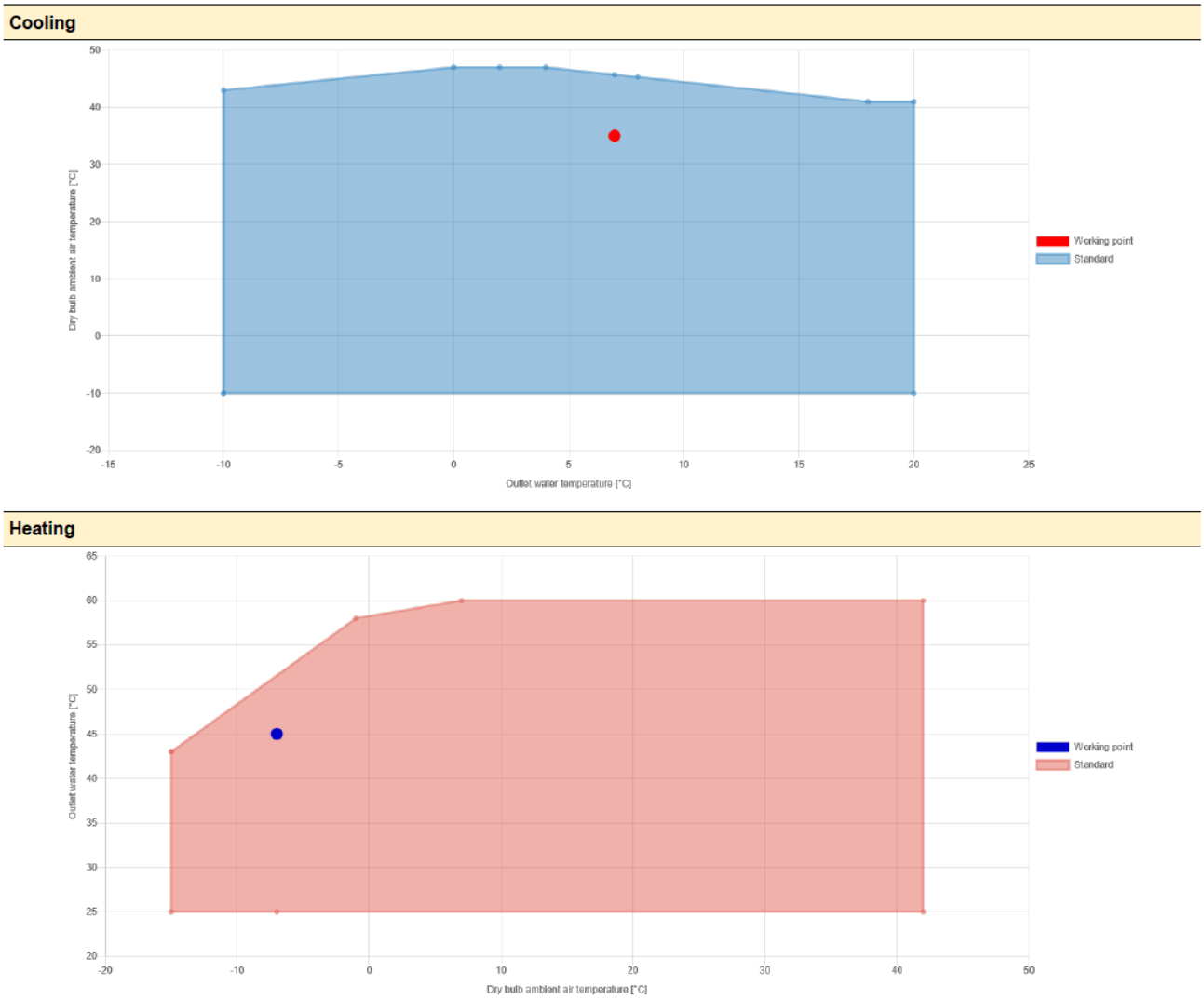
Hlajenje/ogrevanje (glej izračun v prilogi!)

Qh/Qg(kW)	39,4/29,3kW
el. moč (kW)	11,3/11,5kW
el. tok (A)	18,6/20,6A
napetost	400V/3N/50Hz
FLA	34,1A
LRA	45,5A
EER/COP	3,21/2,55
voda(°C)	7/12/45/40,9°C
pretok vode(l/h)	6743l/h
etilen-glikol	20%
razpoložljiv tlak	142/144kPa

hladivo	R32
kompresor 1x	inverter modulacija, scroll
1 hladilni krog	
ventilatorji	inverter
priključki vode	
(dovod/odvod)	2 ½"

dimenzije: A=1.652 x B=1.100 x C=3.372mm / 907/938kg



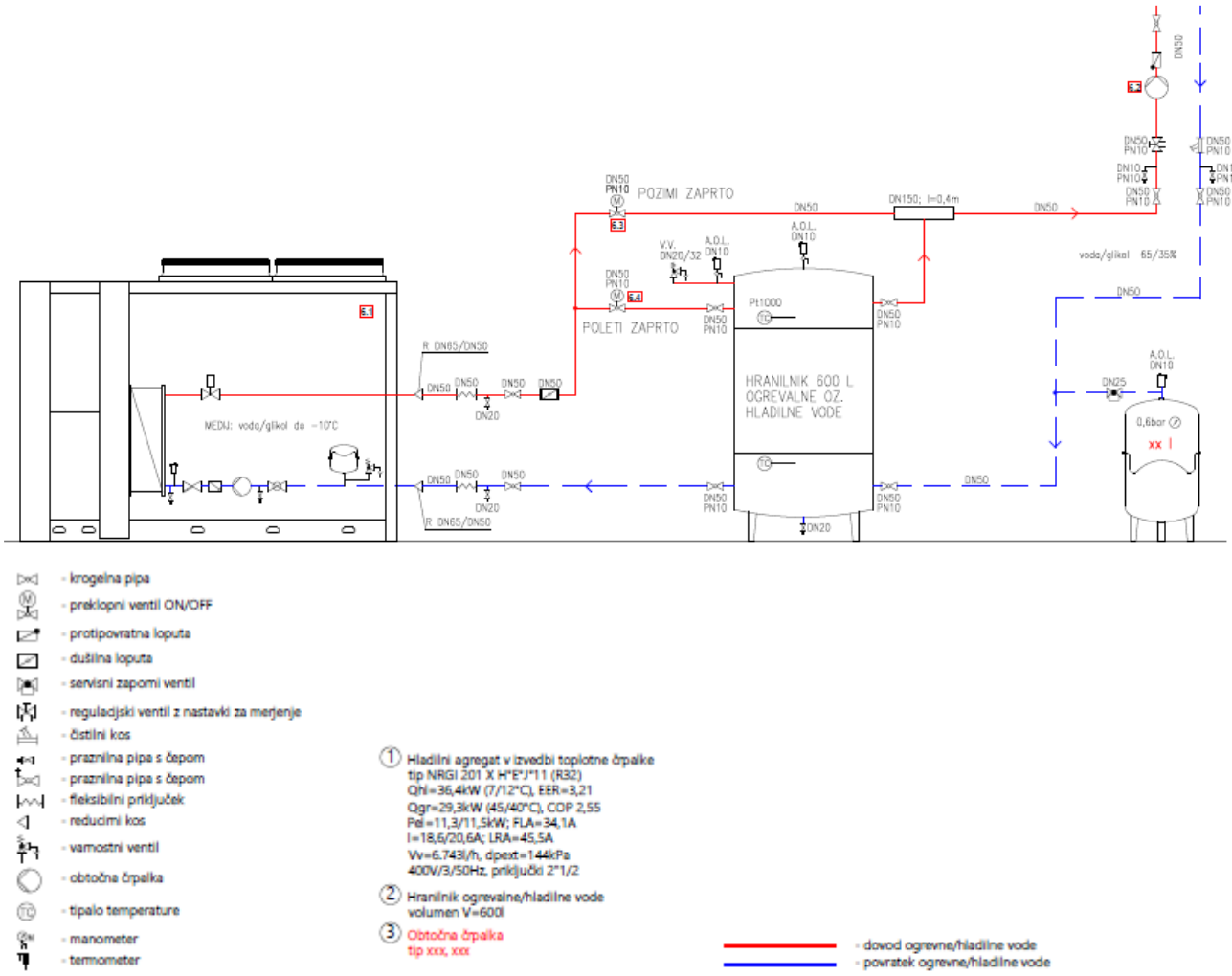


Prikaz delovnih točk obratovanja HA (hlajenje, ogrevanje)

4.3.2 Zalogovnik hladilne vode

Hladilni agregat pripravlja hladilno vodo režima 7/12°C (mešanica voda-glikol), ki se nato izkorišča za hlajenje zraka za čiste in pomožne prostore. Glede nato, da so v prehodnih obdobjih hladilne obremenitve tudi zelo majhne v primerjavi z ekstremnimi primeri, je potrebno upoštevati tudi ta faktor optimalnega obratovanja. V takšnih primerih, ko so hladilne obremenitve prostora majhne bi kompresor bil bolj obremenjen, ker bi se vklapljal z večjo frekvenco (vklop-izklop). To pa seda ni dobro za kompresor. Prekomerni vklopi pomenijo možnost okvar in predvsem krajšo življenjsko dobo.
V ta namen je projektant predvidel uporabo zalogovnika hladilne vode, ki to preprečuje. Zalogovnik akumulira hladilno vodo (7°C), kar pomeni, da se kompresor in hladilni freonski sistem ne vklaplja prepogosto. Po navodilih proizvajalca je priporočen dodatni zalogovnik vode kapacitete 15 l vode na kW hladilne moči. V našem primeru smo izbrali zalogovnik hladilne vode VZ = 600 l (Ø800 x h = 1.500 mm).

Na sliki spodaj je prikazan sistem za pripravo hladilne vode, skupaj s hladilnim agregatom tip NRGI201XH°E°JI1, zalogovnikom hladilne vode VZ = 600 l, dodatno črpalko in ekspanzijsko posodo.



Shema priprave hladilne/ogrevne vode, skupaj z zalogovnikom

4.4 Vlaženje in sušenje zraka

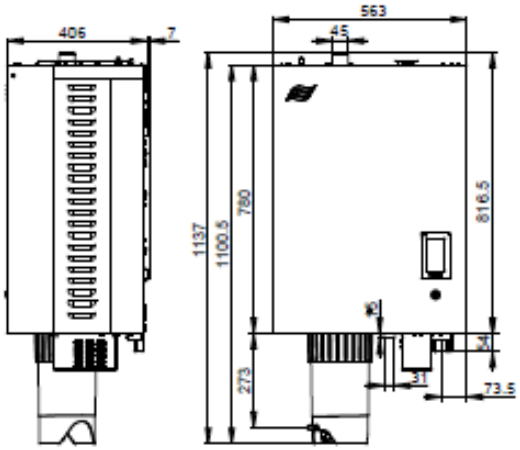
4.4.1 Vlaženje zraka

Kot je razvidno iz Mollier-ovega diagrama za vlažen zrak je zrak potrebno pozimi vlažiti, da zagotovimo, da vlaga v čistih prostorih ne pade pod 30% (predpisana najnižja dovoljena RV). Zrak v KN1 ogrevamo iz -7˚C (ekstremen primer NG) na +10 (10 - 20%RV), kar pomeni, da je potrebna ogrevna moč cca 10 kW (SZ 1.500÷2.000m³/h,VAV). Nato zrak mešamo z obtočnim zrakom (OZ 4.000÷4.500m³/h, VAV). Ogreti zrak ima zelo nizko relativno vlažnost, zato ga je po mešanju z obtočnim zrakom potrebno navlažiti vsaj za 5 g pare/kg zraka (≥50%RV). Vlaženje zraka v čistih prostorih (mikrobiološka čistost) se lahko izvaja samo z vlažilniki, ki ne generirajo bioloških nečistoč.

V našem primeru, je to parni vlažilnik. Parni vlažilnik proizvaja paro s pomočjo električne energije zato je velik »požeruh« le te. Izbrali smo parni vlažilnik z kapaciteto ~10 kg pare/h (določena rezerva).

Parni vlažilnik





Slika in dimenzije vlažilnika tipa RS10 proizvajalca CONDAIR

Izbran parni vlažilnik
tip RS 20 400/3ph/50..60Hz duct, proizvod CONDAIR; *ali ustrezen drug proizvajalec*



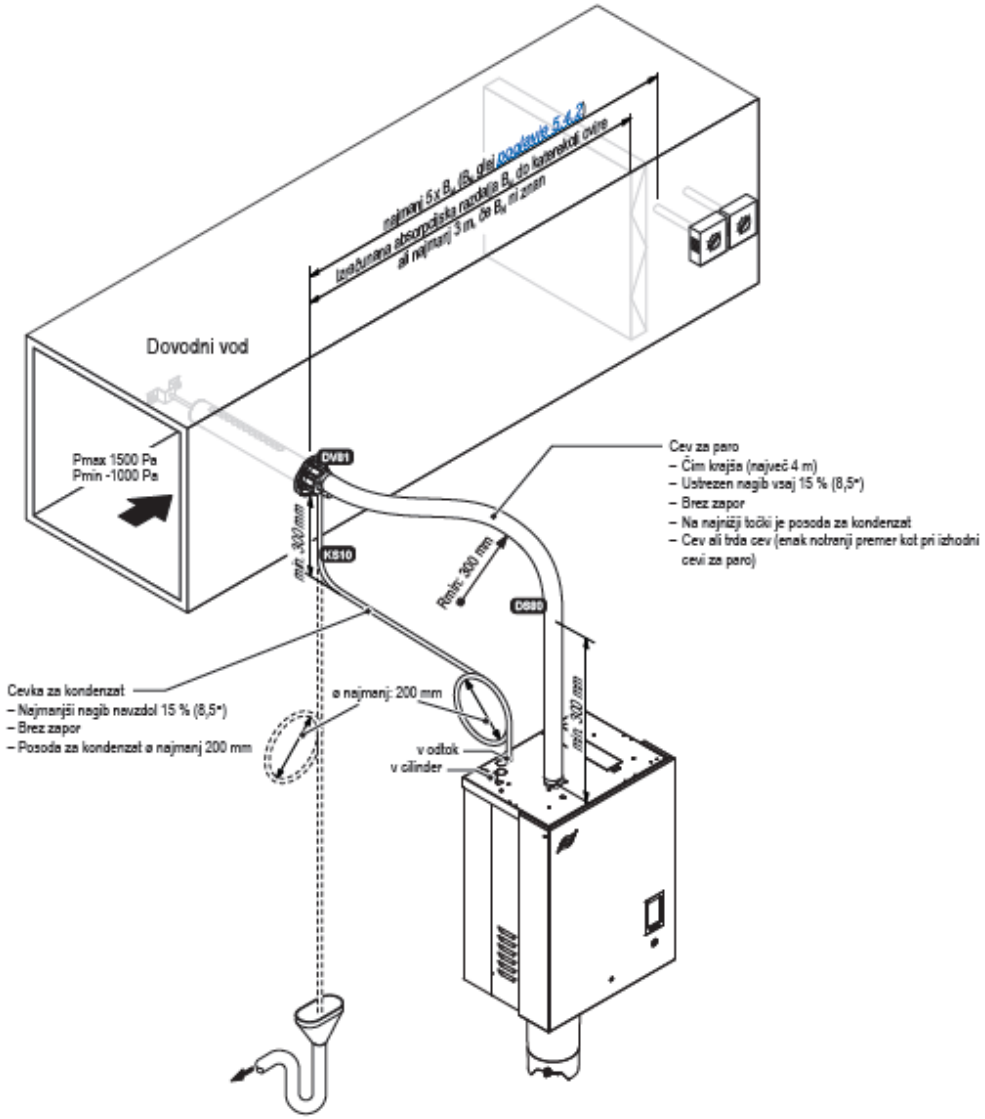


Technical data

Condair RS		5	8	10	16	20	24	30	40
Heating voltage		Maximum steam output in kg/h							
400 VAC/3 Ph/50–60 Hz	kg/h	5.1	8.1	9.9	16.1	19.8	24.2	29.8	40.0
230 VAC/1 Ph/50–60 Hz	kg/h	5.0	8.0	9.8	-	-	-	-	-
Control voltage		230 VAC/1 Ph/50–60 Hz							
Dimensions (WxHxD)	mm	420 x 987 x 370			530 x 1,097 x 406				
Operating weight	kg	40	40	40	66	66	66	66	66
Conformity		CE, VDE, SVE							

Perfect integration into
Building Management Systems
Can be connected to any BMS system
(e.g. Modbus and BACnet).

Modbus®
BACnet

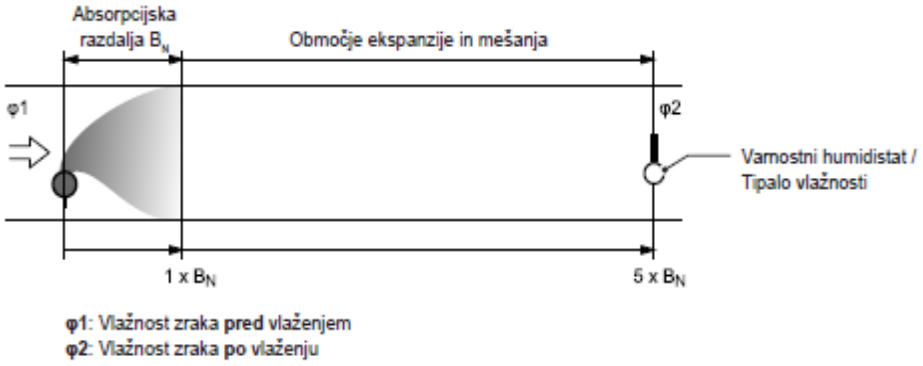


Tipična instalacija za vlaženje preko kanalskega razvoda zraka

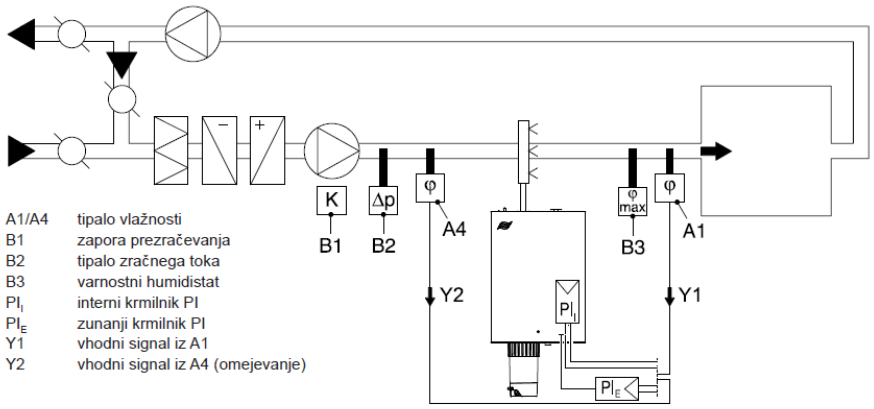
Izbrani parni vlažilnik (PV) se z parno cevjo priklopi na kanalski distributor pare v kanalu. Kondenzat, ki pri tem nastaja se odvaja preko cevi za odvod kondenza (v PV ali direktno v lijak glej sliko spodaj!). Dovod sanitarne hladne) sanitarne vode se izvede gibko cevjo ¾", z vodnim filtrom in zapornim ventilom. PV je opremljen z sistemom za kaluženje (lijak z sifonom), ki se priključi na PVC cev Ø≥30mm (odpornost na temp. ≤100˚C). Kalužna voda se odvaja v sistem kanalizacije ali sistem meteorne vode.

Postavitev razdelilnika pare

Lokacijo razdelilnika pare je potrebno izbrati glede na dimenzije sistema za hlajenje in klimatizacijo. Para, ki prihaja iz razdelilnika-distributorja pare, potrebuje določeno razdaljo za absorpcijo v zrak. To razdaljo imenujemo absorpcijska razdalja »B_N«

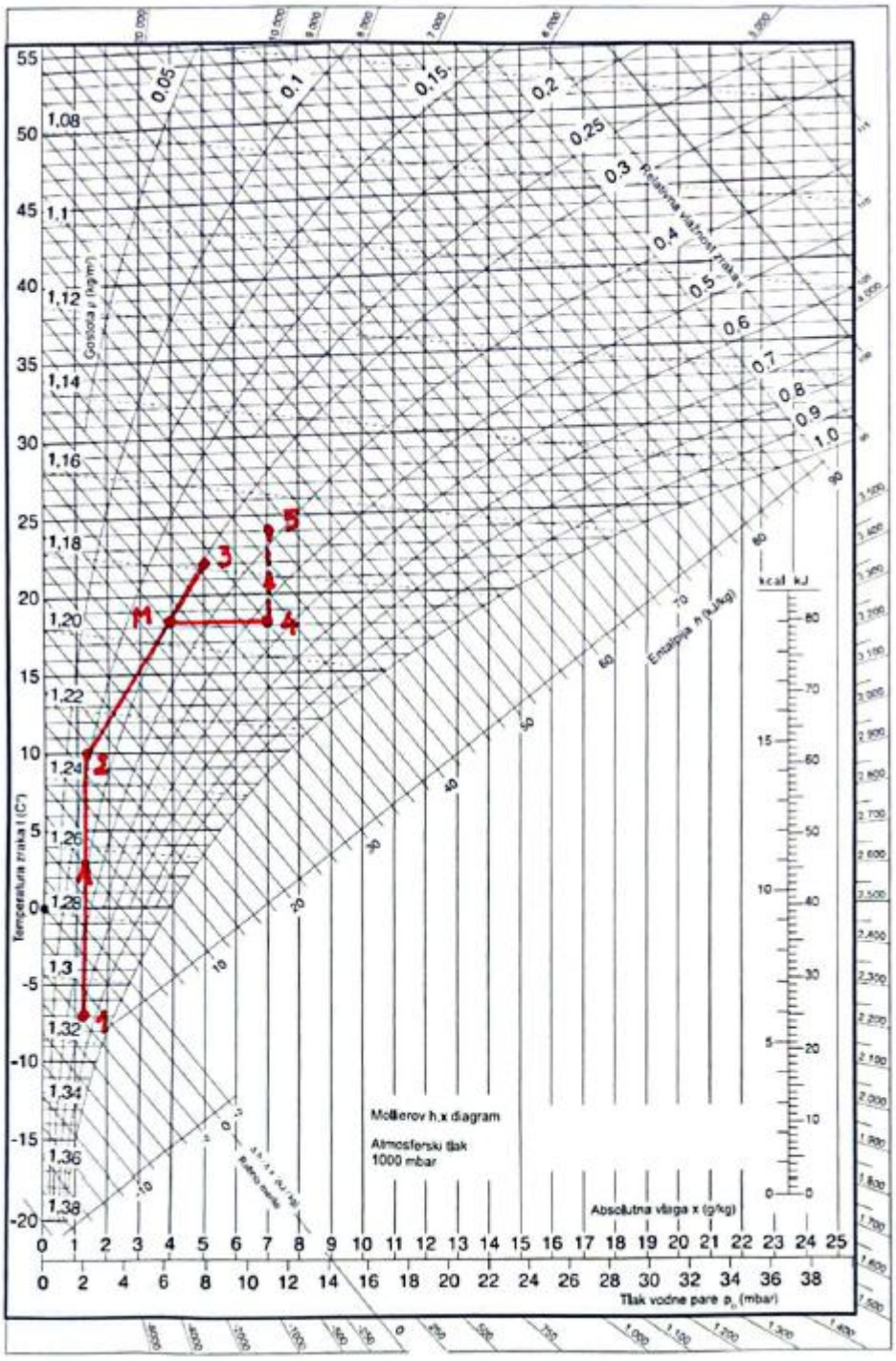


Prikaz razdalje, ki je potrebna za pravilno namestitev »PV« $B_N \geq 0{,}5m$



Regulacija parnega vlažilnika

Za priklop in poizkusni zagon glej navodila za uporabo – »Operating Instructions«, podana v prilogi k projektu.



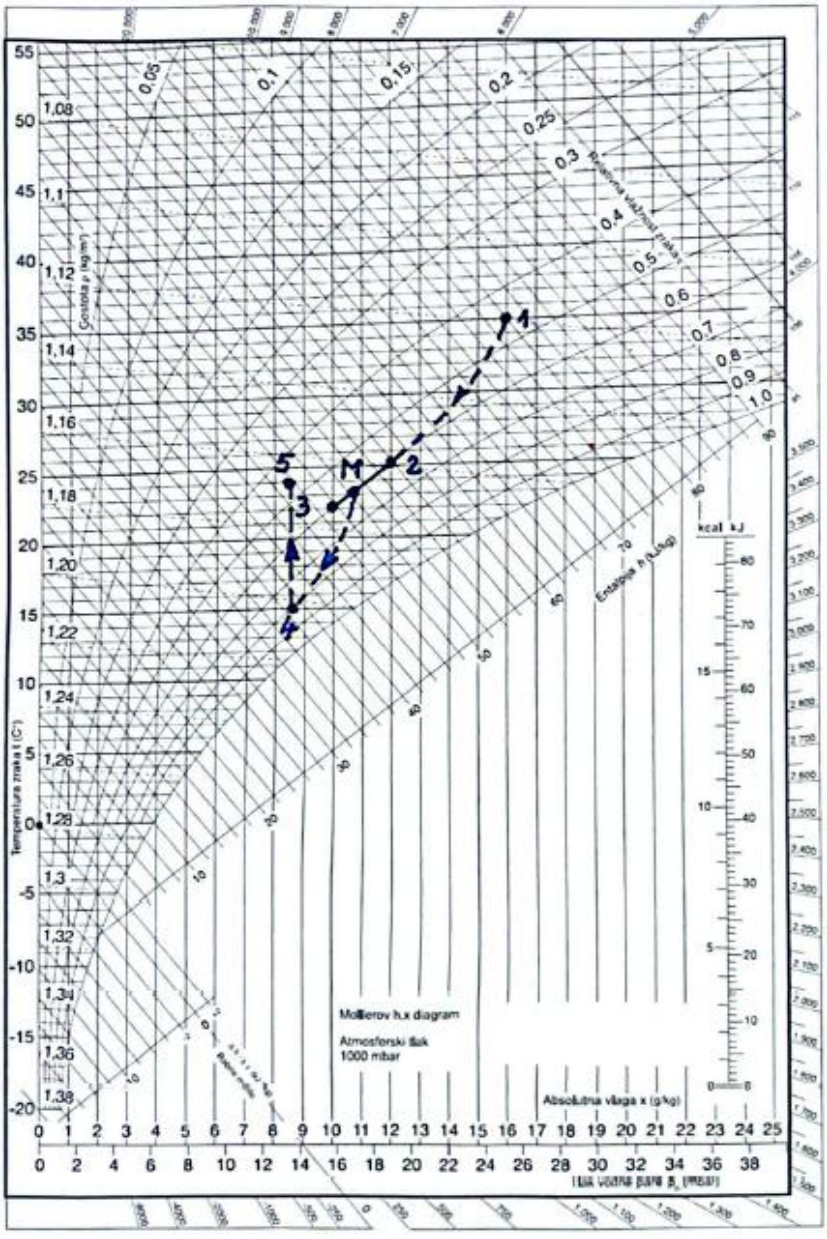
Določitev kapacitete parnega vlažilnika

1÷2 ogrevanje (-7÷10°C);1.500÷2.000m^3/h, VAV; Qg=~9kW
2÷3 mešanje, M-mešalna točka 5.500m^3/h)
M÷4 vlaženje 3g/kg;
4÷5 ogrevanje na vstopno temperaturo

Kapaciteta parnega vlažilnika
Vz*ρz*x=5.500*1,195*3/1000=19,7kg pare/h
Izberemo vlažilnik s kapaciteto 20kg pare/h

4.4.2 Sušenje zraka

V prehodnem in deloma tudi v poletnem obdobju je potrebno zrak tudi sušiti (razvlažiti), zato da relativna vlaga v prostoru ne prekorači dovoljene zgornje meje (RV≤70%).To se izvede na način, da se zrak ohladi na 16 (15)˚C(78%RV) – KN_L (izloči se vlaga-kondenzat) in nato se zrak pogreje na temp. upih-a 19˚C (68%RV). V prostoru, kjer je poleti dovoljena temperatura 22±2˚C dosežemo vlago RV=50-55% , kar je v mejah dopustnega RV≤70%.



Prikaz funkcije sušenja zraka

1÷2 hlajenje Qh=~9kW
2÷3 mešanje (M=23˚C, 60%RV)
M÷4 hlajenje-sušenje na 15˚C/80%RV
4÷5 ogrevanje na temperaturo vpiha ~21˚C/52%RV

4.5 Kanalska trasa za razvod zraka (dovod, povratek, sveži zrak)

Kanalska trasa za distribucijo zraka mora zadovoljevati standarde:
SIST EN 1505,1506, pravokotni in okrogli pločevinasti kanali in fazonski kosi–mere;
SIST prEN 1507
SIST prEN12237),odpornost in tesnost-zahteve za preizkušanje;
SIST ENV 12097, zahteve za vzdrževanje (revizijske odprtine za čiščenje);
SIST prEN 12236, obešala, nosilci, zahteve za odpornost;

Kanali, ki se dostavljajo na gradbišče morajo biti zaščiteni z Al folijo, tako da ni možen dostop nečistoč v notranjosti kanalov in fazonskih kosov.
Trasa poteka pod dvojnim stropom nad čistimi prostori in nato pod dvojnim stropom hodnika, do klima naprave KNL postavljena strehi objekta v zato postavljeni montažni strojnici. Kapaciteta klima naprave znaša 5.500 m³/h. Naprava deluje na obtočni zrak s pribitkom svežega zraka (20 do max 25%). Sveži zrak (1.500 m³/h) dobavlja klima naprava KN2. Sveži zrak se meša z obtočnim zrakom cca 4.000 m³/h. Mešanje obtočnega in svežega zraka (%) zavisi od potrebne količine svežega zraka za zagotavljanje predpisanih tlačnih kaskad med čistimi prostori (glej Roombook). To se pravi, da obtočni in sveži zrak delujeta v režimu VAV. Tipala tlačne razlike med čistimi prostori (kaskade), preko elektronskih volumskih regulatorjev na strani odvoda zraka iz čistih prostorov uravnavajo to razmerje.
Sveži zrak se zajema preko zajemne rešetke (vgrajene v steni montažne strojnice na strehi objekta), ki je opremljena z regulacijsko žaluzijo za dovod svežega zraka s pogonom (zvezno 0-10V). Potrebna količina SZ je regulirana s pomočjo EC motorja, ki preko tlačnega tipala uravnava zahtevano količino zraka. Količina SZ je odvisna pred vsem od zahtevanih tlačnih kaskad, nadomešča pa tudi odpadni zrak iz digestorija in izolatorja.
Kanalska trasa je dimenzionirana tako, da hitrost zraka v kanalih ne presega 4,2 m/s. S tem je zmanjšan zračni upor in posredno je nižji tudi hrup, ki ga povzroča tok zraka.
Kanalsko traso je po končni montaži potrebno preizkusiti na tesnost (DALT, Duct Air Leakage Test) in sicer tako v smislu tesnosti, ki jo zahtevajo standardi za čiste prostore, kakor tudi v smislu energetske učinkovitosti.
Prezračevalni sistem je sestavljen iz klima naprave, kanalske mreže, regulacijskih in priključnih enot za distribucijo zraka (upih, odsesavanje). Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji (Ur. l. RS , št. 42/02, št. 105/02 in GZ Ur.l. št.61/17) izrecno zahteva dokazilo o zračni tesnosti prezračevalnega sistema. Puščanje naprav in kanalske mreže je funkcija statičnega tlaka, števila in velikosti odprtin v kanalski mreži, ki so neodvisne od zračnega toka.
Glede tesnosti ohišij naprav ni problemov, saj izdan certifikat proizvajalca klima naprave zadostuje in se ga kot priloga poda dokazilu o zanesljivosti objekta. Tesnost kanalske trase pa je potrebno testirati.

DALT test (Duct Air Leakage Test)
Ohišja klima naprav
razred puščanja L1, L2, L3 po TSG-01-004:2010 (SIST EN 1886)
Načeloma, kot je že zgoraj omenjena so ohišja klima naprav in elementov prezračevanja testirana že pri proizvajalcu (na primer Euroclima - glej izračun v prilogi, Casing air leakage L1). Enako velja za elemente distribucije zraka (TFC) in elektronske volumske regulatorje.

Razred tesnosti	Največje dovoljeno puščanje pri podtlaku 400 Pa (f_{400}) (l/(s*m^2)	Razred zračnega filtra (EN 779)
L3 (A)	1,32	G1 do G7
L2 (B)	0,44	F8 do F9
L1 (C)	0,15	>F9

Razred tesnosti	Največje dovoljeno puščanje pri nadtlaku 700 Pa (f_{700}) (l/(s*m^2)
L3 (A)	1,90
L2 (B)	0,63
L1 (C)	0,22

Tabela 1: Razredi tesnosti ohišij klimatskih naprav.

Zračni kanali
Kanalska trasa pa se preizkuša po segmentih – odsekih, ki ne prekoračijo izračunane vrednosti preizkusne površine kanalov (A(m2)– fmax (l/s*m2).(glej - izpostavljena tema IZS, 2012 in drugo literaturo).

Razred tesnosti	f_{max} (l/(s*m^2)	Omejitev statičnega tlaka p_s (Pa)			
		Negativen	Pozitiven pri tlačnem razredu		
			1	2	3
A	0,027 x p^{0,65}	200	400		
B	0,009 x p^{0,65}	500	400	1000	2000
C	0,003 x p^{0,65}	750	400	1000	2000
D*	0,001 x p^{0,65}	750	400	1000	2000

**razred D je predviden za posebne primere*

Tabela 2: Razredi tesnosti in omejitve statičnega tlaka pravokotnih zračnih kanalov po SIST EN 1507.

Razred tesnosti	f_{max} (l/(s*m^2)	Omejitev statičnega tlaka p_s (Pa)	
		Negativen	Pozitiven
A	0,027 x p^{0,65}	500	500
B	0,009 x p^{0,65}	750	1000
C	0,003 x p^{0,65}	750	2000
D*	0,001 x p^{0,65}	750	2000

**razred D je predviden za posebne primere*

Tabela 3: Razredi tesnosti in omejitve statičnega tlaka okroglih zračnih kanalov po SIST EN 12237.

razredi tesnosti (puščanja) A, B, C, D po SIST EN 12237
Delež puščanja se izračuna po enačbi:

$V_{DP}=((f*dP0,65)/V_{VN})*100$

V_{DP}.....delež puščanja v % glede na pretočno vrednost ventilatorja

f .....faktor tesnosti v l/s na Pa0,65
dP.....tlačna razlika sistema v Pa
V_{VN}.....pretočna vrednost ventilatorja na enoto površine kanalov v l/(s*m2)
Delež puščanja zato vrsto instalacij mora biti $V_{DP} \leq 5\%$
Izvajalec strojnih instalacij mora v skladu s standardom preizkušanja tesnosti dokazati vrednost tesnosti najmanj C po SIST EN 12237. Pisno poročilo mora biti podpisano z strani nadzora!

Opomba:
Večje puščanje kanalskega sistema se odraža tako na porabi energije (stroški), kakor tudi na vrednostih emisij CO2.
V primeru, da je puščanje kanalov 10 (5, 2)% je poraba energije večja za praktično več kot 30 (15, 5)%, za enak odstotek se poveča tudi emisija CO2. Predviden sistem prezračevanja deluje celo leto (24/7) in z velikimi količinami zraka (glej Roombook), zato je DALT test zelo pomemben in obvezen.



Dušenje zvoka
Hrup v prostorih je ena izmed težav, ki jo je v čim večji meri omejiti na vrednosti, ki so dopustne. V našem primeru je generator hrupa klimatska naprava, ki preko toka zraka po kanalskih razvodih prenaša hrup v delovne prostore. Zato je v kanalske razvode razvode potrebno vgraditi dušilnike zvoka z ustrezno sposobnostjo dušenja zvoka. Izbrana dušilnika zvoka bosta postavljena v dovodni oz. odvodni kanal na strehi objekta in sicer v neposredni bližini klima naprave KNL (glej tloris strehe!).
*kanal za dovod zraka v čiste prostore 650 x 550mm; **tip DZ-2/F/P/V/100/n 650 x 550mm x 1500mm**
*kanal za povratek traka iz prostorov 550 x 500mm; **tip DZ-2/F/P/V/100/n 550 x 500mm x 1500mm**
Proizvod OC IMP KLIMA (ali ustrezno drug proizvod)
Opomba
V prostorih za pripravo zdravil so postavljene procesne naprave, ki tudi generirajo svoj hrup. Glede na to, da so procesne naprave za proizvodno zdravil ključna oprema, je tudi nivo hrupa, ki ga te povzročajo tisti, ki dominira (hrup<60dB za mikrobiološko komoro). Za napravo za pripravo citostatikov (KIRO izolator/robot) pa še ne vemo.

Izolacija kanalske trase
Po končanem pregledu (DALT) se kanali toplotno izolirajo s paro zaporno izolacijo ustrezne kvalitete in debeline (na primer Kaiflex ST 13,19; ST 32-sveži zrak). Priporočamo, da se izolira kompletna kanalska trasa, predvsem zaradi dušenja zvoka. Kanali potekajo namreč pod dvojnim stropom na čistimi prostori, zato je zvočna zaščita zelo pomembna.
Kanali, ki potekajo zunaj po strehi, naj se izolirajo s paro zaporno izolacijo debeline (d≥75mm, trda kamena volna ali Kaiflex ST), ki mora biti po končani izvedbe toplotne in požarne zaščite prekrita z folijo, ki nudi vremensko zaščito in ne prepušča vode (varjeno Sika).

4.6 Elementi za regulacijo količine zraka

Dovodni zrak

Klima naprava KNL dobavlja v čiste prostore za pripravo zdravil (Lekarna) zahtevane količine ustrezno pripravljenega zraka (količina VL =5.500 m³/h; max 6.000 m³/h). V čiste prostore Lekarne (V, G, L, Al, PP1, PP2, AS, CS) vstopa količina, ki predstavlja konstantno količino za vsak prostor. Regulacija količine za posamezen prostor se nastavi s pomočjo elektronskih volumskih regulatorjev pretoka (EVRP), ki so nameščeni v kanalih na dovodu zraka. Regulator (PLC) glede na želeno – predpisano vrednost (Ao iz krmilnika) drži nastavljeno konstantno vrednost (CAV).
Glede na to, da je količina zraka odvisna tudi od zamazanosti filtrov (dp), KNL (ventilator z EC motorjem) kompenzira to vrednost, tako da ostaja količina in s tem izmenjava zraka konstantna.





Elektronski volumski regulator pretoka z elektromotornim pogonom

Vgrajeni sledeči EVRP-ji:
Tip TVR-P1/...../D2/MB0; proizvod TROX (CAV)

Položaj elektronskih volumskih regulatorjev za dovod zraka in velikost po posameznih čistih prostorih (V, G, L, Al, PP1, PP2, AS, CS, NS) so podani v tlorisu kanalskega razvoda in legendi avtomatike.
Opomba:
V prostoru citostatikov »CS« sta vgrajena dva EVRP-ja (TVR 200 in 250), ki delujeta vzporedno. Vzrok je pomankanje prostora pod dvojnim stropom.

Odvodni - obtočni zrak

V klima napravo KN1 se vrača konstantna količina zraka. Ta količina pa je mešanica povratnega zraka iz čistih prostorov in svežega zraka. Glede na to, da je potrebno v čistih prostorih vzdrževati nadtlak (kaskadni princip), mora vstopati v prostore določen pribitek svežega zraka. Tega pripravlja klima naprava KN2. Količina svežega zraka je variabilna količina in je odvisna od želenih tlačnih razlik med prostori.
Doseganje določenih tlačnih razlik, pa je odvisna tudi od puščanja prostorov (offset flow). Potrebno količino svežega zraka uravnava ventilator (EVRP na strani svežega zraka) KN2 v odvisnosti od zahtevanih tlačnih razlik.

Vsota povratnega (obtočnega OZ) in svežega zraka (SZ) je konstantna vrednost. Razmerje med OZ in SZ pa je odvisno od želenih-zahtevanih tlačnih razlik med prostori. Nastavljena (želena na krmilniku) vrednost tlačne razlike za vsak prostor(Δp) se primerja z dejansko vrednostjo. Dokler dejanska vrednost posameznega prostora Δp ne dosega želene vrednosti se količina OZ zmanjšuje in količina SZ povečuje.
Vse to pa uravnavajo EVRP-ji, ki so nameščeni v kanalih na izhodih iz prostora (glej tloris postavitve!).

Vgrajeni so sledeči EVRP-ji:
Tip TVR-P1/...../D2/MB0; proizvod TROX (VAV)

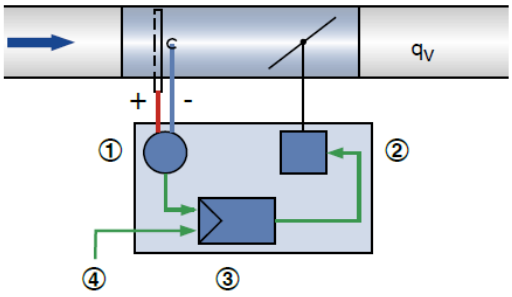
Položaj elektronskih volumskih regulatorjev za odvod zraka in velikost po posameznih čistih prostorih (V, G, L, Al, PP1, PP2, AS, CS, NS) so podani v tlorisu kanalskega razvoda in legendi avtomatike.
Na spodnji sliki je prikazan princip delovanja EVRP-ja

Compact controller BM0, type LMV-D3-M/B TR, 5 Nm



1: VAV Compact
2: Gear release button
3: Connections for differential pressure sensor
4: Service socket
5: Clamping device
6: Rotation stop
7: Push button with indicator light (top green, bottom yellow)
8: Connecting cable

Principle of operation



① Effective pressure transducer
② Actuator
③ Volume flow controller
④ Setpoint value signal

Compact controller BM0, LMV-D3-M/B TR

Measurement principle/installation orientation	Dynamic measurement principle, position-independent
Supply voltage (AC)	24 V AC, 50/60 Hz
Supply voltage (DC)	24 V DC
Power rating (AC)	4 VA max. (8 A max. @ 5 ms)
Power rating (DC)	2 W max.
Torque	5 Nm
Bus connection	**Modbus RTU****, BACnet MS/TP, MP-Bus
Adjustable communication parameters Modbus RTU	Baud rate: 9600, 19200, **38400****, 76800, 115200; Address: **1****, **2, 3 – 247;** Parity: **1-8-N-2****, 1-8-N-1, 1-8-E-1, 1-8-O-1; **No. of nodes: up to 32 (without repeater);** **Terminal resistor: 120 Ω, integral, can be activated**
Adjustable communication parameters BACnet MS/TP	Baud rate: 9600, 19200, **38400****,**76800, 115200;** **Address: 0, 1****, 2, 3 – 127;** **No. of nodes: up to 32 (without repeater);** **Terminal resistor: 120 Ω, integral, can be activated**
Addressing	Required on-site: e.g. adjustment device ZTH-EU
Setpoint value signal input (analogue optional)	0 – 10 V or 2 – 10 V DC
Actual value signal output (analogue optional)	2 – 10 V DC
Connections	Cable, 6 × 0.75 mm², preassembled
IEC protection class	III (protective extra-low voltage)
Protection level	IP 54
Functional range	19.2 – 28.8 V AC or 21.6 – 28.8 V DC
EC conformity	EMC to 2014/30/EU
Weight	0.5 kg

**Factory setting

Elektromotorni pogon s kompaktnim krmilnikom BM0

4.7 Distribucijski elementi

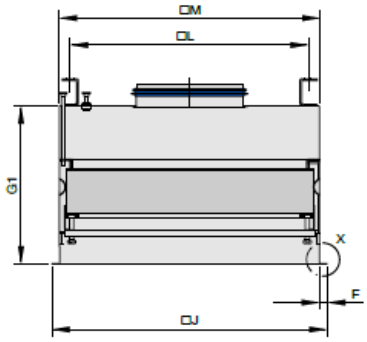
Dovod zraka v prostore

V čiste prostore vstopa zrak skozi distribucijske elemente VDW, ki so kot maska vijačeni na komoro (TFC-TCM) z absolutnim filtrom MFP-H14 oz. H13. Komora je montirana v dvojni strop višine 550mm (glej tloris klimatizacije). Komora in maska VDW skupaj predstavljata element za filtracijo in distribucijo zraka v čisti prostor(TFC-TCM).
Enota za dobavo in filtracijo zraka z absolutnim filtrom je enota ki se uporablja za kritično čiste prostore (EU GMP) in posebne higienske zahteve VDI 6022.
V konkretnem primeru je uporabljenih 23 enot in sicer:
Tip TFC-TMC-G-SPC-ED-VDW, z vgrajenim filtrom MFP-H14(H13)
proizvod TROX

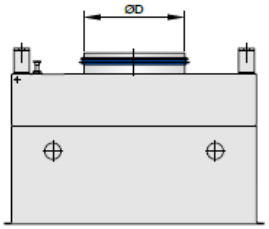
Postavitev distribucijskih elementov (tehnični podatki) po posameznih čistih prostorih (V-1xTFC400; G-1xTC400; L-7xTFC400; PP1-2xTFC400; PP2-2xTFC400; AS-3xTFC500; CS-5xTFC500; NS-1xTFC400) so podani na risbi »tloris klimatizacije« in v tehnični prilogi v projektni dokumentaciji.

TFC-TCM-G-SPC-ED-VDWF/500x24-198	8kompletov
TFC-TCM-G-SPC-ED-VDWF/400x16-198	15kompletov

TFC-TCM



TFC-TCM, side view





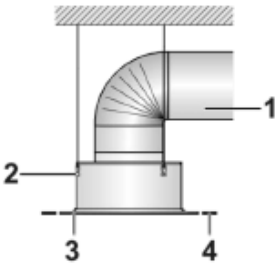
Tested to VDI 6022

Product-specific data for TFC-TCM

All weights are net, without packaging

						Ceiling type 0 with ED			other options**				
1	2	3	4	5	8	9	10	11	9	10	11	12	17
NW	ØD	FA	B × H × T	G1*	M	F	J	K	F	J	K	L	kg
400	158/198	G	345 × 345 × 105	317	371	10	388	398	15	398	365	330	9
500	158/198	G	435 × 435 × 105	312	461	15	488	498	20	498	455	420	11

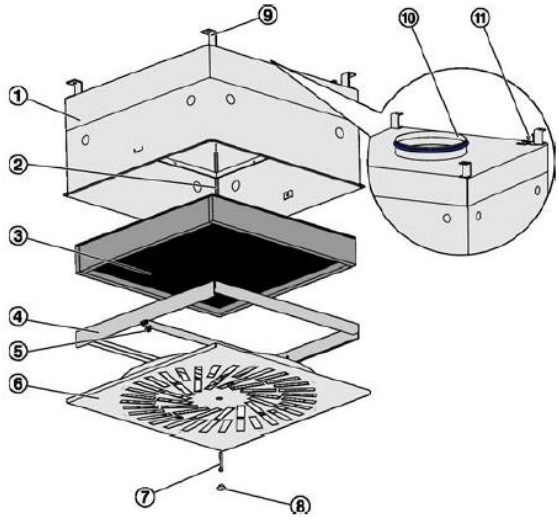
Dimenzije in mase



1……. kanalski priključek
2……..komora TFC-TCM
3……..distribucijski element VDW
4……..strop

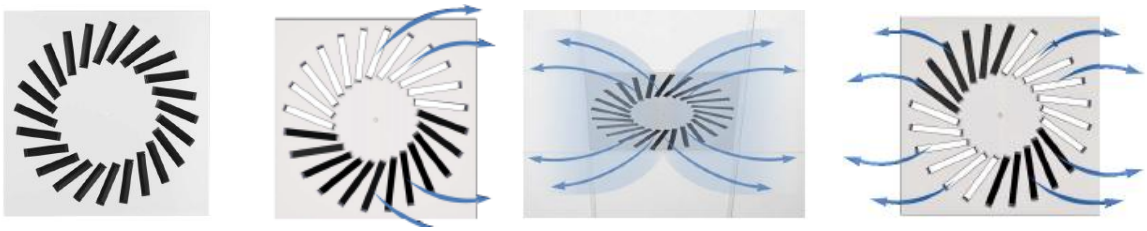
Montaža pod dvojni strop

1.....ohišje
2.....cev za merjenje tesnosti naseda
3.....filter
4.....pritrdilni okvir za filter
5.....vijaki za pritrditev
6.....distribucijski element za upih zraka
7.....centralni vijak za pritrditev maske
8.....plastični pokrovček
9.....pritrdilne konzole
10.....priključek za dovod zraka z tesnilom
11.....priključek za merjenje tlačne razlike



Sestava TFC -TCM enote

Distribucijski stropni element za kontroliran upih zraka VDW



Možnost regulacije vpiha z nastavljanjem lopatic

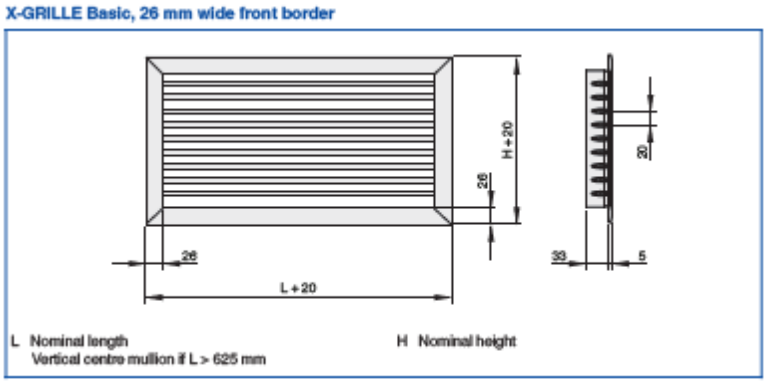
Odvod zraka

Za odvod zraka iz čistih prostorov so uporabljene rešetke za zajem zraka, ki so vgrajene v čiste vertikalne stene prostorov cca 250mm od tal. V prostorih (V, G, Al) so vgrajene v strop nad vrati. Povezane so z kanalsko traso za odvod zraka, kjer so vgrajene tudi EVRP-ji za regulacijo odvodne količine.

Uporabljene so sledeče rešetke z okvirjem, nastavljivimi in regulacijskimi lopaticami:

tip X Grille-Basic-A/225x125/B1/KF-P1-RAL….
tip X Grille-Basic-A/225x225/B1/KF-P1-RAL….
proizvod TROX

Postavitev rešetk za zajem zraka (tehnični podatki) po posameznih čistih prostorih (**V**-1x v stropu-225x125; **G**-1x v stropu-225x125; **L**-4x v steni-225x225; **PP1**-2x v steni 225x125; **PP2**-2x v steni-225x125; **AS**-3x v steni 225x225; **CS**-5x v steni 225x225; **NS**-1x v stropu 225x125) so podani na risbi tloris klimatizacije in v tehnični prilogi v projektni dokumentaciji.



4.8 Cevni razvod hladilne/ogrevalne vode

Imamo na razpolago dva (2) med seboj ločena cevna razvoda za pripravo ogrevne vode:

- obstoječ sistem ogrevne vode režima 60/80°C
- Hladilni agregat v izvedbi toplotna črpalka HA/TČ (ogrevanje 50/40°C, hlajenje 7/12°C) postavljen na strehi objekta tip NRGI201XH proizvod AERMEC

KN2 za pripravo svežega zraka (~1.500m³/h-VAV)
1x grelnik/hladilnik zraka; priklopljen na HA/TČ – change over;
1x električni grelnik;
KN1 za pripravo mešanice obtočnega in svežega zraka (5.500m³/h-CAV)
1x grelnik zraka priklopljen na obstoječ sistem ogrevne vode,
1x grelnik/hladilnik zraka; priklopljen na HA/TČ – change over
1x električni grelnik
Opomba: Hladilne in grelne moči glej izračun klima naprave v prilogi.
Grelniki in hladilniki (vsak posebej) sta za regulacijo temperature opremljena s tri-potnim regulacijskim ventilom z elektromotornim pogonom (tip VXG44…, SAS 61.03). (glej risbo -priklop ogrevne in hladilne vode KNL) .
Hladilniki zraka v klima napravi so opremljeni s kadjo (AISI 306) in sifonom (s kroglico) za odtok kondenzata. Odtok kondenzata – PVC cev Ø32 je speljan na pohodno streho.
Cevni razvodi za ogrevno in hladilno vodo so izdelani iz cevi »prestabo« proizvajalca VIEGA. Cevi so iz zunanje strani galvansko vroče cinkane (8-15 µm), kar pomeni da so korozijsko odporne. Cevi se spajajo po sistemu s hladnim stiskanjem in so na spojnih mestih (cev -fazonski kos) tesnjene z EPDM tesnili. Primerne so za uporabo za cevne razvode ogrevalnih in hladilnih sistemov do tlaka 10 bar in za temperaturno območje od -25 do 110°C. Po končani montaži, se sistem dobro izpere s hladno vodo in tlačno preizkusi (priloženo poročilo o tlačnem preizkusu na preizkusni tlak $P_P=1,5P_D$). Po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu se sistem napolni z mešanico voda/etilen glikol. Koncentracija glikola v vodi mora varovati sistem pred zamrznitvijo do -20°C. Za zaščito proti zmrzovanju, se uporabi okolju neškodljiv medij-tekočina. Ustreznost varovanja pred zamrznitvijo se izkaže z meritvijo koncentracije etilen glikola in priloženim podpisanim poročilom. Sistem mora biti opremljen z dodatno ekspanzijsko posodo in varnostnim ventilom nastavljenim na izpustni tlak 3 bare, ter dodatno obtočno črpalko (glej risbo priprave hladilne in ogrevne vode na).

Zatem se celotni razvod hladilne/ogrevalne vode izolira s paro zaporno izolacija Kaiflex tip ST debeline 25 mm. Zalogovnik hladilne/ogrevalne vode se izolira z izolacijo tip ST debeline 25+19 mm. Vsa instalacija, ki stoji na prostem, mora biti dodatno zaščitena z Al pločevino, ki ščiti izolacijo iz sintetičnega kavčuka pred vremenskimi vplivi in mehanskimi poškodbami.

4.9 Cevni razvod STHV in kanalizacija

V čistih prostorih je postavljen umivalnik (prostor garderobe D) izdelan iz nerjaveče pločevine AISI 306, opremljeni z senzorsko mešalno baterijo, in sifonom za odtok v obstoječo kanalizacijo. Cevni razvod za priklop hladne in sanitarne vode, se priklaplja na obstoječ razvod v pomožnih prostorih in mora biti opremljen z cirkulacijo za toplo in hladno vodo (nevarnost legionele). Cevi za razvod sanitarne vode lahko potekajo tudi pod stropom in se vertikalno spuščajo do mešalne baterije na umivalniku (utori-kanali predvideni v čistih stenah). Priklop na obstoječo kanalizacijo v pomožnih prostorih (pomivalnica) mora biti izveden po tleh (PVC kanalizacijske cevi Ø 50) in mora imeti vgrajeno protitočno loputo, ki preprečuje vstop živim organizmom v čiste prostore.
Na spodnji sliki so kot primer prikazani različne izvedbe umivalnikov iz nerjaveče pločevine.



Prikaz umivalnika za čiste prostore-variante

4.10 DEMI voda za potrebe Lekarne





Sistem za pripravo prečiščene vode (kot informacija potrebna odločitev)
tip II +(ASTM, ISO)
Tip KI CHORUS 2+, 20L/h, RO/EDI/UV; proizvod LABTEC Servoces AG
Volumen +60l – rezervoar
Izpolnjuje standarde: CLRW CLSI (C3-A4 2006) za klinično diagnostiko;
Čiščenje z reverzno osmozo in UV žarnico (254nm); mikrobiologija <1CFU/ml
Dimenzije/masa: š=376 x v=679 x 353mm /76kg

Rezervoar:
60 l s senzorjem nivoja in recirkulacijo vode;
Dimenzije: š=570 x v=532 x 522mm;
Zahteve za napajalno vodo/vodovodno vodo:
prevodnost<1400µS/cm,
tlak 4 – 6bar (notranja naprava za povečanje pritiska – 2bar),
pretok 100l/h; temperatura 1-35°; prosti klor <0,5ppm
OPOMBA
Po končani montaži je s strani dobavitelja potrebno izvesti validacijski postopek IQ in OQ.
Za validacijski postopek je potrebno izdati CERTIFIKAT z strani pooblaščene osebe oz. institucije.

4.11 Merilno regulacijska oprema in krmiljenje sistema (PLC) skupaj z CNS sistemom (SCADA)

Kompleten sistem klimatizacije, skupaj s pripravo hladilno/ogrevne vode je opremljen s potrebnimi senzorji, stikali, elektro motornimi pogoni, regulacijskimi ventili in drugimi regulacijskimi elementi. Spodaj je podana legenda izbrane regulacijske opreme (tip, proizvod).

LEGENDA AVTOMATIKE - Sb dr. Franca DERGANC-a, Šempeter pri Novi GORICI
LEKARNA - rekonstrukcija

Poz.	Element - naziv - osnovni podatki	Tip	Proizvod	Kol.	Signali				Opomba
					Al	Ao	Di	Do	
	1. Klimatska naprava z obročni zrak KN1; tip ZHK Inova; velikost 9/10,5; sestava M2-L-TF-K-H-E-LVF-TF-TF; proizvod EUROCLIMA								
1.0	Ventilator z prosto rekočim rotorjem; Vz=6.000m³/h; dPext=800Pa	ebmpapst/K3G450-PA31-61	EBMPAPST	1					
	in EC motorjem Pel=4,85/3,68KW; 3x400V/50/60Hz; In=6,8±5%A	M3G150FF		1			1	1	
1.1.1.2	Komb.kanalsko tipalo vlage in temp. (zrak)	FTK+270 incl MF20	THERMOKON	2	2				
1.3.1.4	Kanalsko diferenčno tlačno tipalo (zrak)	DPA 2500 RS 485 Multirange	THERMOKON	2	2				
1.5	Protizmrzovalni termostat			1					
1.6	Tropolni regulacijskega ventil grelnika	VXG44.15-4,0	SIEMENS	1					priklop na obstoječi sistogrevne vode
	z el. motornim pogonom	SAS 61.03, 24V, 0-10V DC	SIEMENS	1		1			
1.7	Tropolni regulacijski ventil hladilnika/grelnika -change over	VXG44.20-6,3	SIEMENS	1					priklop na HA v izvedbi TČ
	z el. motornim pogonom	SAS 61.03, 24V, 0-10V DC	SIEMENS	1		1			
1.8	Komb.kanalsko tipalo vlage in temp. (zrak)	FTK+270 incl MF20	THERMOKON	1	1				
1.9	Dif. tlačno stikalo - filter G4	PS 500	THERMOKON	1			1		
1.10	Dif. tlačno tipalo - filter F7	DPA 2500 RS 485 Multirange	THERMOKON	1	1				
1.11	Dif. tlačno tipalo - filter F9	DPA 2500 RS 485 Multirange	THERMOKON	1	1				
1.12	Električni do-grelnik (sušenje zraka); 6500m³/h, 16/28°C	EverWatt/26,12/3S	EVERWATT	1				3	ročno nastavljeni termostat IMIT 543707/A
1.13	Parni vlažilnik; 19,8kg pare/h; 14,1kW; 17,7A 460V/3/50...60Hz	RS 20 400/3-/S P VE duct	CONDAIR			1	1		
					7	4	3	3	

	2. Klimatska naprava z obročni zrak KN2 za pripravo SZ; tip ZHK Inova; velikost 9/4,5; sestava TF-K-FR-E-L-VF-DB-M2; proizvod EUROCLIMA								
2.0	Ventilator z prosto rekočim rotorjem; Vz=1.500m³/h; dPext=300Pa	ebmpapst/K3G250-PR02-J5	EBMPAPST	1					
	in EC motorjem Pel=1,18/0,40KW; 3x400V/50/60Hz; In=1,8±5%A	M3G084DF				1	1		
2.1	Tipalo temp. zunanjega zraka - fasadno	FTA54-VV	THERMOKON		1				
2.2	Komb.kanalsko tipalo vlage in temp. (zrak)	FTK+270 incl MF20	THERMOKON	2	2				
2.3	Tropolni reg.ventil hlad./grelnika -change over	VXG44.15-4,0	SIEMENS	1					
	z el. motornim pogonom	SAS 61.03, 24V, 0-10V DC	SIEMENS	1		1			
2.4	Električni do-grelnik (sušenje zraka)	EverWatt/23,44/1S	EVERWATT					3	
2.5	Dif. tlačno stikalo - filter G4	PS 500	THERMOKON				1		
2.6	Elektronski volumski regulator pretoka SZ (CAV)	TVR-P1/250/D2/BM0	TROX		1				
					3	3	2	3	

	3. Ventilator za povratek obtočnega zraka iz čistih prostorov v KN1								
3.0	Ventilator z prosto rekočim rotorjem Vz=4200m³/h, dPext=300Pa			1		1	1		
	in EC motorjem Pel=.../...KW; 3x400V/50/60Hz; In=...±5%A								
3.1	Kanalsko diferenčno tlačno tipalo (zrak)	DPA 2500 RS 485 Multirange	THERMOKON		1				

								1	1	1	
	4. Regulacija pretočnih količin-izmenjav zraka in tlačnih kaskad v čistih prostorih										
	dovod zraka v čiste prostore CAV, HEPA filtracija				1		1				
4.1	El. vol. reg. pretoka zraka -*Vhod* -kol. zraka 100m³h-CAV	TVR-P1/100/D2/BM0	TROX	1		1					
4.2	El. vol. reg. pretoka zraka -*Garderoba* -kol. zraka 150m³h-CAV	TVR-P1/100/D2/BM0	TROX	1		1					
4.3	El. vol. reg. pretoka zraka -*Laboratorij* -kol. zraka 1260m³h-CAV	TVR-P1/250/D2/BM0	TROX	1		1					
4.4	El. vol. reg. pretoka zraka -*Alkoholi* -kol. zraka xxxm³h-CAV	TVR-P1/100/D2/BM0	TROX	1		1					
4.5	El. vol. reg. pretoka zraka -*Predprostor 1* -kol. zraka 240m³h-CAV	TVR-P1/125/D2/BM0	TROX	1		1					
4.6	El. vol. reg. pretoka zraka -*Predprostor 2* -kol. zraka 400m³h-CAV	TVR-P1/160/D2/BM0	TROX	1		1					
4.7	El. vol. reg. pretoka zraka -*Asepitka* -kol. zraka 1080m³h-CAV	TVR-P1/250/D2/BM0	TROX	1		1					
4.8	El. vol. reg. pretoka zraka -*Citostatiki* -kol. zraka 2000m³h-CAV	TVR-P1/250/D2/BM0	TROX	1		1		delujeta vzporedno			
4.9		TVR-P1/200/D2/BM0	TROX	1		1					
4.10	El. vol. reg. pretoka zraka -*Nadzorna soba* -kol. zraka 100m³h-CAV	TVR-P1/100/D2/BM0	TROX	1		1					
	odvod zraka iz čistih prostorov preko rešetk			1		1					
4.11	El. vol. reg. pretoka zraka -*Vhod* -kol. zraka ~80 m³h-VAV	TVR-P1/100/D2/BM0	TROX	1		1					
4.12	El. vol. reg. pretoka zraka -*Garderoba* -kol. zraka~ 120m³h-VAV	TVR-P1/100/D2/BM0	TROX	1		1					
4.13	El. vol. reg. pretoka zraka -*Laboratorij* -kol. zraka~ 1000m³h-VAV	TVR-P1/200/D2/BM0	TROX	1		1					
4.14	El. vol. reg. pretoka zraka -*Alkoholi* -kol. zraka xxxm³h-VAV	TVR-P1/100/D2/BM0	TROX	1		1					
4.15	El. vol. reg. pretoka zraka -*Predprostor 1* -kol. zraka ~200m³h-VAV	TVR-P1/125/D2/BM0	TROX	1		1					
4.16	El. vol. reg. pretoka zraka -*Predprostor 2* -kol.zraka ~320m³h-VAV	TVR-P1/125/D2/BM0	TROX	1		1					
4.17	El. vol. reg. pretoka zraka -*Asepitka* -kol. zraka ~850m³h-VAV	TVR-P1/200/D2/BM0	TROX	1		1					
4.18	El. vol. reg. pretoka zraka -*Citostatiki* -kol.zraka ~1500m³h-VAV	TVR-P1/315/D2/BM0	TROX	1		1					
4.19	El. vol. reg. pretoka zraka -*Nadzorna soba* -dovod zraka ~80m³h-VAV	TVR-P1/100/D2/BM0	TROX	1		1					
						21					
	5. Regulacija tlačnih kaskad - kaskadna presnizacija prostorov										
5.1	Diferenčno tlačno tipalo (10-50Pa), z zero point kalibracijo	DPA 250+VVAZ, Multirange	TROX	9	9						
					9						
	6. Hladilni agregat z zalogovnikom vode										
6.1	Zračno hlajen agregat za pripravo hladilne (ogrevne) vode v izvedbi toplotna črpalka (HA/TČ)	Tip NRGD01XH*E*J*I1	AERMEC	1			1	1			
6.2	Obtočna črpalka Vv=6500-70001/h dPext=		WILO	1			1	1			
6.3	Preklopni ventil z el pogonom on/off , DN 50			2			2				
6.4	Cevno temperaturno tipalo potopno s nilko	SFK(H)+	THERMOKON	4		4					
						4	*4*	*2*			
						20	*33*	*10*	*8*		
	7. Elektronska regulacija PLC krmilnik in SCADA										
7.1	PLC krmilnik DOMAT	markMX 3	DOMAT	1							
	Razširitveni moduli		DOMAT								
7.2	Tauch sreen display	HT 310	DOMAT	1							
7.3	SCADA		METRONIK	1							

DDC krmilnik in Touch Screen prikazovalnik

Za vodenje in nadzor sistema je uporabljen krmilnik proizvajalca **DOMAT tip markMX.3** in prikazovalnik **HT 200 (touch screen)**. Krmilnik je montiran v elektro stikalnemu bloku =R-KN-L , touch screen display, HT 200 pa v vratih elektro razdelilnika.



DDC krmilnik MARK MX3



Touch Screen terminal za monitoring
in kontrolo delovanja PLC krmilnika

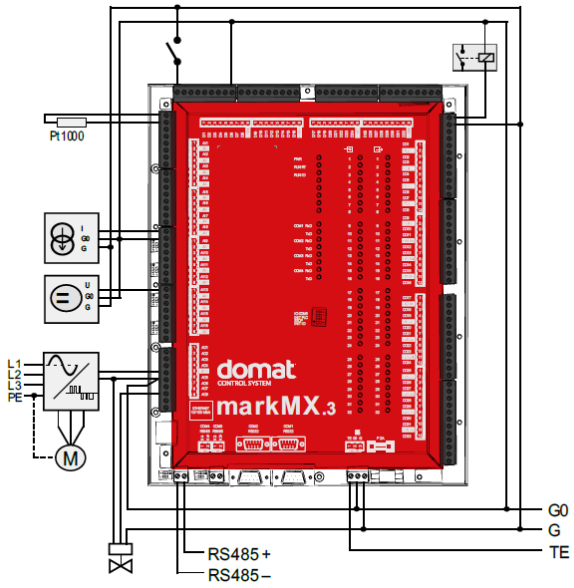
Napajalna napetost	24V AC/DC ±10%; 20W
Napetostno merilno območje	0..10V DC (nastavitve vhodov so možne preko Domat IDE)
Tokovno merilno območje	0(4)…20mA (nastavitve vhodov preko Domat IDE)
Resolucija	16bits
Merilna napaka	0,25%

Ostali tehnični podatki (glej prilogo data sheet)!

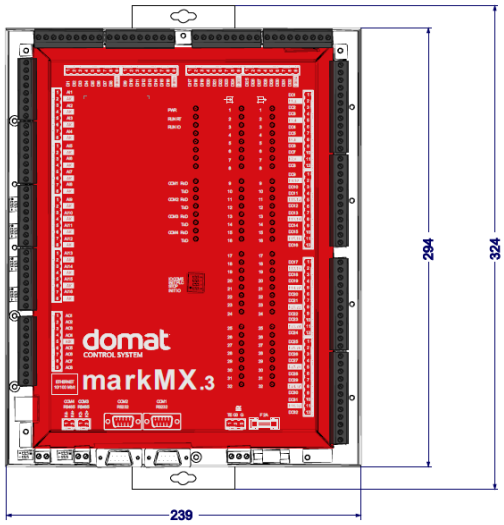
DDC (Direct digital control) krmilnik markMX.3

je prosto programabilna postaja z i.MX6 procesorjem in Linux operacijskim sistemom. Krmilnik je uporaben za kontrolo delovanja širokega spektra aplikacij. MarkMX.3 vsebuje dva internetna port-a, 2x RS485 interface in 2x RS232 interface za razširitev I/O modulov. Na krmilni plošči so priključki (sponke) za A/D vhode/izhode (6AI, 32DI, 8AO in 32 DO).

Priključitev



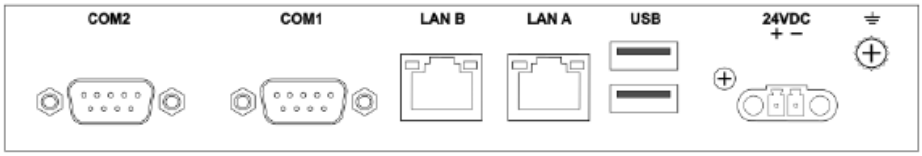
Dimenzije



Touch Screen terminal -prikazovalnik



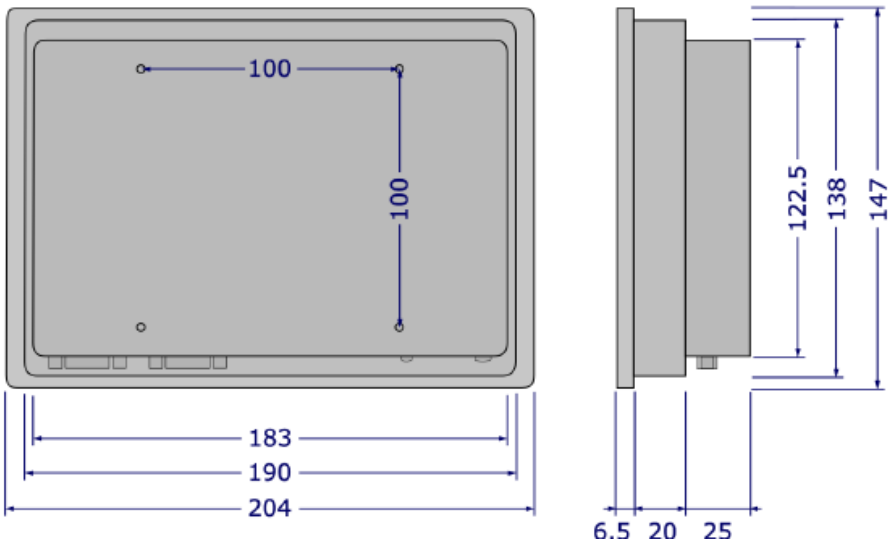
Terminals



Terminals and connectors

+	Power supply 24 V +
-	Power supply 24 V -
⏚	Technical ground
COM1, COM2	RS-485 (unused)
LAN A, LAN B	Network interface
USB	unused

Dimensions
(HT300)

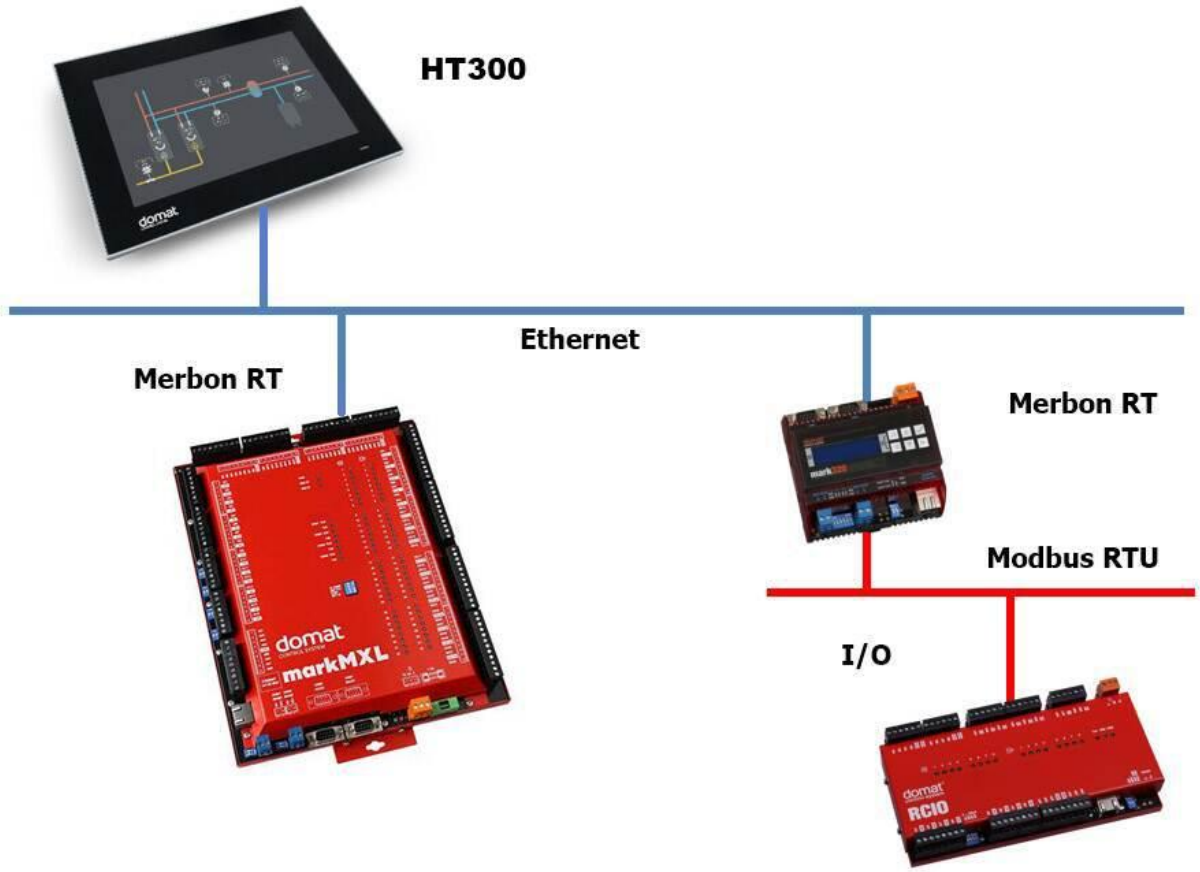


Dimenzije Touch screen display-a

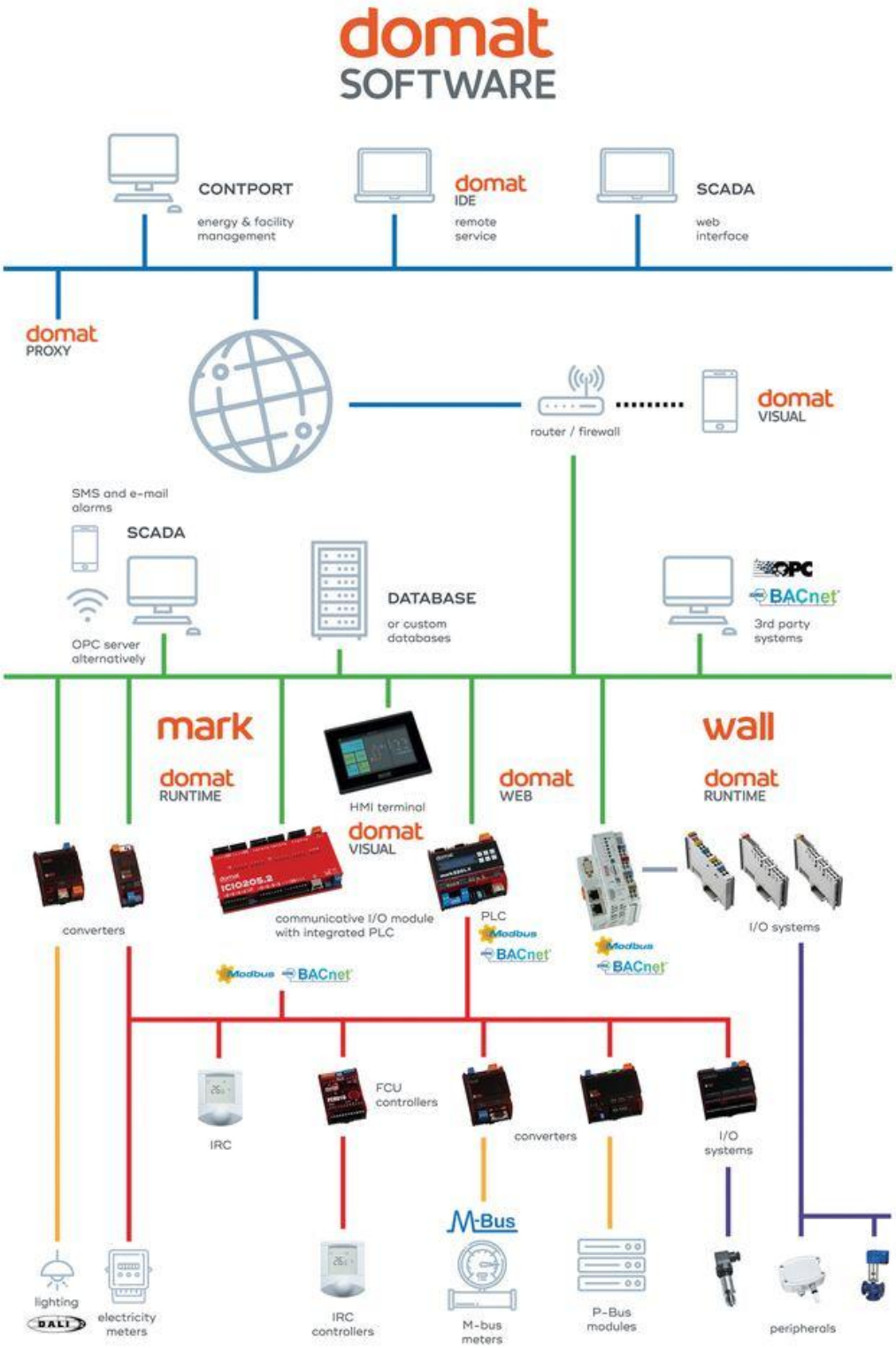
HT310 je terminal z 10" touch screen zaslonom za kontrolo in krmiljenje delovanja več PLC krmilnikov. Ima en Ethernet vmesnik – interface.
Ostale tehnični podatki (glej prilogo -datasheet)

Priključna moč	24V±10% DC; 30W (DC 9…36V, 4,5…1,5A)
Priporočena priključna moč	MEAN WELL EDR-75-24 (ni vljučeno)

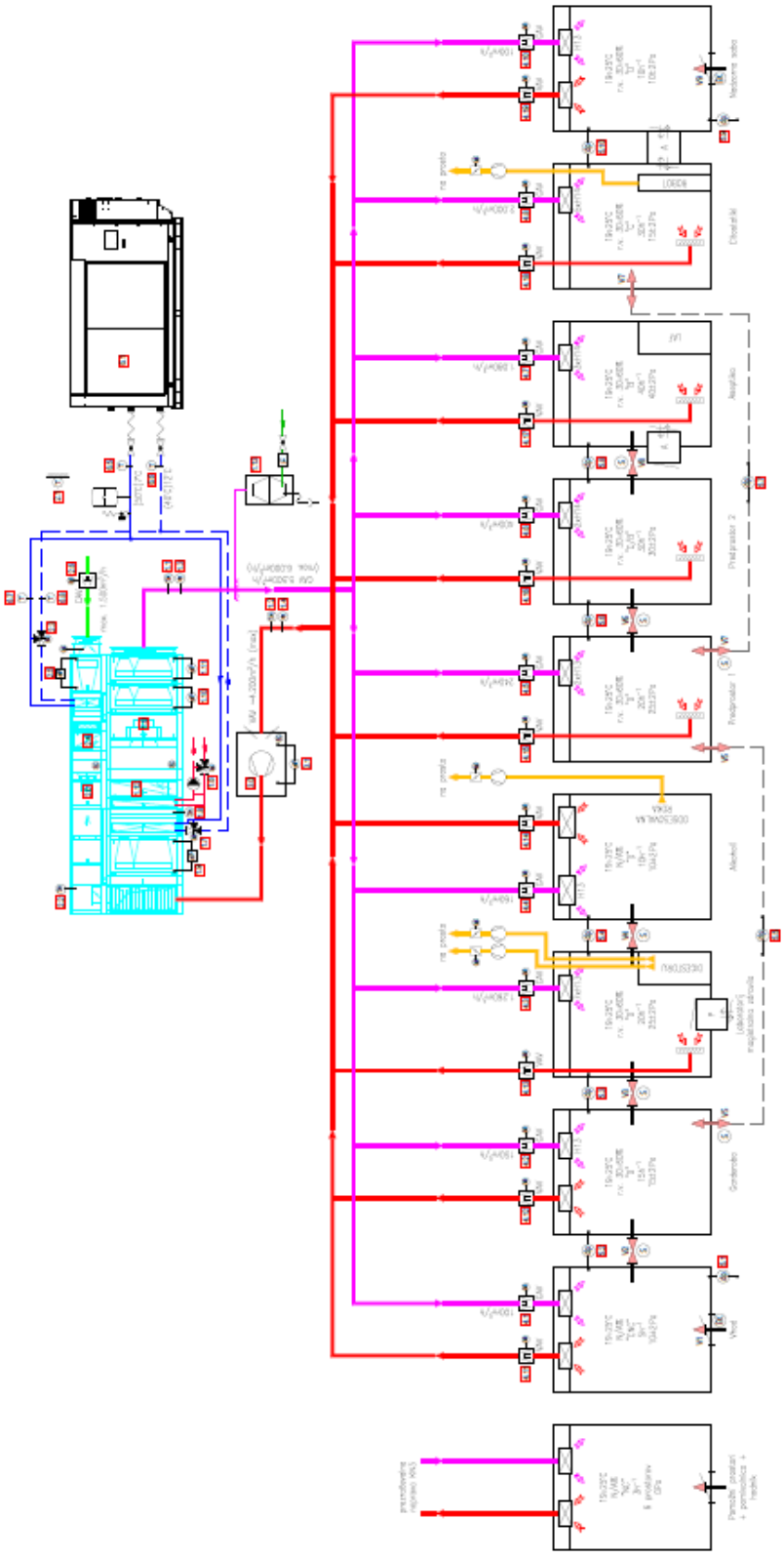
Komunikacija	1x Ethernet 10/100 BaseT RJ45, 2x LED(link, data) integriran v konektorju
LCD prikazovalnik (display)	touch sreen LCD display 10«, 800x480 px, LED backlight Capacitive
Število priključkov	max 10 priključenih krmilnikov



Možnost povezave HT Touch Screen display-a - ethernet


domat
SOFTWARE
CONTPORT
energy & facility management
domat
IDE
remote service
SCADA
web interface
domat
PROXY
router / firewall
domat
VISUAL
SMS and e-mail alarms
SCADA
OPC server alternatively
DATABASE
or custom databases
OPC
BACnet
3rd party systems
mark
domat
RUNTIME
HMI terminal
domat
WEB
wall
domat
RUNTIME
domat
VISUAL
converters
communicative I/O module with integrated PLC
PLC
Modbus
BACnet
I/O systems
IRC
FCU controllers
converters
I/O systems
M-Bus
lighting
DALI
electricity meters
IRC controllers
M-bus meters
P-Bus modules
peripherals

Spodaj je prikazana **<u>funkcionalna shema avomatike</u>** za vodenje in nadzor sistema klimatizacije čistih prostorov



Naročnik želi, da se PLC krmilnik priključi na centralni nadzorni sistem CNS (SCADA), ki omogoča kontrolo celotnega sistema klimatizacije (režimi obratovanja, kontrola parametrov, registracija napak, shranjevanje podatkov za določeno obdobje-zgodovina dogotkov, planiranje servisiranja, poraba energije,…). Vse to se stalno prikazuje grafično (slike na monitorju) in tabelarično z potrebnimi template izpisi. Na SCADA sistem za vodenje in nadzor, se vstopa z določeno kodo, ki dovoljuje omejen dostop pooblaščenim osebam. Predlagamo, da je določen nadzor mogoč vodstvu Lekarne (samo za kontrolo), v nadzorni sobi (vzdrževalec-omejeno nastavljanje-parametrov..) in daljinsko v primeru, da je to potrebno.
Naročnik želi, da CNS sistem (SCADA) postavi in programira podjetje METRONIK, ki ima preverjene izkušnje na področju upravljanja bolnišnic. Ko bo izbran izvajalec celotnih del rekonstrukcije Lekarne SbNG in potrjeni vsi PLC krmilniki (tudi procesna oprema-na primer robot,….), ki morajo biti povezani na SCADA sistem, se mora izvajalec povezati z podjetjem METRONIK d.o.o., da se definira vse potrebne zahteve za izdelavo programa (FRS Fuctional Regulation Specification).

5.0 REDUNDANCA in ZAŠČITA pred IZPADOM ENERGIJE

V skladu z razgovori z vodstvom lekarne in podanimi uporabniškimi zahtevami URS redundanca (100% rezerva) ni predvidena. Klimatska naprava KN_L je dimenzionirana z do 25% rezervo (max 6.500÷7.000m³/h). V primeru mehanske okvare, katere od naprav (KN_L, HA, PV,….). se sistem ustavi in ga je potrebno obnoviti -servisirati. Po naših izkušnjah je ob rednem servisiranju to zelo redek pojav. Vendar, tako je odločeno (stroški-za take sisteme - 100% redundanca ni potrebna!).
Glede električne energije so sistemi regulacije (PLC, SCADA) varovani z neprekinjenim napajanjem UPS (Uniterrupptible Power Supply). UPS sistem zagotavlja varnost in zaščito elektronskih naprav pred nenadnimi izpadi električne energije, motnjami v omrežju ali prenapetostjo. Brez UPS zaščite bi lahko izgubili podatke, utrpeli škoda na opremi in lahko pride do dolgotrajnega izpada delovanja.
Torej UPS je obvezen del zaščite elektronskih naprav. Obdelan je v projektu električnih instalacij!
Bolnica ima v sklopu zaščite pred izpadom električne energije postavljen stacionarni Diesel agregat, ki je izbran za celotno bolnico SbNG. Lekarna se mora priklopiti na obstoječ sistem v skladu z podanimi zahtevami. Priklop na obstoječi Diesel agregat je obdelan v električnih načrtih!

6.0 PROCESNA OPREMA

Naprave za pripravo zdravil, ki so podane v tem poglavju, predstavljajo tipe določenih proizvajalcev samo kot pomoč projektantu pri izračunu in tehničnih podatkih. Ponudnik izvedbe po javnem razpisu lahko ponuja tudi drugega proizvajalca, vendar pod pogojem, da so tehnične zahteve in izpolnjene da naročnik sprejme drug proizvod

V prostorih Lekarne bodo postavljene sledeče naprave za pripravo zdravil

- **Laboratorij-prostor za pripravo magistralnih zdravil se predvidi**
  postavitev novega **digestorija** (obstoječ je dotrajan)

Zagotavlja zaščito operaterja in okolice z odsesavanjem nevarnih emisij z delovnega prostora razred zaščite I-SIST EN 1246:2000. Digestorij sesa zrak iz okolice, skozi sprednjo delovno odprtino, v delovni prostor, kjer odvaja prah in strupene emisije ter ščiti operaterja (vgrajen nizko šumni ventilator). Poleg odsesavanja v/iz delovnega prostora, se zrak odvaja tudi iz omarice nameščene pod pultom.
izbran je tip DIG 12, proizvajalca Iskra PIO



Slika digestorija DIG 12 proizvod Iskra PIO

Tehnični podatki

Zunanje dimenzije	1.340x795x2.469mm
Delovni prostor	1.280x650x700mm
Maksimalna moč	2000W
Hitrost zraka	0,1-0,7 m/s
Napetost	230v/50Hz
Nadzor	za vizualizacijo in upravljanje sistema je namenjen uporabniški zaslon (touch screen)

Ostali podatki

Površinska zaščita konstrukcije-praškasto lakiranje RAL 9010;
Delovni pult iz polirane nerjaveče pločevine;
Motoriziran dvig sprednjega varnostnega stekla;
Osvetljenost delovnega prostora ≥1000lux;
Vgrajen ventilator z možnostjo nastavitve pretoka;
Za vizualizacijo in upravljanje delovanja digestorija je namenjen uporabniški zaslon(touch screen);
Opcije: Pipa za plin, zrak, vakum, odtočno korito in pipa za vodo, UV luč, el. vtičnica, izvedba po zahtevah naročnika;

Opomba

Naročnik se je odločil, da digestorija ne rabi (v popisih je izpuščen), na mesto digestorija se je odločil za roko za odvod zraka, ki bo nameščena v prostoru za Alkohole!

➢ **Prostor za pripravo aseptičnih zdravil**
Mikrobiološka zaščitna komora

MC xx-2 mikrobiološka zaščitna komora razreda II zagotavlja največjo stopnjo zaščite operaterju in nudi čiste pogoje dela ter varuje okolico pred kontaminacijo. Naprava izpolnjuje:

- Zaščitni razred II - SIST EN 12469:2000
- Razred II, tip A2 – NSF:2008
- Delovno področje razred A po GMP oz. razred 5 po ISO 14644-1:2015







Operator, product and environment protection
ISO 5 (ISO 14644-1:1999), Class A (GMP)
Class II, type A2 – NSF:2002
Protection class II - EN 12469:2000 and DIN 12980:2005

Mikrobiološka zaščitna komora MCxx-2, Iskra PIO

Princip delovanja

Komora del zraka zajema iz prostora in ga prečiščenega tudi vrača v prostor preko absolutnega izhodnega filtra, preostali del pa ga kroži znotraj komore.

Zrak vstopa v zaščitno komoro s sprednje strani na spodnjem delu delovnega prostora skozi sprednjo odprtino in nadalje skozi izreze v segmentih delovnega pulta. Pod segmenti delovnega pulta se mešata vstopni ter recirkulacijski zrak.

Nadalje zrak potuje preko povratnega kanala v zgornje ohišje ter vstopa v nadtlačno havbo. Ventilator del zraka (ca. 30%) potiska skozi izhodni filter kvalitete H14 (EN 1822) v okolico, preostali del zraka (ca.70%) pa potiska v delovni prostor preko filtra nad delovnim področjem kvalitete H14 (EN 1822) in distribucijske mrežice. Razmerje izhodnega oz. vstopnega in recirkulacijskega zraka je zagotovljeno s pomočjo razmerja površin izhodnega filtra in filtra nad delovnim področjem.

Komora del zraka zajema iz prostora in ga prečiščenega tudi vrača v prostor preko absolutnega izhodnega filtra, preostali del pa ga kroži znotraj komore.

Zrak vstopa v zaščitno komoro s sprednje strani na spodnjem delu delovnega prostora skozi sprednjo odprtino in nadalje skozi izreze v segmentih delovnega pulta. Pod segmenti delovnega pulta se mešata vstopni ter recirkulacijski zrak.

Nadalje zrak potuje preko povratnega kanala v zgornje ohišje ter vstopa v nadtlačno havbo. Ventilator del zraka (ca. 30%) potiska skozi izhodni filter kvalitete H14 (EN 1822) v okolico, preostali del zraka (ca.70%) pa potiska v delovni prostor preko filtra nad delovnim področjem kvalitete H14 (EN 1822) in distribucijske mrežice. Razmerje izhodnega oz. vstopnega in recirkulacijskega zraka je zagotovljeno s pomočjo razmerja površin izhodnega filtra in filtra nad delovnim področjem.
Za vizualizacijo ter preglednejšo upravljanje je namenjen uporabniški zaslon, občutljivega na dotik. Izbiramo lahko med različnimi velikostmi, zato se mora naročnik odločiti katera velikost najbolj ustreza njihovim zahtevam

priporočamo tip MC 15-2; proizvod Iskra PIO

- ✓ Površinsko zaščitena kovinska konstrukcija s praškastim lakiranjem v barvi RAL 9010;
- ✓ Delovni prostor in delovni segmenti izdelani iz nerjaveče pločevine (AISI 304 in 316L);
- ✓ Dobra osvetljenost delovnega prostora (> 1000 lux);
- ✓ Hrup < 60dB;
- ✓ Motoriziran dvig sprednjega varnostnega stekla;
- ✓ Mikroprocesorska kontrola delovanja in varnostnih funkcij (alarmiranje mejnih vrednosti)
- ✓ Uporabniški zaslon za izbiro režima dela in nastavljanje parametrov (v primeru validacije in servisa)
- ✓ Absolutna filtracije izhodnega zraka in zraka v delovnem področju, s filtri kakovosti H14-EN1822:2010
- ✓ Absolutna filtracija vstopnega zraka H13-EN1822:2010
- ✓ Integrirani priključki za izvedbo integritete absolutnih H14 filtrov (DOP/DEHS test)
- ✓ Priklopi v delovnem področju:
- ✓ 2x vtičnica 220V/2,5A
- ✓ 1x RS 232 priključek (povezava notranji delovni prostor - zunanja stranica)
- ✓ 1x USB priključek (povezava notranji delovni prostor - zunanja stranica)

OPCIJE

- ✓ Nerjaveča izvedba
- ✓ Vgrajeno UV baktericidno žarilo
- ✓ V zadnjo steno vgrajeno varnostno steklo za zunanjo postavitev monitorja
- ✓ Odsesna napa
- ✓ Pipa za plin, zrak, vakum
- ✓ El. vtičnice
- ✓ Izokinetična sonda
- ✓ Senzor hitrosti
- ✓ Senzor temperature in vlage
- ✓ Izvedba po zahtevah naročnika

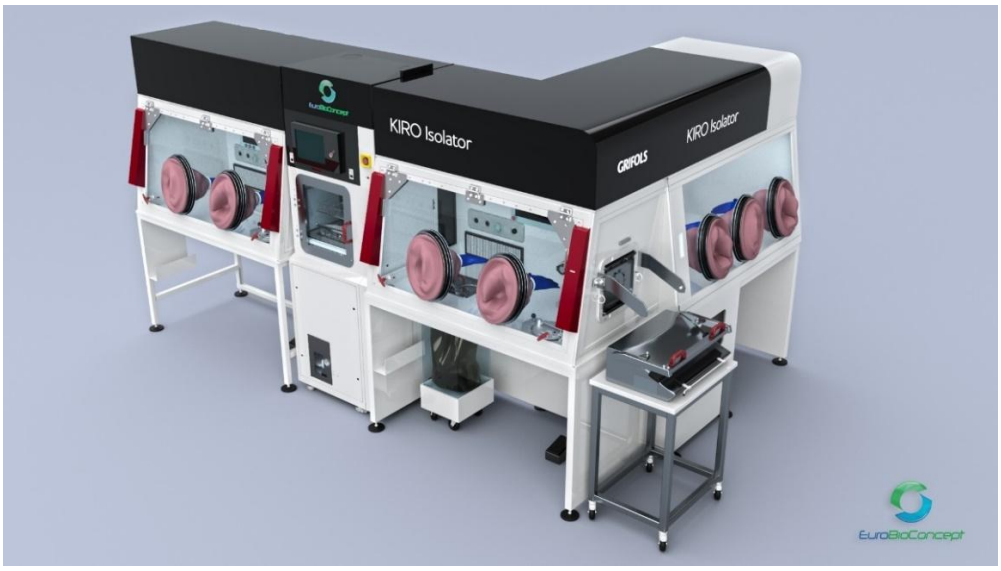
Tehnični podatki

Zunanje dimenzije	1.650x790x2.220mm
Delovni prostor	1.500x600x600mm
Maksimalna priključna moč	1.400W
Laminarni zračni tok	0,4m/s
Napetost	230V/50Hz
HEPA fitri	
delovni	5xH14 (305x610x69mm)

izhodni	2xH14 (305x457x78mm)
vstopni	20xH13 (86,5x202x600mm)
Masa	340kg

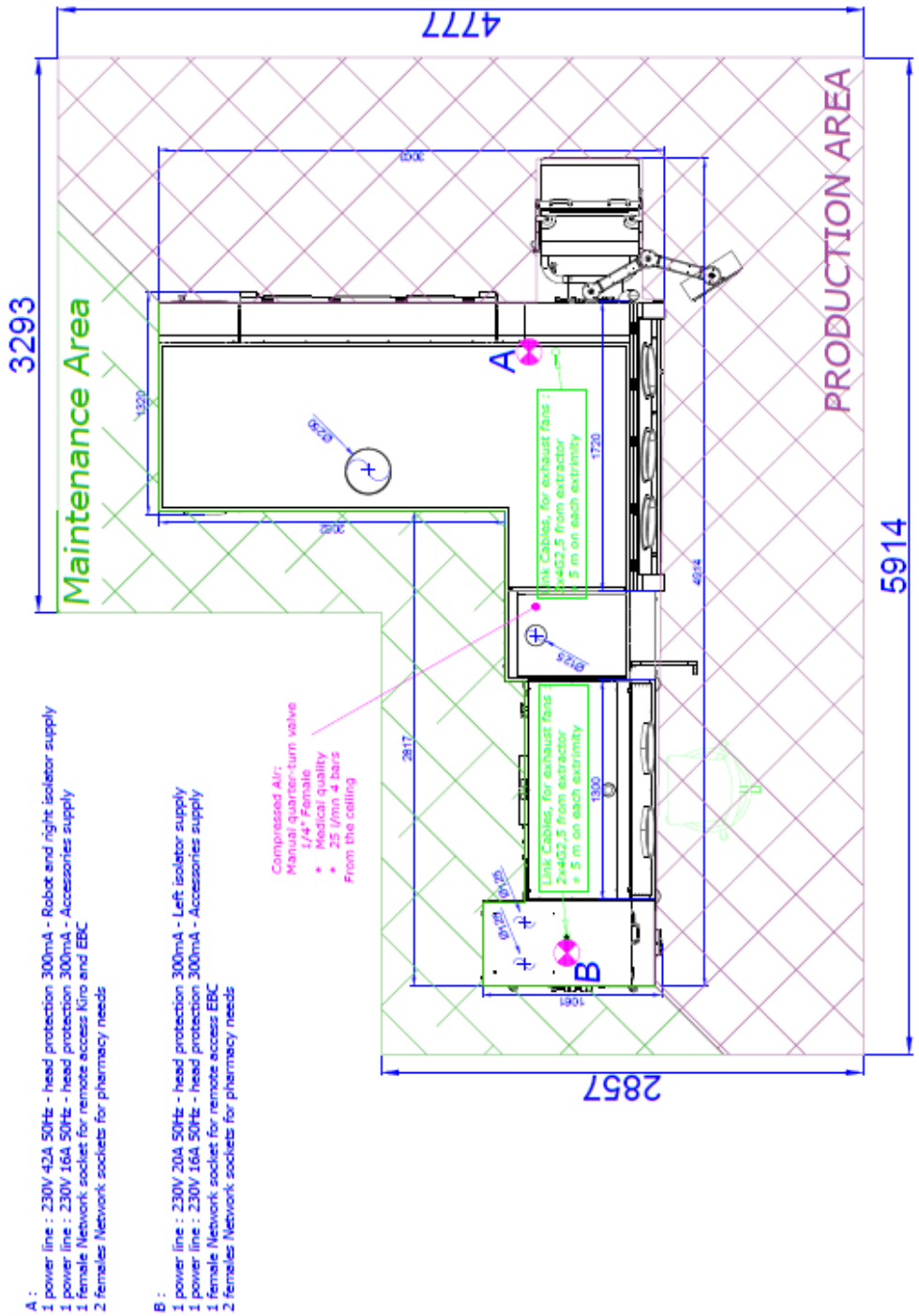
- **Prostor za pripravo citostatikov**
  Izolator/robot (kot primer PS00371.00 FT Iso Robot KIRO + 2 gants-P3-A3, proizvajalca EuroBioConcept

Za pripravo citostatikov bo v prostoru postavljena posebna naprava, ki predstavlja kombinacijo izolatorja in robota. Nakup in nabava te naprave je v pristojnosti naročnika (Ministrstvo za zdravje RS).
Odgovornost za tehnično ustreznost izbrane naprave je izključno na strani naročnika. Projektant dokumentacije garantira, da bo v skladu s podanimi tehničnimi zahtevami predvidel vse potrebne priključke (strojne, električne) za nemoteno delovanje naprave.
Spodaj je podana slika izolatorja/ robota. Predstavljena slika pa ne predstavlja dobavljene naprave (samo za boljšo predstavo). Vsekakor je potrebno še enkrat poudariti, da mora projektant za točno umestitev KIRO robota v prostor za pripravo citostatikov pridobiti vse relevantne tehnične podatke in tip izbrane naprave skupaj s točnimi gabariti in potrebnimi dodatnimi napravami. Glede na to, da se naročnik pogovarja s točno določenim dobaviteljem, predpostavljamo do bo ta dobavitelj tudi izbran.
V ta namen smo od pričakovanega dobavitelja pridobili okvirne gabarite naprave, da smo lahko KIRO robot (PS00371.00 FT Iso Robot KIRO + 2 gants-P3-A3, po E-mailu 26.06.2025) umestili v prostor.
Iz omenjene dokumentacije smo dobili določene podatke, ki smo jih dopolnili skozi razgovore z eventualnim dobaviteljem. Ni pa to vse kar potrebujemo. Dobiti moramo kompletno tehnično dokumentacijo iz katere bomo lahko točno predvideli vse potrebno za brezhibno instalacijo naprave.



Slika (smo za predstavo) izolatorja-robota proizvajalca

Spodaj so prikazane risbe iz katerih so vidni tlorisni gabariti in priključki za el. instalacije in komprimiran zrak.



Tlorisni gabariti predvidenega KIRO robota

- **Predajne komore**

Aktivna predajna komora – z lastnim sistemom ventilacije - stenska montaža
za vnos učinkovin, materiala za iznos izdelkov (vzorcev),
Opremljena je z dodatnim ventilatorjem za prezračevanje in absolutnim filtrom razreda HEPA (H14).
Opiranje posameznih vrat je vodeno z mehanskim in elektromagnetnim interlock-om, ter semaforjem.
Vrata se ne smejo odpirati hkrati. Vrata komore so opremljena z steklom (ESG 12mm) in lučjo v notranjosti komore. Luč se prižiga avtomatsko z odpiranjem vrat.
Na vsaki strani vrat HDMI prikazovalnik.
Izdelana iz nerjavečega jekla AISI 304 (notranjost polirana).
dimenzije zunanje: 770 x 1.100 x 510mm/120kg
delovni prostor 600 x 600 x 500mm
priključna moč max 500W, 230V/50Hz
tip KPR-60-60-50-A; proizvod Iskra PIO



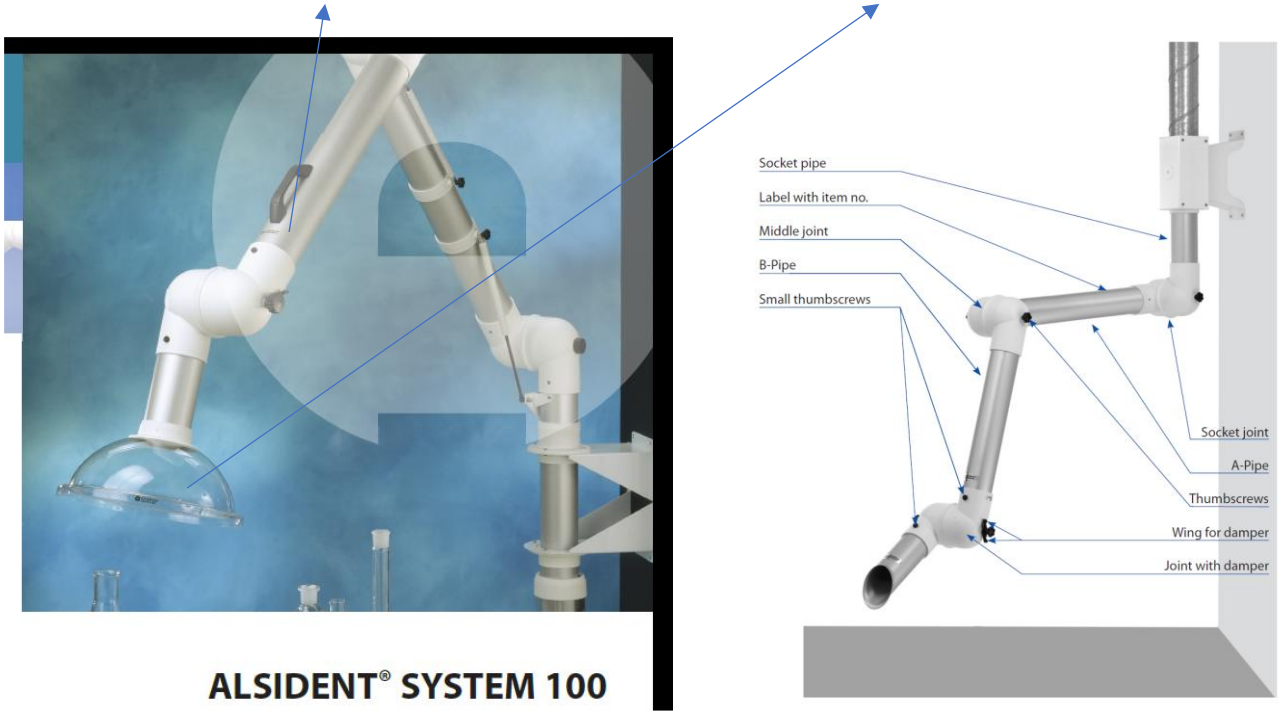
Pasivna predajna komora – stenska montaža
za vnos materiala in iznos odpadkov
Opremljena z mehanskim zapiralom, ki preprečuje odpiranje obeh vrat hkrati.
Izdelana iz nerjavečega jekla AISI 304 (notranjost polirana).
dimenzije zunanje: 770 x 800 x 510mm/100kg
delovni prostor 600 x 600 x 500mm
priključna moč max 500W, 230V/50Hz
tip KPR-60-60-50-N; proizvod Iskra PIO



Opomba

Zgoraj prikazane predajne komore predstavljajo posamezne enote z vgradnjo v steno prostora. Naročnik je sprejel odločitev za vgradnjo predajne komore ena nad drugo (aseptika, citostatiki), mora ponudnik teh naprav to upoštevati in se dogovoriti z eventualnim ponudnikom za takšno rešitev. Rešitev, kjer sta v eni enoti zajeti dve predajni komori ena nad drugo je prav gotovo cenejša in kar je posebej pomembno prostorsko ugodnejša.

- **Sistem za odvod zraka** iz prostora za delo z alkoholi (Al)
  Sestavljen iz **teleskopske roke** za odvod zraka, skupaj z **sesalno haubo** in **pritrdilno konzolo.**



Naprava je primerna za odvod hlapov lažjih od zraka, postavljena je v prostor in pritrjena na nosilno konzolo. Priklopljena je na odvod zraka, ki je voden na prosto (čez steno ali streho).

Odvod zraka je opremljen z odvodnim ventilatorjem in stikalom za vklop/izklop in nastavitvijo pretoka zraka (tri hitrosti). Odvod zraka mora biti opremljen loputo z električnim pogonom on/off. Ventilator za odvod zraka se izklopi ročno, takrat se zapre tudi loputa , ki mora biti zračno tesna. Priporočamo, izdelek **tip AY-1-10035-5, proizvajalca ALSIDENT**

7.0 TESTIRANJE, KVALIFIKACIJE in VALIDACIJE

Izbrani izvajalec del mora po končani montaži izvesti vsa zahtevana testiranja, meritve, preizkuse, kvalifikacije in validacije!
Za vse je potrebno izdati ustrezna pisna poročila!

✓ VALIDACIJE in KVALIFIKACIJE

Po GMP Annex 11, 15 in ISO 14644

Za vse kvalifikacije morajo biti predhodno pripravljeni protokoli (potrdi naročnik) in po končanih kvalifikacijah podana poročila!

- ✓ specifikacija funkcijskih zahtev (FRS-functional reguirement specifications) kritični parametri in kriteriji za prevzem;
- ✓ kvalifikacija instalacije (IQ-installation qualification);
- ✓ kvalifikacija delovanja (OQ-operational qualification);
- ✓ kvalifikacija PLC/SCADA sistema, v skladu z Annex-om 11
- ✓ kvalifikacija zahtevanih karakteristik -performanc (PQ-performance qualification);
- ✓ Mikrobiološka kvalifikacija v skladu z zahtevami
- ✓ PQ kvalifikacije morajo biti izvedene 2 x

At Rest
In Operation

Obseg PQ kvalifikacij:
-meritve količin zraka, izmenjave;
-klasifikacija prostorov-štetje delcev (GMP, ISO 14644-1);
-testiranje tesnosti sten pri določenih tlačnih razlikah;
-testiranje tlačnih razlik-kaskad med prostori;
-integriteta absolutnih filtrov (puščanje, tesnost tesnil);
-čas vzpostavitve prvotnega stanja;
-gibanje zraka – dimni test;
-kontrola funkcije interlocka;
-mikrobiološka čistost;

✓ PREDAJNA TEHNIČNA DOKUMENTACIJA

Po končanih delih morajo biti uporabniku predana

- ✓ Projekt izvedenih del (PID), gradbeno obrtniških del, strojnih in električnih instalacij;
- ✓ Dokazilo o zanesljivosti objekta (DZO);
- ✓ Navodila za uporabo in vzdrževanje;

- ✓ Spisek rezervnih delov;
- ✓ Letno periodiko potrebnih testiranj in zamenjave potrošnega materiala, oziroma elementov;
- ✓ Šolanje uporabnika;
- ✓ Predana garancija za funkcijo delovanja, skupaj z pogoji za veljavnost;

8.0 MONITORING in UPRAVLJANJE KVALITETE in TVEGANJ

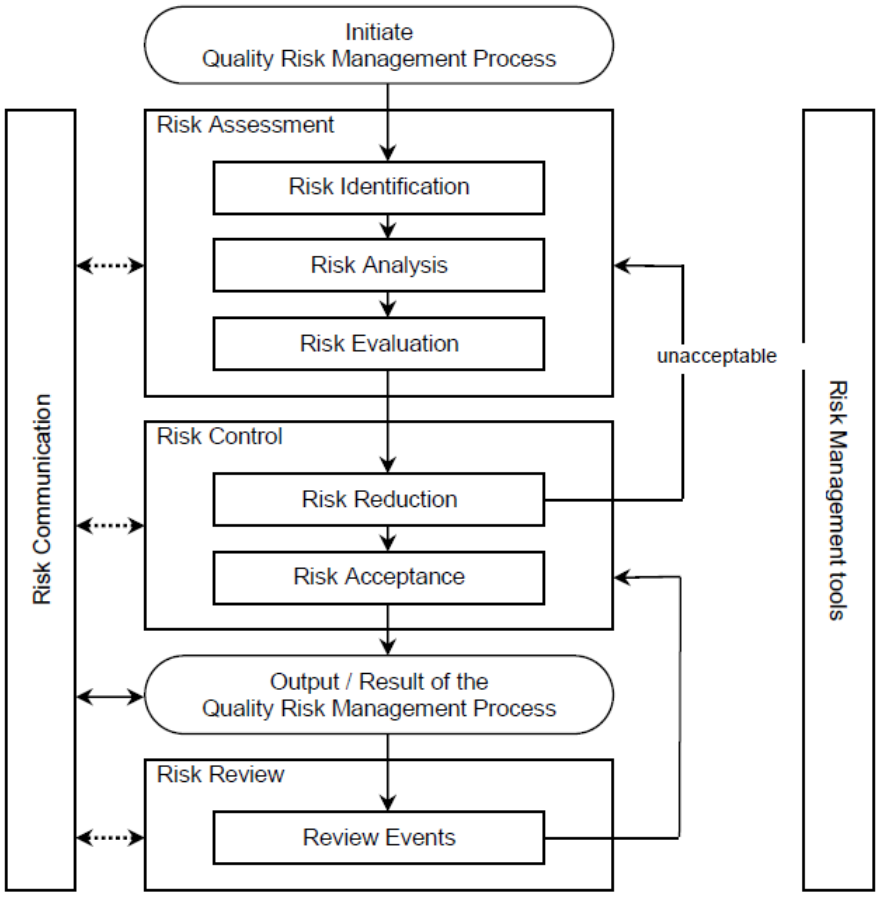
Annex 20, ki ustreza smernici ICH-Q9 (Quality and risk managment)
Naročnik je v skladu z VMP dolžan poskrbeti, za monitoring v času uporabe po predaji prostorov.
Potrebno je izdelati plan nadzora kvalitete in tveganj v času obratovanja, ki je v nadležnosti naročnika/uporabnika.
Prostori za proizvodnjo zdravil se sestavljeni iz treh sistemov, ki so med seboj strogo odvisni in sicer:

1. Sistem izdelave ločenih prostorov (stene, tla, strop) z vrati za vstop in izstop iz prostorov (interlock, semaforji). Ti elementi morajo biti izdelani iz panelov za čiste prostore (GMP), ki zagotavljajo čim manjše puščanje prostorov, omogočajo kontroliran vstop/izstop in preprečujejo križno kontaminacijo.
2. Sistem za klimatizacijo prostorov, ki zagotavlja (GMP, ISO 14644) pogoje izmenjave zraka, čistosti (gibanje-filtracija-razred), tlačne razlike, mikrobiološke čistosti,..
   Sistem je opremljen z PLC krmilnikom in SCADA nadzornim sistemom za vodenje in nadzor sistem. Program SCADA omogoča avtomatsko delovanje, nastavljanje parametrov, režimov obratovanja in alarmiranje napak. Shranjuje podatke za dogovorjen čas (arhiv), omogoča prikaz vrednosti grafično in tabelarično in kar je najvažneje omogoča programski monitoring za obvladovanje tveganj v času uporabe.
3. Procesna tehnologija
   Prostori za proizvodnjo zdravil v Lekarni, so opremljen z napravami za pripravo le teh. Kot na primer:

- ✓ Izolator/robot (delovni prostor razred A po GMP in ISO 5 po ISO 14644) – prostor za pripravo citostatikov;
- ✓ Mikrobiološka komora (delovni prostor razred A po GMP in ISO 5 po ISO 14644) – prostor za pripravo aseptičnih zdravil;
- ✓ Digestorij zagotavlja zaščito operaterja in okolice z odsesavanjem nevarnih emisij z delovnega prostora razred zaščite I-SIST EN 1246:2000 – prostor za pripravo magistralnih zdravil;

Ocena tveganj za kvaliteto in varnost izdelka, okolice in oseb, ki so v stiku z procesom priprave predvsem aseptičnih zdravil in citostatikov je podana v poglavju (Ocena tveganja za načrtovanje) v URS (SbMS-CR-VAL-URS-02) iz katere je razvidno, da gre za zahtevne procese.
Ukrepi za obvladovanje tveganj so zelo pomembni in jih v okviru procesa načrtovanja, izvedbe in monitoringa potrebno predvideti.

UKREPI za OBVLADOVANJE TVEGANJ v času priprave zdravil so izključno v pristojnosti uporabnika!



Zgornja slika prikazuje tipičen proces za obvladovanje tveganj za doseganje kakovosti in varnosti.

9.0 ELEKTRIČNE INSTALACIJE

(obdelane v načrtu elektro instalacij)

Za čiste prostore v Lekarni SbNG so poleg tehnologije (klima sistem, procesne naprave) obdelane tudi splošne električne instalacije kot so razsvetljava, varnostna razsvetljava, vtičnice ,TK vtičnice, interlocki, domofoni, izenačitve potencialov in ostalo. Kabelske trase in kabli naj potekajo pod dvojnim stropom v policah. Police za energetske in telekomunikacijske kable morajo potekati ločeno (motnje).

Razdelilniki

V našem primeru so predvideni trije funkcijsko ločeni razdelilniki to je:

- ✓ **=R-L** splošne in procesne instalacije - postavljen v določenem prostoru v Lekarni;
- ✓ **=R-KN-L** instalacije za klimatski sistem - postavljen v prostoru Lekarne;

v tem razdelilniku je postavljen tudi novi PLC krmilnik (DOMAT, skupaj z razširitvenimi moduli, ki je povezan SCADA nadzorni sistem (najmanj dva klienta-eden v Lekarni, drugi v prostoru vzdrževalcev);

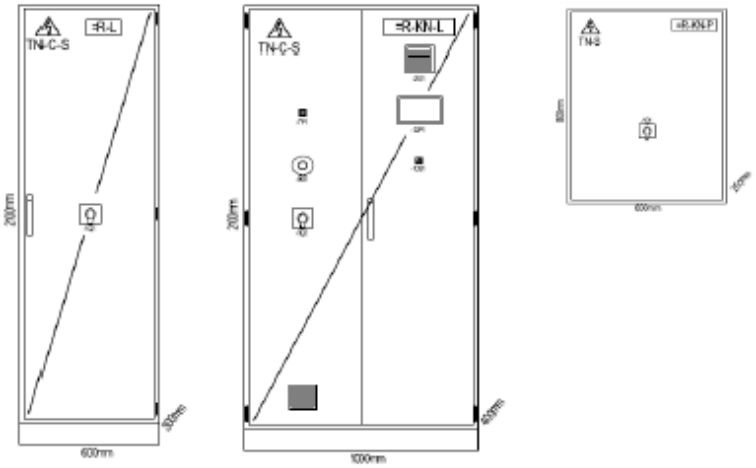
- ✓ **=R-KN-P** razdelilnik za priklop na obstoječ diesel agregat

Potreben dogovor točne namestitve!

Vsi trije razdelilniki naj se namestijo v en prostor v Lekarni!

PODATKI o RAZDELILNIKIH

oznaka razdelilnika	=R-L	=R-KN-L	R-KN-P
potrebna mehanska zaščita	IP54	IP54	IP54
vrsta razdelilnika	prosto stoječa	prosto stoječa z dvokrilnimi vrati	stenska omarica
polje razdelilnika širine	600mm	1000mm	
dimenzije razdelilnika (v x š x g)	2000x600x300mm	2000x1000x400mm	800x600x250mm
dovodi in odvodi	vsi kabli z zgornje strani	vsi kabli z zgornje strani	vsi kabli z zgornje strani
sistem napajanja	TN C-S	TN C-S	TN-S
nazivna napetost	400/230V	400/230V	400/230V
nazivna frekvenca	50Hz	50Hz	50Hz
krmilne napetosti		24V/50Hz, transormirana 24V DC iz napajalnika 230V/50Hz iz UPS naprave	
konična moč	36,6kW	43,2kW	13,8kW
konični tok	55,8A	62,4A	20,0A
varovalka na nadr. razdelilniku	63A	80A	35A
velikost glavega stikala	80A	100A	40A
kratko stični tok na dovodu	<20kA	<20kA	<20kA



POMEMBNO OPOZORILO!
Ker je vgrajena UPS naprava del opreme, ki se napaja iz razdelilnika =R-L, kljub izključenemu glavnemu stikalu napajan z nevarno napetostjo dotika! Za to je potrebno opozorilo.



Opomba
Interlock vrat povezan na krmilnik v =R-KN-L (DOMAT tip markMX.3 in prikazovalnik HT 310 (Touch screen display 10"). Glej PZI elektro načrt!

10. GRADBENO OBRTNIŠKA DELA

Gradbeno obrtniška dela obsegajo naslednje gradbene posege:

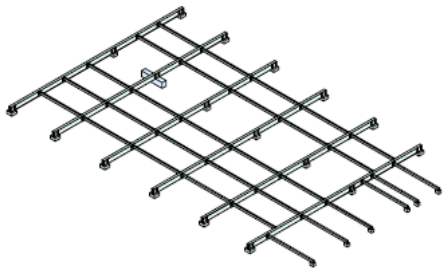
10.1 Dela rušenja sten in odstranitve stropov v področju čistih, pomožnih prostorov in hodnika

V prostorih, ki so predvideni za čiste prostore, je potrebno odstraniti vse stene, ki so po prvotnem načrtu predvidene za rušenje (glej načrt rušenja sten). Prav tako je potrebno odstraniti vse električne instalacije in fiksne naprave (split sistemi, luči,….), ki ovirajo dela.

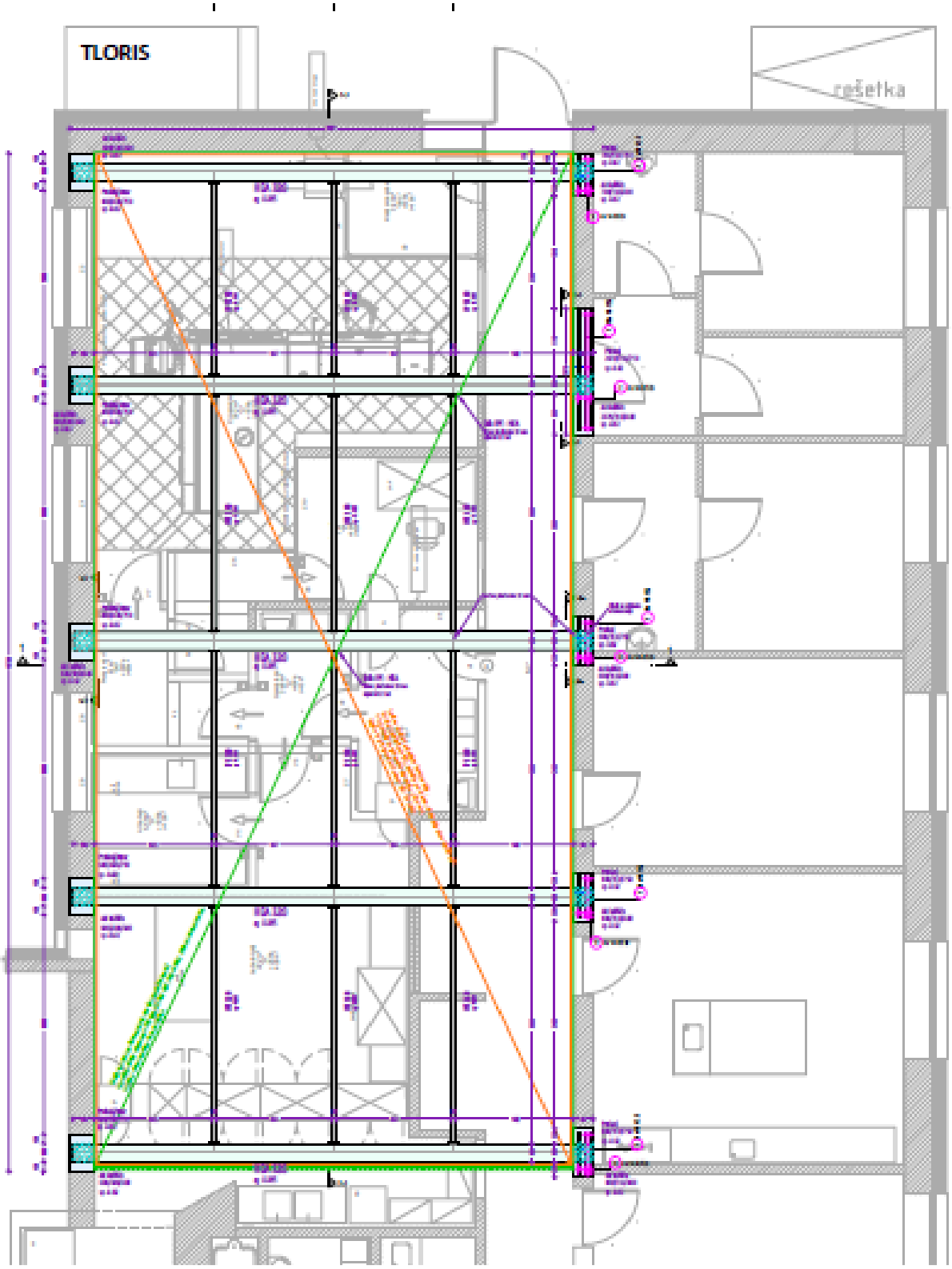
Opomba

Za obstoječi objekt Lekarne v sklopu stare bolnišnice se je naročnik odločil, da je potrebno strop lekarne, ki je tudi streha ojačati z nosilno konstrukcijo.

Ojačitev strehe Lekarne naročnik ne obdeluje v okviru tega projekta. Ta projekt se obdeluje posebej. Glede na to, da je to problem statične obdelave je za to najeto podjetje NEKSUS d.o.o. (pooblaščena inženir-ja; dr. Klemen REJEC udig in Matjaž BELTRAM udig), ki bo zagotovilo ustrezne načrte. Po načrtih bo izvedena sanacija nosilne konstrukcije zgradbe. Ker to ni del našega projekta, je potrebno vedeti, kdaj bo to izvedeno. Izvedba del strojnih, električnih instalacij in gradbeno obrtniških del se ne more izvesti pred končanjem del rekonstrukcije strehe. Na to samo opozarjamo naročnika, da predvidi pričetek del, pred izvedbo razpisa za rekonstrukcijo Lekarne. Lahko se dela vzporedno, vendar je zato potreben natančen dogovor.



Izometrični prikaz konstrukcije za ojačitev stropa obstoječe Lekarne



na sliki je prikazan načrt izvedba konstrukcije ojačitve stropa

10.2 Izvedba del v čistih prostorov

Stene in obloge

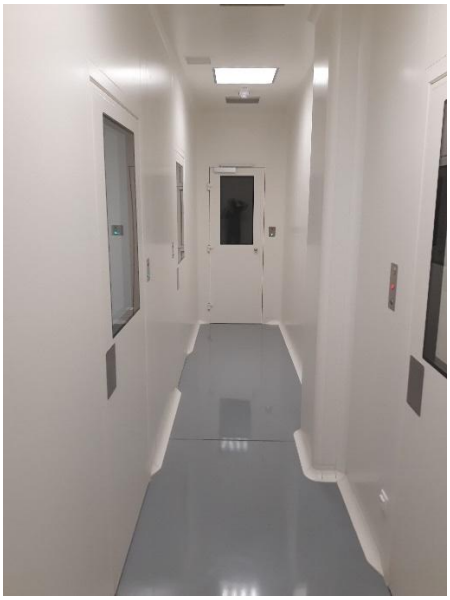
V prostorih lekarne, ki so predvideni za čiste prostore (V, G, L, Al, PP1, PP2, AS, CS), se postavijo stene za čiste prostore (stene d=~52mm, obloge d=x mm). Stene za čiste prostore morajo biti deklarirane za uporabo v čistih prostorih (GMP certifikat). Stene so izdelane kot paneli iz Al profilov, polnilo trda kamena volna debeline 50mm, stena je z obeh strani pokrita z Al pločevino 1,2mm, ki je zaščitena z barvnim nanosom 80µ. Barvni nanos mora biti odporen na abrazijo, na rast bakterij na izpostavljeni površini in na kemična čistilna sredstva, ki so predpisana (priloga k tehnični dokumentaciji). Stene so tako obdelane z obeh strani. Obloge se od sten ločijo, samo po tem da na strani obloge, ki ni izpostavljena je dovoljena pocinkana pločevina. V stenah in oblogah, kjer so predvidena el. stikala, vtičnice in drugi kabelski in strojno instalacijski priključki, je potrebno predvideti instalacijske kanale (glej načrt strojnih in električnih instalacij), ki morajo biti na izstopnih mestih (na primer pod stropom) tesnjeni.

čiste stene: cca 115m^2

obloge: cca 160m^2

V stenah in oblogah morajo biti na mestih kjer je to potrebno tudi zasteklitve (vizualizacija procesa dela v čistih prostorih in seveda dnevna osvetlitev).





Nekaj primerov izvedbe čistih sten in prikaz kotnih zaključkov za-okrožnic

Zasteklitve: cca 18,64m^2

(glej risbo in popis del!)

zaokrožnice: L=cca 320 m

Vsi kotni spoji (stena/stena, strop/stena, strop/tla, vogali,..) morajo biti opremljeni z za- okrožnicami iz Al (barvani enako stene, strop)

Strop: A=cca 100 m^2

izdelan iz panelov iz Al profilov, kot sendvič (polnilo trda steklena volna, na eni strani Al pločevina 1,2 mm-barvana kot stene, na drugi strani pocinkana pločevina. Strop mora biti pohoden za serviserja in ne za večje obremenitve – delno pohoden. V stropu morajo biti izrezane odprtine za distribucijske elemente, revizijske odprtine in luči (glej podan popis v projektni dokumentaciji. Vsi izrezi morajo biti po robovih zaščiteni z Al profili. Mere izrezov, je potrebno preveriti glede na dobavljeno opremo (distribucijski elementi, luči,…).

Tla-pod: A= cca 100 m^2

izdela iz PVC folije za čiste prostore , debeline 1,5-2mm. Barva v dogovoru z uporabnikom. Izbrana folija mora biti pred polaganjem potrjena z strani uporabnika, tako glede kvalitete in barve.
Folijo se polaga preko za-okrožnic na spoju tla-stene.

Vrata (9 kompletov)

Izdelana iz Al profilov, izolirana z trdo kameno volno d=50mm z obeh strani pokrita z Al pločevino d=1,2mm (barvana z barvo odporno na abrazijo, čistilna sredstva in na rast bakterij;

V1(D), V9(D); kartični dostop, električna ključavnica (zunaj bunka, znotraj kljuka, panik tipka, samo zapiralo, brez zasteklitve-polna;

V2(L), V3(D), V4(D), V5(L), V6(L), V7(D), V8(D);
Interlock (semafor nad vrati z obeh strani, reed rele, permanentni magnet v podboju, metlica za tesnjenje vrat na sp. robu vrat, samo zapiralo;
vrata opremljena z termopan steklom 600 x 900mm-poravnano z obeh strani;

Opomba: Vrata velikosti 900 x 2.200 (2.100)mm, oznaka v oklepaju pomeni smer odpiranja!

Pohištvo

V glavnem je pohištvo v domeni tega projekta, opozarjamo pa na del pohištva, ki mora biti zajeto v sklopu varovanja čistih prostorov predvsem garderob. Garderobe morajo biti opremljene s tako imenovano klopco za prestop iz nečistega dela garderobe v bolj čist del. Umivalniki so praviloma v nečistem delu. Klopca ima po navadi tudi prostor za shranjevanje obuval, ki jih potrebno sezuti in natakniti potrebno zaščito za vstop v čiste prostore.
Na naslednji sliki je prikazan primer postavitve v garderobi čistih prostorov.



Klop za prestop iz manj čistega v bolj čisti del garderobe

10.3 Izvedba del v pomožnih prostorih in hodniku

Snemanje obstoječega stropa, ureditev sten, stropa, izdelava potrebnih prebojev barvanje sten z osnovno in pralno barvo. Površina stropa pomožnih prostorov in hodnika znaša (A=62,50m^2).
Priprava in polaganje snemljivega stropa (plošče v rastru 600x600mm), skupaj z pod konstrukcijo. Plošče naj bodo lahko snemljive in enostavne za čiščenje. Za pomožne prostore, ki so ne klasificirani, je potrebno urediti tudi tla. Pomožni prostori in hodnik so normalno prezračevani z posebno klima napravo z ploščno rekuperacijo, dovodnim in odvodnim ventilatorjem, potrebnim grelnikom in hladilnikom zraka. Funkcija vlaženja in sušenja za te prostore ni vključena. Naprave je primerna za vgradnjo pod strop in je avtonomna dobavljena skupaj z krmilnikom in zaslonom na dotik-tauch screen (postavljen na steno v hodniku).

Specifikacija pomožnih prostorov (glej tloris spodaj!)

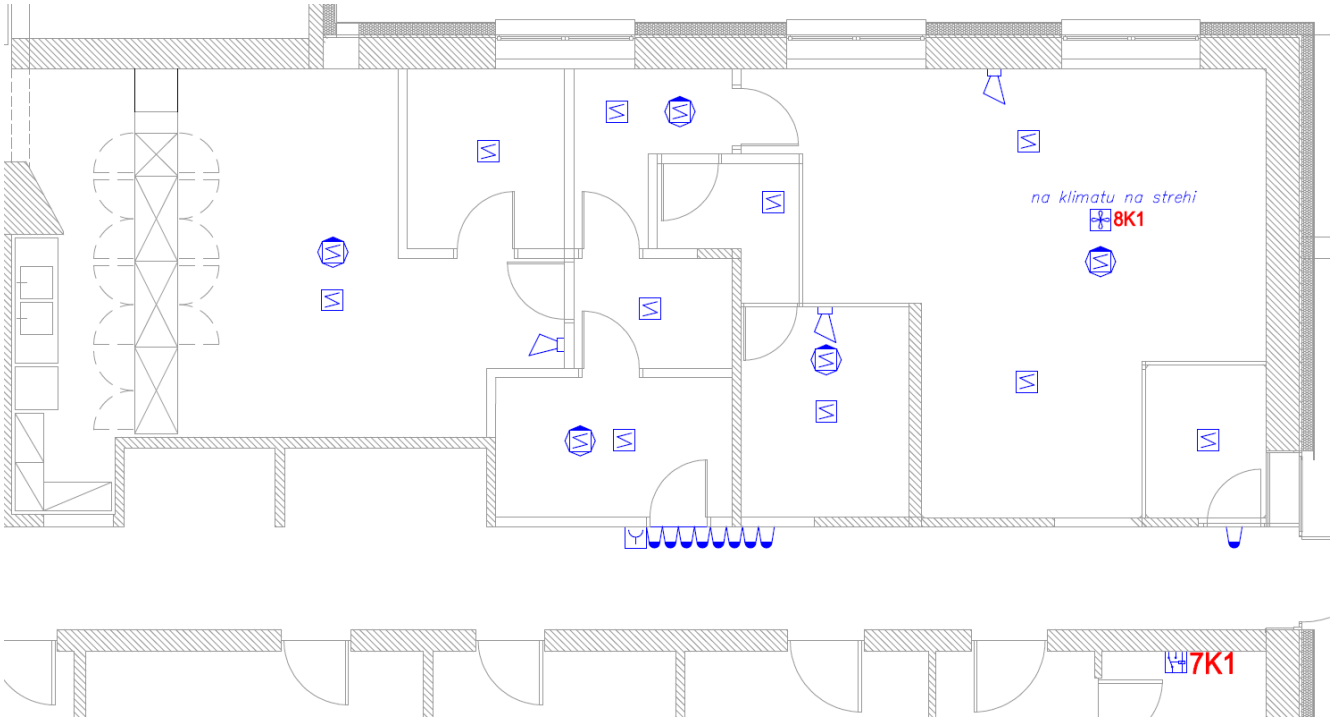
	Prostor	A	V	
1.	Vhod v pomivalnico	2,20m²	6,2m³	PVC
2.	Pomivalnica	8,50m²	23,8m³	PVC
3.	Odmor za osebje	7,05m²	19,7m³	PVC
4.	Čistila	4,40m²	12,3m³	keramika
5.	Tuš	1,95m²	5,5m³	keramika
6.	WC	1,60m²	4,5m³	keramika
7.	Garderoba	9,20m²	25,8m³	keramika
8.	Hodnik	27,60m²	77,3m³	PVC
∑		62,50m²	175,08m³	

11. POŽARNO JAVLJANJE

Po klasifikaciji vrst objektov CC-Si se Lekarna uvršča v stavbe za zdravstveno oskrbo 1264
Pri tem je potrebno upoštevati
*zakon o varstvu pred požarom - ZVPoz
*tehnična smernica -požarna varnost v zgradbah TSG-1-001:2019
*Pravilnik o požarni varnosti v stavbah
Zaščito pred požarom je potrebno izvesti v skladu z aktualno študijo požarne varnosti (ŠPV), ki pa jo mora naročnik v skladu z svojimi obveznostmi predati izdelovalcu projekta. Študija je v fazi izdelave in še ni na voljo. Izdelovalec projektne dokumentacije je v skladu z obstoječim stanjem predvidel da je lekarna svoj požarni sektor. Predvideva se da bodo elementi (stene, okna, vrata sektorja) v izvedbi požarne zaščite EI-90. Glede na to, da je klimatska naprava na strehi objekta in da kanalska trasa za dovod/povratek zraka poteka po strehi in vstopa/izstopa skozi zidano steno (d=~450mm) v prostor lekarne skozi SZ fasado na hodnik Lekarne. Tam sta montirani požarni loputi (dovod/odvod) z tip FK-EU, proizvod TROX in sicer:
na dovod zraka **tip FK-EU-1/650x550x500/A0/Z43**, V_{Zd}=5.500m³/h (Δp_{st}<35Pa; L_{WA}=35dB(A)
na odvodu zraka **tip FK-EU-1/550x500x500/A0/Z43**, V_{Zod}=4.200m³/h (Δ_{ps}t<35Pa; L_{WA}=35dB(A),

Fire dampers
Type FK-EU





OPOMBE:

Dejanske oznake in shema bodo prikazane v PID dokumentaciji.

Javljalniki se montirajo na strop. Mikrolokacija javljalnikov se določi na objektu v odvisnosti od ostale opreme na stropu.

Povezavo javljalnikov se izvede s kablom JY(St)Y 2x2x0,8mm.

Požarne javljalnike v medstropovju je potrebno ustrezno razmestiti glede na morebitne preklade.

Kjer ni možno na prvi pogled ugotoviti mikrolokacije požara je potrebno pred vrata dograditi svetlobni indikator požara.

Izbor opreme je pogojen z obstoječim javljanjem požara in mora z njim tvoriti zaključno celoto. Po zaključku je potrebno pridobiti ustrezne dokumente.

LEGENDA:

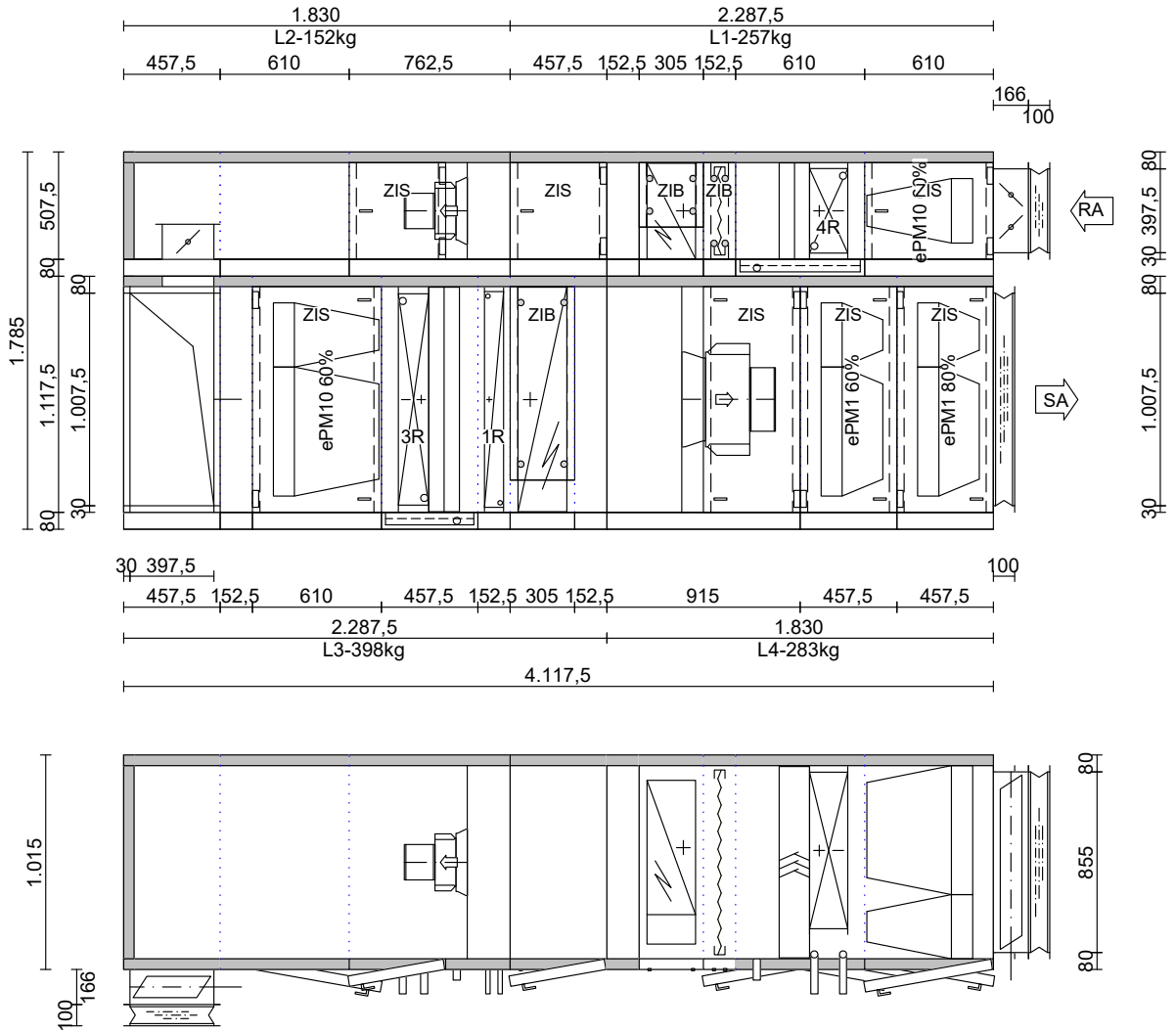
- Ročni javljalnik požarnega javljanja
- Vzorčna komora (na klimatu etažo nižje)
- Optični javljalnik požara
- Hupa javljanja požara
- Optični javljalnik montiran v medstropovju
- Svetlobni indikator
- Požarni vmesnik

Požarne lopute za varovanje pred požarom so montirane v obstoječe stene (zid d=~450mm). Preboje za vgradnjo loput, je potrebno izvesti v skladu s podanimi zahtevami proizvajalca loput (na primer TROX tip FK2-EU lopute morajo biti pravilno vgrajene, označene in pregledane z strani pooblaščene osebe. Za to mora biti izdano pisno potrdilo!

Prostori v lekarni, ki je svoj požarni sektor naj bodo varovani požarnimi javljalniki (optični, termični, ročni)in panik tipke, kjer je to potrebno (vrata z električno ključavnico). Požarni javljalniki morajo biti montirani tudi pod dvojnim stropom. Sistem požarnega javljanja se priklopi na obstoječo centralo za požarno javljanje, ki pa ni v pristojnosti tega projekta. Načrt požarne zaščite z potrebno opremo bo obdelan v načrtu električnih inštalacij.

V skladu z zakonom je odgovornost zaščite pred požarom v domeni lastnika objekta, zato je potrebno pred pričetkom dela uskladiti vse zahteve z aktualno študijo požarne varnosti, ki jo izdela za to pooblaščena zunanja organizacija.

12. PRILOGE (izračun klimatske naprave in hladilnega agregata)



Dovod		
Pretok	m³/h	6.000
Eksterni dp	Pa	800
Totalni dp	Pa	1.295
Moč motorja	kW	1 x 4,450 / /
Napajanje		3x400 V - 50 Hz
Gretje-voda	kW	13,18
El. gretje	kW	24,11
Hlajenje-voda	kW	17,56

Odvod		
Pretok	m³/h	2.000
Eksterni dp	Pa	200
Totalni dp	Pa	404
Moč motorja	kW	1 x 1,180 / /
Napajanje		3x400 V - 50 Hz
El. gretje	kW	11,39
Hlajenje-voda	kW	15,05

Št.	Sprememba	Datum	Ime
a			
b			
c			
d			
e			
f			
g			

Kupec:

Projekt :
Lekarna - Bolnišnica dr. Franca Derganca NG

Stran posluževanja:
Glej sliko

Datum:
25.08.2025

Priključna stran:
Glej sliko

Ime :
Zogmaister Ivan

Dobavne enote:
4

Kontroliral:

Skupna teža cca:
1.091 kg

Merilo:
1:35

Ponudba
25-7-215_R1

Št. risbe
001

Velikost:
ZHK Inova
ZL 9/10,5 - AL 9/4,5

Kos:
1

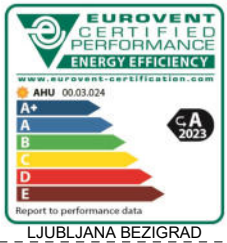
Št. pozicije
001

Naprava:

euroclima ®

airCalc++ v. 2.1.25 Update Nr. 29AB5/03.04.2025

euroclima®
We care for better air





Ime Zogmaister Ivan **Datum** 25.08.2025 - 08:52 LJUBLJANA BEZIGRAD

Ponudba 25-7-215_R1
Pozicija 001

Projekt Lekarna - Bolnišnica dr. Franca Derganca

Skica 001 [Kos] 1
Datum 26.05.2025

Naročnik
Ulica
Št. naročila
Revision

Izvedba	**Notranja izvedba**
Teža [kg]	**1.090**
specifična moč ventilatorja [W/(m/s)]	**1986**
EU 1253/2014 compliance	**out of scope**

TEHNIČNI IZRAČUN ZHK Inova

Dovod

Velikost:9/10,5 Teža:681 [kg] Površina: 16,7 [m2] Hitrost: 1,71 [m/s]

Izvedba	**M2-L-TF-K-H-E-L-VF-TF-TF**	Dimenzije [mm]	**L: 4.117,5**	**W: 1.015**	**H: 1.198**
Pretok zraka [m3/h]	**6.000**	Mat. pokrova znotraj	**50 [mm]**	**Bel A47SME**	**1,00 mm**
Eksterni padec tlaka [Pa]	**800**	Mat. pokrova dno		**Bel A47SME**	
Totalni padec tlaka [Pa]	**1295**	Vodila		**°°stainless steel L304**	
specifična moč ventilatorja [W/(m/s)]	**1763**	Mat. pokrova zunaj		**Bel A47SME**	**0,70 mm**

Odvod

Velikost:9/4,5 Teža:409 [kg] Površina: 11,5 [m2] Hitrost: 1,33 [m/s]

Izvedba	**TF-K-FR-E-L-L-VF-L-M2**	Dimenzije [mm]	**L: 4.117,5**	**W: 1.015**	**H: 588**
Pretok zraka [m3/h]	**2.000**	Mat. pokrova znotraj	**50 [mm]**	**Bel A47SME**	**1,00 mm**
Eksterni padec tlaka [Pa]	**200**	Mat. pokrova dno		**Bel A47SME**	
Totalni padec tlaka [Pa]	**403,618**	Vodila		**°°stainless steel L304**	
specifična moč ventilatorja [W/(m/s)]	**670**	Mat. pokrova zunaj		**Bel A47SME**	**0,70 mm**

Dovod

M2	**Dvojna mešalna enota**			**457,5 [mm]**	**2,18 [m2]**	**64,00 [kg]**	**3 [Pa]**
Obtoč. zrak [m3/h	**2.000**	**22,00 [gC]**	**50,0 [%]**	Mešani zrak	**22,00 [gC]**	Rel. vlažnost	**50,0 [%]**
Sveži zrak [m3/h]	**4.000**	**22,00 [gC]**	**50,0 [%]**	Mešalno razme	**33 %**		
Obtoč. zrak [m3/h	**2.000**	**22,00 [gC]**	**73,4 [%]**	Mešani zrak	**22,00 [gC]**	Rel. vlažnost	**57,8 [%]**
Sveži zrak [m3/h]	**4.000**	**22,00 [gC]**	**50,0 [%]**	Mešalno razme	**33 %**		

Priključek: **6** **Desno** Dimenzije [mm] **1.007,5 x 397,5**

(23)	***Reg. žaluzija***	**Class 4**	Okvir	**AL**	Tesnilni trak	**Da**	**3 [Pa]**
	Vrtilni moment [Nm	**8,0**	Lopatice	**AL**	Pogon loput	**Zobniki , PPGF**	
	Os	**1**	Vrsta pogona	**Prirejen za motorni pogon - Zunanjost, in air dir. right**			

(25)	***Jadrovinasti nastavek***	**POCP**	Temp. [gC]	**80,00**	Dimenzije [mm]	**1.007,5 x 397,5 x 100,0**	**[Pa]**
(22)	**1** Kos	**Equipotential wire 6 mm**					

Priključek: **3** **Zgoraj** **2 [Pa]**

L	**Prazna enota**	**152,5 [mm]**	**0,61 [m2]**	**14,00 [kg]**	**0 [Pa]**



LJUBLJANA BEZIGRAD

Ponudba	25-7-215_R1		
Skica	001	**Kos**	1
Pozicija	001	**Rev. Nr.**	
Naprava		**Datum rev.**	

TF	**Vrečasti filter**	**610,0 [mm]**	**2,42 [m2]**	**69,00 [kg]**	**92 [Pa]**

Proizvajalec	**Deltrian**	Površina filtra [m2]	**7,05**		
Tip	**KS50-6/0500-6-M5** tmax.=70°C	Št.celic x šir. x viš. [mm]	**1** x	**592,0** x	**592,0**
Init.-Dim.-Fin. press. drop [Pa]	**46-92-138**		**1** x	**592,0** x	**287,0**
Class ISO 16890	**ePM10 60%**		**1** x	**592,0** x	**287,0** **vert**
Pretok [m3/h]	**6.000**	°°Guide stainless steel (side removable center lock)			
Dolžina vreče [mm]	**500,0**				
Filter energy class (EN 779:2012)	**E**				
Filter media type	**Sintetičen**	Final pressure drop acc. EN 13053			

Standardna vrata s tečaji **ZIS** Stran posluževanja: desno Dimenzije [mm] **610,0 x 1.067,5 -[L]**

(300) **1** Kos **Ključavnica na vratih**

(178) **1** Komple **Tlačni odjemi**

K	**Hladilnik**	**457,5 [mm]**	**1,82 [m2]**	**115,00 [kg]**	**64 [Pa]**

Pretok [m3/h]	**6.000** Gostota [kg/m3] **1,20**	°°Coil face velocity [m/s]	**2,25**	Vsebina [l]	**15,5**
Zrak vstop [gC]	**22,00** Rel. vlaž. [% **60,0**	Medij	**Voda**		
Zrak izstop [gC]	**15,00** Rel. vlaž. [%] **87,4**	Pretok medija [l/s]	**0,8400**	Hitrost [m/s]	**1,09**
Moč [kW]	**17,56** SHR **0,81**	°°Med. in / out [gC]	**7,0/12,0**		
zrak-suha stran p.d. [Pa]	**53**	Padec tlaka medija [kPa]	**32,28**		
Zrak vstop [gC]	**15,00** Rel. vlaž. [% **80,0**	Medij	**Voda**		
Zrak izstop [gC]	**22,00** Rel. vlaž. [%] **51,5**	Pretok medija [l/s]	**0,3500**		
Moč [kW]	**14,33**	°°Med. in / out [gC]	**50,0/40,0**		
		Padec tlaka medija [kPa]	**7,13**		

40x34-AR/2,5pa/3R-25T-741L-4N/V1/CU-GW-1"/CU-AL-Inox304/LT906-HT1062-C145

Št. cevnih vrst	**3**	Max press. [bar]	**21**	Priključna stran	**Desno**
Št. cevnih poti	**4**			Lamele	**AL**
Medl. razdalja [mm]	**2,50**			Cevi	**CU**
Vstopni priključek	**1"**		**°°Gewinde**	Zbiralna cev	**CU**
Izstopni priključek	**1"**		**°°Gewinde**	Okvir	**AISI 304**

Korito **AISI 304 - Inclined lateral** **457.5x915 1"-R - not threaded**

Eliminator vodnih kapljic Velikost **TA144** Okvir **AISI 304** Lamele **PPTV** **11 [Pa]**

H	**Grelnik**	**152,5 [mm]**	**0,61 [m2]**	**40,00 [kg]**	**13 [Pa]**

Pretok [m3/h]	**6.000** Gostota [kg/m3] **1,20**	Medij	**Voda**		
°°Coil face velocity [m/s]	**2,11**	Pretok medija [l/s]	**0,1600**	Vsebina	**3,9 l**
Zrak vstop [gC]	**16,50** Rel. vlaž. [% **32,0**	Hitrost medija [m/s]	**0,84**		
Zrak izstop [gC]	**23,00** Rel. vlaž. [%] **21,3**	Temp. med. - vstop [gC]	**80,00**		
Zrač. pad. tlaka [Pa]	**13**	Temp. med. - izstop [gC]	**60,00**		
Moč [kW]	**13,18**	Padec tlaka medija [kPa]	**12,98**		

60x30-AC/2pa/1R-17T-776L-1N/V1/CU-GW-1/2"/CU-AL-Inox304/LT906-HT1056-C90

Št. cevnih vrst	**1**	Max press. [bar]	**21**	Priključna stran	**Desno**
Št. cevnih poti	**1**			Lamele	**AL**
Medl. razdalja [mm]	**2,00**			Cevi	**CU**
Vstopni priključek	**1/2"**		**°°Gewinde**	Zbiralna cev	**CU**
Izstopni priključek	**1/2"**		**°°Gewinde**	Okvir	**AISI 304**



LJUBLJANA BEZIGRAD

Ponudba	25-7-215_R1		
Skica	001	**Kos**	1
Pozicija	001	**Rev. Nr.**	
Naprava		**Datum rev.**	

E	**Električni grelnik**	**305,0 [mm]**	**1,21 [m2]**	**83,00 [kg]**	**11 [Pa]**

Mat. pokrova znotra **AISI 304** Vodila **-** Mat. pokrova dno **AISI 304**

Proizvajalec:	**Everwatt / 24,11 kw / 1S**	Moč [kW]	**24,11**	Napetost [V]	**3x400**
Pretok zraka [m3/h	**6.000** Gostota [kg/m **1,20**	Stopnje	**1**	Frekvenca [Hz]	**50**
Vstop [gC]	**16,00**	Step 1 [kW]	**24,11**	Step 5 [kW]	
Izstop [gC]	**28,00**	Step 2 [kW]		Step 6 [kW]	
Material palic	**°°stainless steel L304**	Step 3 [kW]		Step 7 [kW]	
Material okvirja	**°°stainless steel L304**	Step 4 [kW]		Step 8 [kW]	
Cable gland:	**1 x M32 / 2 x M16**				

Kontrola varnosti **Ročno nastavitveni termostat IMIT 543707/A**

(93) **1** Kos **°°Overheating Thermostat**

Snemljiv pokrov **ZIB** Stran posluževanja: desno Dimenzije [mm] **305,0 x 915,0**

Attention: restricted inspection opening width 210mm!

L	**Prazna enota**	**152,5 [mm]**	**0,61 [m2]**	**13,00 [kg]**	**0 [Pa]**

Mat. pokrova znotra **AISI 304** Vodila **-** Mat. pokrova dno **AISI 304**

VF	**Dovod-Prostotekoči ventilator**	**915,0 [mm]**	**3,63 [m2]**	**141,00 [kg]**	**16 [Pa]**

Ventilator	**ebmpapst/K3G450-PA31-61**	**EC-Motor**	**M3G150FF**
Pretok zraka [m3/h(Gostota: [kg/m3] 1,20)	**1 x 6.000,00**	Zaščita	**IP55**
Eksterni padec tlaka [Pa]	**800**	Razred izolacije	**F**
ext. press. on intake / outlet [Pa]	**-50 / 750**	max electric absorbed power [kW]	**4,450**
Din. padec tlaka [Pa]	**35**	Hitrost +-2% [1/m]	**2.480**
Totalni dp [Pa]	**1.295**	Tok +-5% [A]	**6,80**
Št. vrtljajev [1/m]	**2.203**	Napetost [V]	**3x400 / 50/60 Hz**
Zvočna moč [dB(A)]	**90,3**	°°Tension Range [V]	**380 ... 480**
System efficiency [%]	**64,1**	°°electric absorbt power [kW]	**3,27**
Maks. nom. št. vrtljajev [1/m]	**2.480**	°°Motor efficiency class	**analog to IEC60034: IE 4**
Calibration faktor K_A [ms/h]	**186**	Napetost regulacije [V]	**7,9**
Speed control:	Variable Speed	Connection diagram	**RP6**
Moč na gredi [kW]	**2,92**	°°No frequency converter needed!	

Zvočna moč ventilatorja po oktavah Lokt [dB]

Frq. [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Vstop	**77,6**	**88,7**	**82,9**	**78,5**	**76,8**	**75,8**	**72,3**	**68,9**
Izstop	**79,5**	**88**	**83,8**	**83,1**	**84,1**	**84,4**	**78**	**74**

Tip priključka : **Rubber sealing**
Material fanwall **nersjošs trauds 304**
°°Temperaturerhöhung Ventilatorteil [gC] **1,60**

(31) **1** Kos **Odjem za merjenje pretoka**

(47) **1** Komple **Motor predkabliran (including cable glands)**

(53) **1** Komple **Kabelska uvodnica 1 x M20 / signal cable glands 2 x M20**

Standardna vrata s tečaji **ZIS** Stran posluževanja: desno Dimenzije [mm] **457,5 x 1.067,5 -[R]**

(300) **1** Kos **Ključavnica na vratih**

(3149) **1** Kos **Safety catch lock °°stainless steel L304**



Ponudba	25-7-215_R1		LJUBLJANA BEZIGRAD
Skica	001	**Kos**	1
Pozicija	001	**Rev. Nr.**	
Naprava		**Datum rev.**	

TF	**Vrečasti filter**	**457,5 [mm]**	**1,82 [m2]**	**68,00 [kg]**	**126 [Pa]**
Proizvajalec	**Deltrian**	Površina filtra [m2]	**22,00**		
Tip	**RPV85-6AC/N°°-F7** tmax.=70°C	Št.celic x šir. x viš. [mm]	**1** x	**592,0** x	**592,0**
Init.-Dim.-Fin. press. drop [Pa]	**76-126-176**		**1** x	**287,0** x	**592,0**
Class ISO 16890	**ePM1 60%**	**Kompaktni filter**	**1** x	**287,0** x	**592,0**
Pretok [m3/h]	**6.000**	°°Guide stainless steel (side removable center lock)			
Dolžina vreče [mm]	**292,0**				
Filter energy class (EN 779:2012)	**C**				
Filter media type	**Steklena vlakna**	Final pressure drop acc. EN 13053			

Standardna vrata s tečaji **ZIS** Stran posluževanja: desno Dimenzije [mm] **457,5 x 1.067,5 -[L]**

(300) **1** Kos **Ključavnica na vratih**

(178) **1** Komple **Tlačni odjemi**

TF	**Vrečasti filter**	**457,5 [mm]**	**1,82 [m2]**	**74,00 [kg]**	**135 [Pa]**
Proizvajalec	**Deltrian**	Površina filtra [m2]	**40,00**		
Tip	**RPV98-6ES/20°°-F9** tmax.=70°C	Št.celic x šir. x viš. [mm]	**1** x	**592,0** x	**592,0**
Init.-Dim.-Fin. press. drop [Pa]	**84-134-184**		**1** x	**287,0** x	**592,0**
Class ISO 16890	**ePM1 80%**	**Kompaktni filter**	**1** x	**287,0** x	**592,0**
Pretok [m3/h]	**6.000**	°°Guide stainless steel (side removable center lock)			
Dolžina vreče [mm]	**292,0**				
Filter energy class (EN 779:2012)	**A**				
Filter media type	**Steklena vlakna**	Final pressure drop acc. EN 13053			

Standardna vrata s tečaji **ZIS** Stran posluževanja: desno Dimenzije [mm] **457,5 x 1.067,5 -[L]**

(300) **1** Kos **Ključavnica na vratih**

Priključek: **7** **Čelni cel** Dimenzije [mm] **855,0 x 1.007,5**

(25) ***Jadrovinasti nastavek*** **POCP** Temp. [gC] **80,00** Dimenzije [mm] **855,0 x 1.007,5 x 100,0** **1 [Pa]**

(22) **1** Kos **Equipotential wire 6 mm**

(178) **1** Komple **Tlačni odjemi**

Zvočno podatke naprave	ME	**63**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	**Tot dB(A)**
1> Nivo zvočne moči - ohišje		68,3	71,0	57,9	55,5	54,9	54,8	46,1	42,3	**61,3**
2> Nivo zvočne moči - vstop		67,1	85,2	74,9	63,5	62,8	51,8	52,3	49,9	**72,0**
3> Nivo zvočne moči - izstop		75,0	86,0	77,8	75,1	78,1	76,4	68,0	62,0	**82,2**
4> Zvočni tlak za	1 [_m] Oddalj. od naprave	51,7	54,4	41,3	38,9	38,3	38,2	29,5	25,7	**44,7**
5> Zvočni tlak za	1 [_m] Oddalj. od vstop. priklj.	59,7	78,5	68,9	58,0	57,5	46,6	47,4	45,0	**65,8**
6> Zvočni tlak za	1 [_m] Oddalj. od izstop. priklj.	67,6	79,3	71,8	69,6	72,8	71,2	63,1	57,1	**76,8**

Izračunani nivo hrupa velja samo za prosto širjenje zvoka, s polkrožnim širjenje hrupa, za ohišje naprave (4), vstopno (5) in izstopno odprtino naprave (6). Ostali izvori zvoka, akustične lastnosti prostora, hrup toka zraka, kanalski priključki in vibracije lahko vplivajo na zvočni tlak. Dejansko v praksi pa se zato lahko izmerjene vrednosti na objetku razlikujejo od izračunanih vrednosti.

Odvod



LJUBLJANA BEZIGRAD

Ponudba 25-7-215_R1
Skica 001
Pozicija 001
Naprava

Kos 1
Rev. Nr.
Datum rev.

TF	**Vrečasti filter**				**610,0 [mm]**	**1,68 [m2]**	**60,00 [kg]**	**81 [Pa]**
Proizvajalec	**Deltrian**			Površina filtra [m2]	**2,58**			
Tip	**KS50-6/0500-6-M5** tmax.=70°C			Št.celic x šir. x viš. [mm]	**1** x **592,0** x **287,0** **vert**			
Init.-Dim.-Fin. press. drop [Pa]	**40-80-120**				**1** x **287,0** x **287,0**			
Class ISO 16890	**ePM10 60%**							
Pretok [m3/h]	**2.000**			°°Guide stainless steel (side removable center lock)				
Dolžina vreče [mm]	**500,0**							
Filter energy class (EN 779:2012)	**E**							
Filter media type	**Sintetičen**			Final pressure drop acc. EN 13053				

Standardna vrata s tečaji **ZIS** Stran posluževanja: levo Dimenzije [mm] **610,0 x 457,5 -[R]**

(300) **1** Kos **Ključavnica na vratih**

Priključek: **7** **Čelni cel** Dimenzije [mm] **855,0 x 397,5**

(23) ***Reg. žaluzija*** **Class 4** Okvir **AL** Tesnilni trak **Da** **1 [Pa]**
Vrtilni moment [Nm **8,0** Lopatice **AL** Pogon loput **Zobniki , PPGF**
Os **1** Vrsta pogona **Prirejen za motorni pogon - Zunanjost, in air dir. left**

(25) ***Jadrovinasti nastavek*** **POCP** Temp. [gC] **80,00** Dimenzije [mm] **855,0 x 397,5 x 100,0** **[Pa]**
(22) **1** Kos **Equipotential wire 6 mm**

(178) **1** Komple **Tlačni odjemi**

K	**Hladilnik**				**610,0 [mm]**	**1,68 [m2]**	**96,00 [kg]**	**58 [Pa]**
Pretok [m3/h]	**2.000**	Gostota [kg/m3]	**1,20**	°°Coil face velocity [m/s]	**1,87**	Vsebina [l]	**8,2**	
Zrak vstop [gC]	**34,00**	Rel. vlaž. [%	**45,0**	Medij	**Voda**			
Zrak izstop [gC]	**20,00**	Rel. vlaž. [%]	**81,4**	Pretok medija [l/s]	**0,7200**	Hitrost [m/s]	**1,24**	
Moč [kW]	**15,05**	SHR	**0,63**	°°Med. in / out [gC]	**7,0/12,0**			
zrak-suha stran p.d. [Pa]	**52**			Padec tlaka medija [kPa]	**28,18**			
Zrak vstop [gC]	**-7,00**	Rel. vlaž. [%	**60,0**	Medij	**Voda**			
Zrak izstop [gC]	**10,00**	Rel. vlaž. [%]	**17,4**	Pretok medija [l/s]	**0,2800**			
Moč [kW]	**11,44**			°°Med. in / out [gC]	**50,0/40,0**			
				Padec tlaka medija [kPa]	**6,17**			

40x34-AR/2,5pa/4R-10T-741L-3N/V2/CU-GW-1"/CU-AL-Inox304/LT906-HT454-C180

Št. cevnih vrst	**4**	Max press. [bar]	**21**	Priključna stran	**Levo**
Št. cevnih poti	**3**			Lamele	**AL**
Medl. razdalja [mm]	**2,50**			Cevi	**CU**
Vstopni priključek	**1"**		**°°Gewinde**	Zbiralna cev	**CU**
Izstopni priključek	**1"**		**°°Gewinde**	Okvir	**AISI 304**

Korito **AISI 304 - Inclined lateral** **610x915 1"-L - not threaded**

Eliminator vodnih kapljic Velikost **TA144** Okvir **AISI 304** Lamele **AISI 304** **6 [Pa]**

Fr	**Protizmrzovalna zaščita**	**152,5 [mm]**	**0,42 [m2]**	**12,00 [kg]**	**0 [Pa]**

(163) **1** Kos **Protizmrzovalna zaščita - nerjaveč okvir AISI 304**
Termostat (ni priložen)

Snemljiv pokrov **ZIB** Stran posluževanja: levo Dimenzije [mm] **152,5 x 457,5**



LJUBLJANA BEZIGRAD

Ponudba	25-7-215_R1		
Skica	001	**Kos**	1
Pozicija	001	**Rev. Nr.**	
Naprava		**Datum rev.**	

E	**Električni grelnik**	**305,0 [mm]**	**0,84 [m2]**	**48,00 [kg]**	**7 [Pa]**

Mat. pokrova znotra **AISI 304** Vodila **-** Mat. pokrova dno **AISI 304**

Proizvajalec:	**Everwatt / 11,39 kw / 1S**	Moč [kW]	**11,39**	Napetost [V]	**3x400**
Pretok zraka [m3/h	**2.000** Gostota [kg/m **1,20**	Stopnje	**1**	Frekvenca [Hz]	**50**
Vstop [gC]	**-7,00**	Step 1 [kW]	**11,39**	Step 5 [kW]	
Izstop [gC]	**10,00**	Step 2 [kW]		Step 6 [kW]	
Material palic	**°°stainless steel L304**	Step 3 [kW]		Step 7 [kW]	
Material okvirja	**°°stainless steel L304**	Step 4 [kW]		Step 8 [kW]	
Cable gland:	**1 x M20 / 2 x M16**				

Kontrola varnosti **Ročno nastavitveni termostat IMIT 543707/A**

(93) **1** Kos **°°Overheating Thermostat**

Snemljiv pokrov **ZIB** Stran posluževanja: levo Dimenzije [mm] **305,0 x 305,0**

Attention: restricted inspection opening width 210mm!

L	**Prazna enota**	**152,5 [mm]**	**0,42 [m2]**	**10,00 [kg]**	**0 [Pa]**

Mat. pokrova znotra **AISI 304** Vodila **-** Mat. pokrova dno **AISI 304**

L	**Prazna enota**	**457,5 [mm]**	**1,26 [m2]**	**31,00 [kg]**	**0 [Pa]**

Standardna vrata s tečaji **ZIS** Stran posluževanja: levo Dimenzije [mm] **457,5 x 457,5 -[R]**

(300) **1** Kos **Ključavnica na vratih**

VF	**Odvod-Prostotekoči ventilator**	**762,5 [mm]**	**2,1 [m2]**	**69,00 [kg]**	**4 [Pa]**

Ventilator	**ebmpapst/K3G250-PR02-J5**	**EC-Motor**	**M3G084DF**
Pretok zraka [m3/h(Gostota: [kg/m3] 1,20)	**1 x 2.000,00**	Zaščita	**IP54**
Eksterni padec tlaka [Pa]	**200**	Razred izolacije	**F**
ext. press. on intake / outlet [Pa]	**-150 / 50**	max electric absorbed power [kW]	**1,180**
Din. padec tlaka [Pa]	**48**	Hitrost +-2% [1/m]	**4.000**
Totalni dp [Pa]	**404**	Tok +-5% [A]	**1,80**
Št. vrtljajev [1/m]	**2.713**	Napetost [V]	**3x400 / 50/60 Hz**
Zvočna moč [dB(A)]	**79,8**	°°Tension Range [V]	**380 ... 480**
System efficiency [%]	**47,9**	°°electric absorbt power [kW]	**0,41**
Maks. nom. št. vrtljajev [1/m]	**4.000**	°°Motor efficiency class	**analog to IEC60034: IE 5**
Calibration faktor K_A [ms/h]	**59**	Napetost regulacije [V]	**5,7**
Speed control:	Variable Speed	Connection diagram	**P6**
Moč na gredi [kW]	**0,32**	°°No frequency converter needed!	

Zvočna moč ventilatorja po oktavah Lokt [dB]

Frq. [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Vstop	**71**	**66,7**	**67,8**	**67,3**	**66,8**	**64,9**	**69,8**	**63,9**
Izstop	**62,6**	**64,8**	**75**	**72**	**73,4**	**72,8**	**67,2**	**67,6**

Tip priključka : **Rubber sealing**
Material fanwall **nersjošs trauds 304**
°°Temperaturerhöhung Ventilatorteil [gC] **0,60**

(31) **1** Kos **Odjem za merjenje pretoka**

(47) **1** Komple **Motor predkabliran (including cable glands)**

(53) **1** Komple **Kabelska uvodnica 1 x M20 / signal cable glands 2 x M20**

Standardna vrata s tečaji **ZIS** Stran posluževanja: levo Dimenzije [mm] **457,5 x 457,5 -[R]**

(300) **1** Kos **Ključavnica na vratih**

(3149) **1** Kos **Safety catch lock °°stainless steel L304**

L	**Prazna enota**	**610,0 [mm]**	**1,68 [m2]**	**42,00 [kg]**	**0 [Pa]**

M2	**Dvojna mešalna enota**	**457,5 [mm]**	**1,47 [m2]**	**41,00 [kg]**	**5,618 [Pa]**

Priključek: **4** **Dno**

(23)	***Reg. žaluzija***	**Class 4**	Okvir	**AL**	Tesnilni trak	**Da**	**6 [Pa]**
	Vrtilni moment [Nm	**6,0**	Lopatice	**AL**	Pogon loput	**Zobniki , PPGF**	
	Os	**1**	Vrsta pogona	**Prirejen za motorni pogon - Zunanjost, in air dir. left**			



LJUBLJANA BEZIGRAD

Ponudba 25-7-215_R1
Skica 001
Pozicija 001
Naprava

Kos 1
Rev. Nr.
Datum rev.

Zvočno podatke naprave ME	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Tot dB(A)
1> Nivo zvočne moči - ohišje	59,8	49,0	49,1	44,4	44,2	43,2	37,9	35,9	**49,7**
2> Nivo zvočne moči - vstop	60,5	62,2	58,8	55,3	54,8	49,9	55,8	48,9	**61,1**
3> Nivo zvočne moči - izstop	55,6	62,3	74,5	72,0	73,4	72,8	67,2	67,6	**78,4**
4> Zvočni tlak za 1 [_m] Oddalj. od naprave	43,8	33,0	33,1	28,4	28,2	27,2	21,9	20,0	**33,7**
5> Zvočni tlak za 1 [_m] Oddalj. od vstop. priklj.	53,1	55,5	52,8	49,8	49,5	44,7	50,9	44,0	**55,8**
6> Zvočni tlak za 1 [_m] Oddalj. od izstop. priklj.	48,2	55,6	68,5	66,5	68,1	67,6	62,3	62,7	**73,2**

Izračunani nivo hrupa velja samo za prosto širjenje zvoka, s polkrožnim širjenje hrupa, za ohišje naprave (4), vstopno (5) in izstopno odprtino naprave (6). Ostali izvori zvoka, akustične lastnosti prostora, hrup toka zraka, kanalski priključki in vibracije lahko vplivajo na zvočni tlak. Dejansko v praksi pa se zato lahko izmerjene vrednosti na objetku razlikujejo od izračunanih vrednosti.

(3169)	**1**	Kos	**Izolacija panel mineralna volna**
(407)	**1**	Komple	**Podstavek ZHK GR-LP80 Pocinkana pločevina**
(3125)	**1**		**Plug in profiles for thermal break in PVC**
(3166)	**1**		**Dimenzije za prevoz s tovornjakom**
(318)	**1**	Kos	**Embaliranje z raztegljivo folijo**
(3159)	**1**		**Connection of delivery sections from AHU outside with EASY CONNECTION**
(904)	**1**	Kos	**Čelni pokrov Bel**

EUROVENT podatki

Vrsta/ohišje MB	**ZHK / ZHK INOVA**	t_ODA EEC	**-6,80 [gC]**
Thermal classes (MB)	**T2 - TB2**	Mešalno razmerje	**33 [%]**
Casing air leakage (MB)	**L1**	Size reference velocity S/R	**1,71 (V2)/ 1,33 (V1) [m/s**
Mechanical strength (MB)	**D1**	Total static pressure EEC S/R	**1245 / 352,618 [Pa]**
Heat recovery class		Internal Static Pressure S/R	**445 / 152,618 [Pa]**
fan design for dry/wet conditions	**see relating section**	Power input real S/R	**3,27 / 0,41 [kW]**
		Pressure drop ERS S/R	**0 / 0 [Pa]**
Država	**Slovenia**	Total static pressure EEC S/R	**1245 / 352,618 [Pa]**
Ashrae Place	**LJUBLJANA BEZIGRAD**	Internal Static Pressure S/R	**445 / 152,618 [Pa]**
Design temperature dry bulb	**31,90 [°C]**	Power input real S/R	**3,27 / 0,41 [kW]**
Design temperature dew point	**15,50 [°C]**	Summer Temperature efficiency S/R	**0 / 0 [%]**
Winter design outdoor temperature	**-6,8 [°C]**	Summer wet/humidity efficiency S/R	**/ [%]**
Mešalno razmerje	**33 [%]**	Pressure drop ERS S/R	**0 / 0 [Pa]**

Additional informations according EU regulation no. 1253/2014

a) Proizvajalec	**Euroclima**	j) Face velocity S/R	**1,71 / 1,33 [m/s]**
b) Identifikacijska oznak	**25-7-215_R1 / 001**	k) Nominal external pressure S/R	**0 / 0 [Pa]**
c) Tip	**NRVU - BVU**	l) Int press.drop vent. components S/R	**0 / 0 [Pa]**
d) Tip pogona na dovodu	**Variable speed**	m) int press.drop not vent. components S/R	**0 / 0 [Pa]**
Tip pogona na povratk	**Variable speed**	n) Static fan efficiency (EU No 327/2011) S/R	**69,3 / 65,6 [%]**
e) tip sistema vračanja energije	**-**	o) External leakage -/+400 Pa (RU)	**2,23% L2 / 2,23% L2**
f) Termični izkoristek HRS-ja	**,0[%]**	internal leakage 250 Pa	**0 [%]**
g) Nominal air flow rate S/R	**1,67 / 0,56 [m/s]**	p) razred učinkovitosti filtra	**glej podatke o filt**
h) Efektivna električna vhodna moč	**0 [kW]**	r) Nivo zvočne moči - ohišje LWA	**62 [dB(A)]**
i) SFP int / SFP int max. (ErP 2018)	**0 / 0 [W/(m/s)]**	s) www.euroclima.com	

Ponudba	25-7-215_R1		LJUBLJANA BEZIGRAD
Skica	001	**Kos**	1
Pozicija	001	**Rev. Nr.**	
Naprava		**Datum rev.**	

ErP compliance according EU regulation no. 1253/2014

The European directive 2009/125/EC establishes Ecodesign requirements and relating regulations for the implementation of different technical products.
The product on this data sheet may be a non-residential ventilation unit according to the implementation regulation of the European Union No. EU 1253/2014.
The regulation allows in certain cases exemptions. Some of these exemptions depend on the specific use of the product and an interpretation of the specific case is necessary.
For the specific product on this data sheet the situation is as follows:
The product on this datasheet is a customized product. The layout of the unit is done according the customers' requirements and EUROCLIMA is not informed about the exact scope and use of the product.
According the information from the client, for this unit an interpretable exemption can be applied, so the unit is produced for an application "out of scope" of the regulation EU No. 1253/2014.
The exemption which can be applied is

Unit not intended, as its primary function, to replace utilised air in a building

This interpretation is in line with the **FAQ document: "Technical Assistance S tudy for the Ventilation Units Product Group, FINAL DRAFT 21 DECEMBER 2015" issued by the European Commission or FAQ document Frequently Asked Questions (FAQ) on the Ecodesign Directive 2009/125/EC establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products and its Implementing regulations, issued 06 November 2018 by the European Commission.**
By ordering this product, the client confirms and accepts the following clauses:

- The product is sold by EUROCLIMA as "**out of scope**" of the regulation No. EU 1253/2014
- A declaration of conformity and a CE-marking according the directive 2006/42/EC as applicable and not excluded directives and regulations will be issued.
- The clients confirms the indicated reason for the exemption.
- The client confirms that there are no objections from the project consultant, from the final costumer or from any local, national or international authority, standard or law, which is in contradiction to the indicated exemption.

In case of doubts, EUROCLIMA recommends to clarify the need of ErP - compliance - before placing the order - with the consultant, who designed the relating air treatment plant and who issued the related product specification.

°°Euroclima participates in the ECP programme for: Air Handling Units (AHU). Check ongoing validity of certificate: www.eurovent-certification.com

Note: Specified components supplier are exemplary and might change. Specified weights are weights of empty components. We reserve the right to make changes insofar as these serve to improve the product.

Configuration

Model: NRGI302XH°E°J°K1



Code	NRGI
Size	302
Working fields	X - Double electronic thermostatic valve
Model	H - Heat pump
Heat recovery	° - Without heat recovery
Version	E - High efficiency with low noise
Coils	° - Copper pipes and aluminium fins
Fans	J - Inverter
Power supply	° - 400V/3N/50Hz with circuit breakers
Hydronic kit	K1 - Single pump, low head, fixed speed inverter, storage tank

Images are for reference purposes only and may not represent exactly the configured model in this document.

Show prices

Description	Quantity [n.]
NRGI302XH°E°J°K1	1

Certifications

Aermec participates in the Eurovent Certification Programme. The certified data of certified models are listed in the Eurovent Directory.

Notes

Data in accordance to EN 14511:2022

This unit is certified in the LCPHP Programme of Eurovent Certita Certification, with its component options allowed by the TCR document in force at all the conditions with a fouling factor of 0 m2K/kW (except ISEER) and with no antifreeze solution (except MT and LT Process Chiller applications, when certified).

Data shown is calculated without soft-starter and/or power factor correction devices if available.

The unit is suitable for the following energy applications:

- Low temperature comfort (12 / 7 °C)
- High temperature comfort (23 / 18 °C)
- High temperature process (12 / 7 °C)
- Low temperature heating (35 °C)
- Medium temperature heating (55 °C)

The certified standard performances, conditions and the certification of the software can be verified in https://www.eurovent-certification.com
As specified in the conditions of use, the technical data shown are not binding; Aermec reserves the right to make changes for improvements or corrections at any time.

Selection data

Cooling		
Capacity	kW	55,7
Input power	kW	18,3
Input current	A	34,1
EER	W/W	3,05
IPLV.IP	W/W	4,38
Dry bulb air inlet temperature	°C	35,0
Inlet water temperature	°C	12,0
Outlet water temperature	°C	7,0
Ethylene glycol	%	25
Water flow rate	l/h	10.347
Available pressure	kPa	128
Fouling factor	(m² K)/W	0

IPLV.IP calculated as per AHRI standard 550/590.
IPLV.SI calculated as per AHRI standard 551/591.

Heating		
Capacity	kW	44,1
Input power	kW	17,7
Input current	A	35,8
COP	W/W	2,49
Dry bulb ambient air temperature	°C	-7,0
Wet bulb ambient air temperature	°C	-8,0
Inlet water temperature	°C	41,0
Outlet water temperature	°C	45,0
Ethylene glycol	%	25
Water flow rate	l/h	10.347
Available pressure	kPa	130
Fouling factor	(m² K)/W	0

The certified standard performances, conditions and the certification of the software can be verified in https://www.eurovent-certification.com
As specified in the conditions of use, the technical data shown are not binding; Aermec reserves the right to make changes for improvements or corrections at any time.

Seasonal energy performance

Energy efficiency class	55 °C		FWVO	A++
Pdesignh	55 °C	kW	FWVO	55,70
ηs	55 °C	%	FWVO	132,00
SCOP	55 °C	W/W	FWVO	3,38

Energy efficiency class	35 °C		FWVO	A++
Pdesignh	35 °C	kW	FWVO	54,60
ηs	35 °C	%	FWVO	174,00
SCOP	35 °C	W/W	FWVO	4,43

Calculation of energy applications is performed in accordance with EN 14825:2018
FWVO: fixed water flow rate, variable outlet water temperature.
Average climatic conditions

Energy analyses

Full load cooling

Dry bulb ambient air temperature [°C]	-10,0	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0	47,0
Capacity [kW]	76,7	74,9	69,4	64,0	58,5	52,9	-
Input power [kW]	7,4	8,3	10,9	13,6	16,6	20,1	-
EER [W/W]	10,31	9,06	6,40	4,71	3,52	2,64	-

The data displayed is calculated at full load and as the external air temperature varies, leaving the glycol, temperature and output water flow rate fixed as per the relevant operating mirror.
With the glycol percentage entered, it is recommended to provide alternative protection systems for air temperatures below 2 °C.

Partial load cooling

°C \ %	100	90	80	70	60	50	40	30	20
-10,0	10,31	9,21	8,06	7,72	8,79	7,09	6,82	7,68	8,14
0,0	9,06	8,71	8,30	9,54	8,46	6,91	6,87	7,61	8,24
10,0	6,40	6,46	6,56	7,04	6,72	6,39	6,84	7,67	8,96
20,0	4,71	4,70	4,72	4,96	5,01	5,13	5,46	5,85	6,01
30,0	3,52	3,51	3,50	3,64	3,73	3,86	4,05	4,22	4,16
40,0	2,64	2,61	2,59	2,68	2,75	2,85	2,95	3,02	2,96
47,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

The table displays the efficiencies in W/W as the external air temperature and the partialization steps vary, leaving the glycol, temperature and outlet water flow rate fixed as per the relative operating mirror.
With the glycol percentage entered, it is recommended to provide alternative protection systems for air temperatures below 2 °C.

Full load heating

Dry bulb ambient air temperature [°C]	-15,0	-5,0	5,0	15,0	25,0	35,0	42,0
Capacity [kW]	-	44,0	55,9	75,8	85,7	90,6	91,4
Input power [kW]	-	17,8	17,9	18,2	18,2	18,2	18,2
COP [W/W]	-	2,47	3,13	4,18	4,71	4,99	5,04

The data displayed is calculated at full load and as the external air temperature varies, leaving the glycol, temperature and output water flow rate fixed as per the relevant operating mirror.
With the glycol percentage entered, it is recommended to provide alternative protection systems for air temperatures below 2 °C.

Full load heating

°C \ %	100	90	80	70	60	50	40	30*	20*
-15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-5,0	2,47	2,36	2,39	2,52	2,52	2,52	2,49	2,41	2,24
5,0	3,13	2,96	3,01	3,08	3,11	3,15	3,13	3,06	2,85

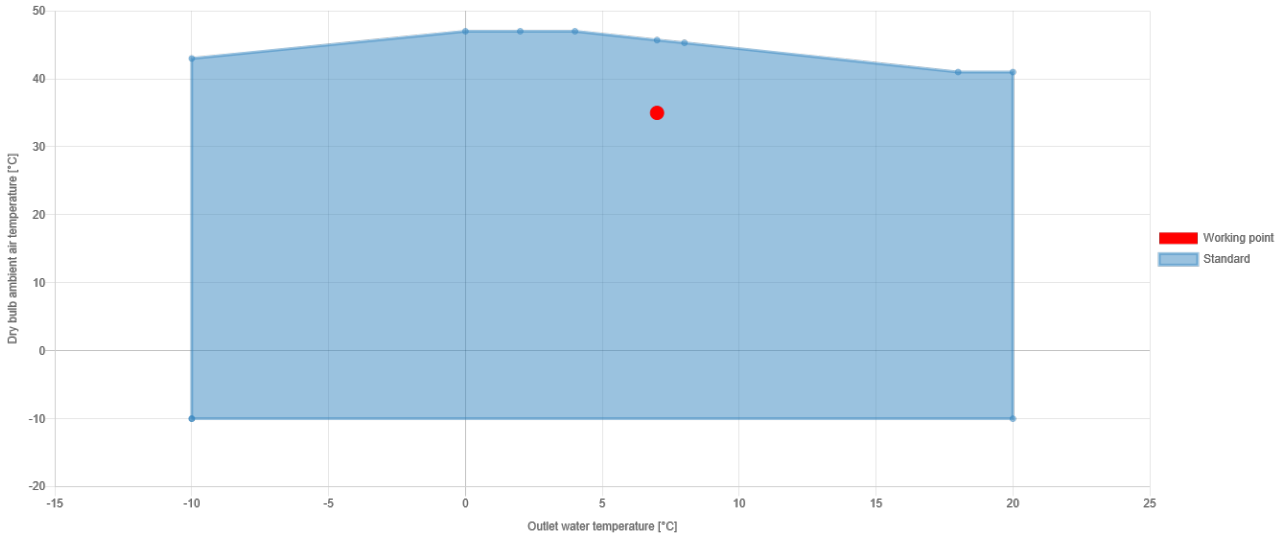
The certified standard performances, conditions and the certification of the software can be verified in https://www.eurovent-certification.com
As specified in the conditions of use, the technical data shown are not binding; Aermec reserves the right to make changes for improvements or corrections at any time.

15,0	4,18	3,92	4,02	4,10	4,19	4,34	4,41	4,40	4,09
25,0	4,71	4,44	4,59	4,58	4,75	5,00	5,09	5,10	4,74
35,0	4,99	4,75	4,94	4,82	5,04	5,39	5,39	5,32	4,96
42,0	5,04	4,80	5,00	4,87	5,13	5,51	5,39	5,20	4,86

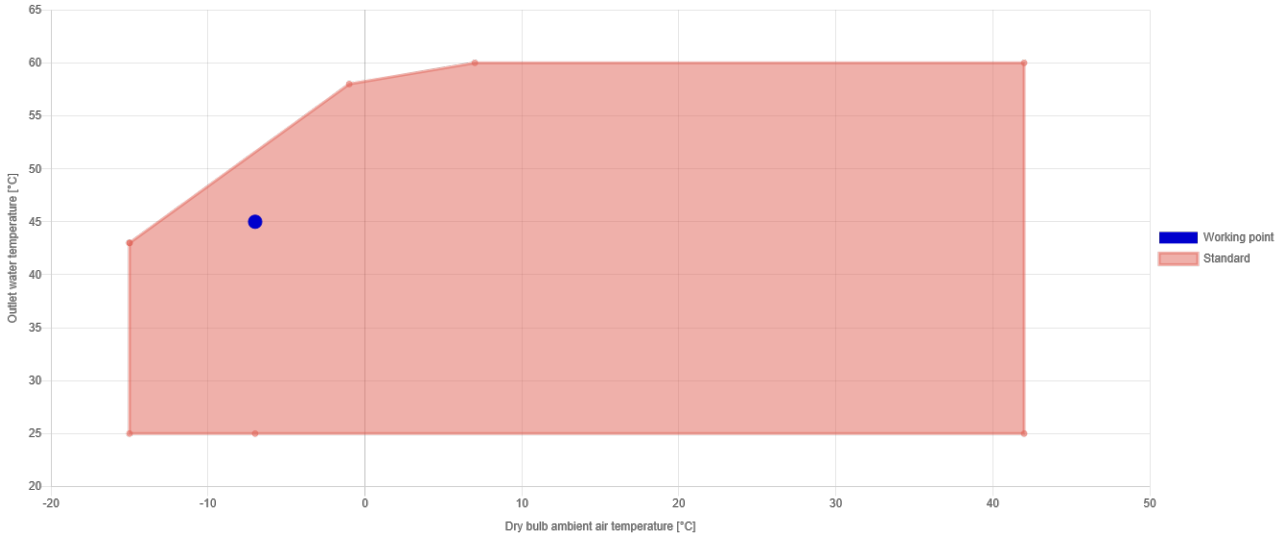
The table displays the efficiencies in W/W as the external air temperature and the partialization steps vary, leaving the glycol, temperature and outlet water flow rate fixed as per the relative operating mirror.
With the glycol percentage entered, it is recommended to provide alternative protection systems for air temperatures below 2 °C.
** = The values indicated are obtained through on-off cycles of the unit.*

Working field

Cooling



Heating



General data

Refrigerant circuit data

Refrigerant	R32
Driver	On-Off + Inverter
Compressor type	Scroll

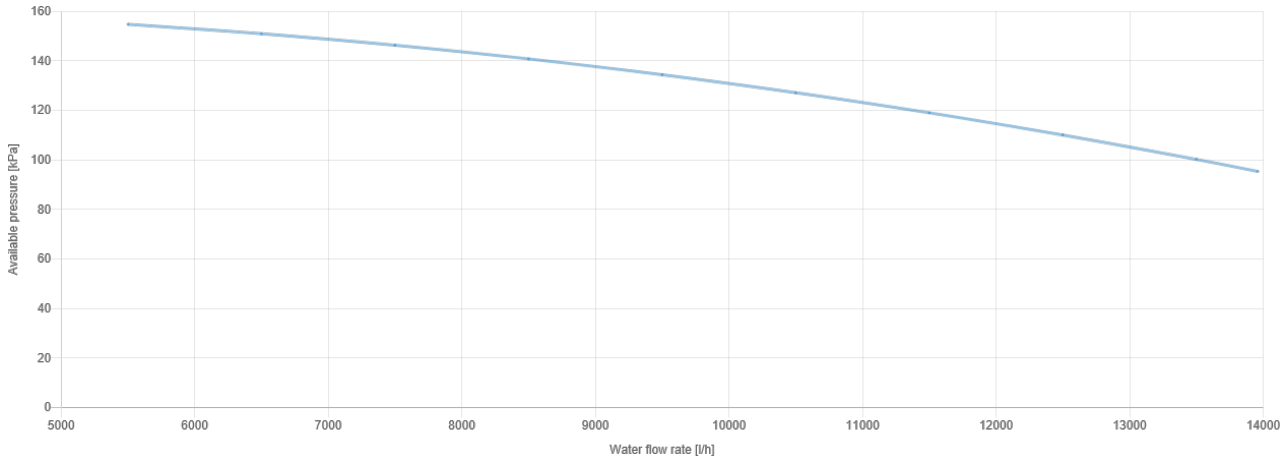
The certified standard performances, conditions and the certification of the software can be verified in https://www.eurovent-certification.com
As specified in the conditions of use, the technical data shown are not binding; Aermec reserves the right to make changes for improvements or corrections at any time.

Number of compressors	n.	2
Number of cooling circuits	n.	1
Refrigerant gas charge	kg	8,7
Tonnes of CO_2 equivalent	t	5,87
Oil charge	l	7,26

The refrigerant load indicated in the table is an estimated and preliminary value. The final value is indicated on the unit's technical label.

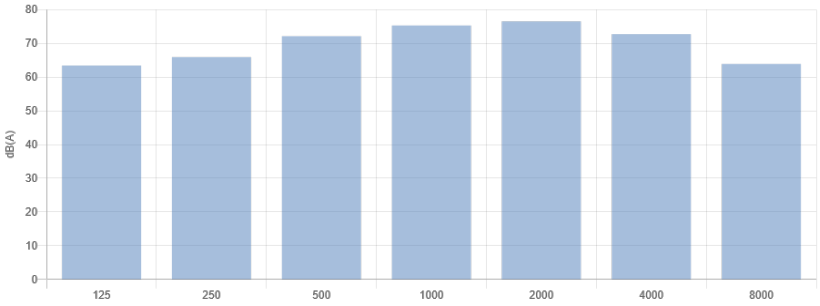
Fan group data		
Driver		Inverter modulation
Fan type		Axial
Number of fans	n.	8
Air flow rate	m³/h	27.379

Water circuit data			
Exchanger type			Plate
Number of exchangers		n.	1
Tank number		n.	1
Tank capacity		l	300
Total water content		l	310,72
Connections type			Grooved joints
Water connections	inlet	Ø	2" 1/2
	outlet	Ø	2" 1/2



Sound data (nominal cooling data)		
Sound power - Lw	dB(A)	80,9
Sound pressure at 10 m	dB(A)	49,0

Hz	Lw [dB]	Lw [dB(A)]
125	79,4	63,4
250	74,5	65,9
500	75,3	72,1
1000	75,3	75,3
2000	75,3	76,5
4000	71,7	72,7
8000	65,0	63,9



The sound levels are given at full load, without pumps (if available) and at nominal conditions (air temperature: 35,0 °C, water temperature (in/out): 12,0/7,0 °C).

The certified standard performances, conditions and the certification of the software can be verified in https://www.eurovent-certification.com
As specified in the conditions of use, the technical data shown are not binding; Aermec reserves the right to make changes for improvements or corrections at any time.

Sound power: calculated on the basis of measurements carried out in accordance with the UNI EN ISO 9614-2 regulation, in compliance with the requirements of the Eurovent certification. Sound pressure calculated according to correlation in accordance with UNI EN ISO 3744.

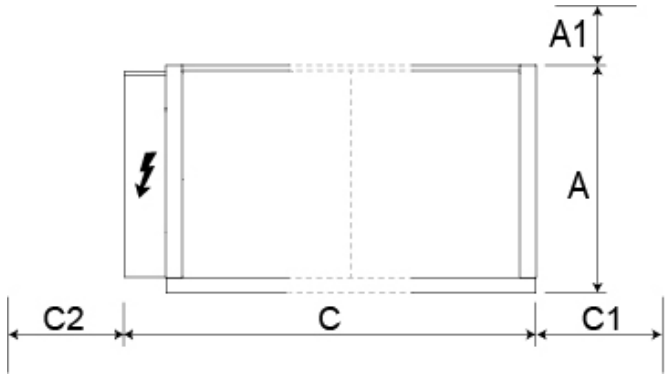
Electric data		
Full Load Amps (FLA)	A	50,2
Locked Rotor Amps (LRA)	A	138,7
Power supply		400V/3N/50Hz with circuit breakers

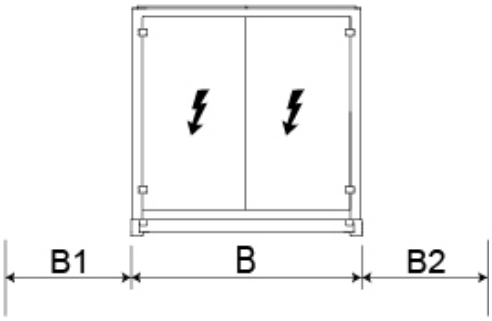
Dimensions and weights		
A - Height	mm	1.652
B - Width	mm	1.100
C - Length	mm	3.372
Empty weight	kg	1.019
Working weight	kg	1.330

Minimum technical spaces for maintenance		
A1		*
B1	mm	2.000
B2	mm	2.000
C1	mm	2.000
C2	mm	2.000

** = Free field*

Dimensions and weights during transport		
A - Height	mm	1.776
B - Width	mm	1.170
C - Length	mm	3.372
Shipping weight	kg	1.082





The certified standard performances, conditions and the certification of the software can be verified in https://www.eurovent-certification.com
As specified in the conditions of use, the technical data shown are not binding; Aermec reserves the right to make changes for improvements or corrections at any time.

13. POPIS NAPRAV, MATERIALA IN DEL

PROJEKTIRANJE STROJNIH INSTALACIJ
Primož LAVRIČ s.p.
Stegne 33, 1251 Moravče
Tel.: 040 652 309

POPIS NAPRAV, MATERIALA in DEL

Objekt: Splošna Bolnišnica dr. FRANCA DERGANCA, NOVA GORICA (Ulica padlih borcev 13A, Šempeter pri Gorici)

Rekonstrukcija Lekarne

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
	A. STROJNA INSTALACIJSKA DELA				
	OPREMA - klimatizacija				
1	**Modulna klima naprava, KN1**, za dovod/odvod zraka v/iz čistih prostorov LEKARNE				
	ležeča izvedba, za postavitev na streho v posebno zato zgrajeno mont. strojnico (glej tloris postavitve!)				
	v sklopu naprave KNL (glej izračun v prilogi!)				
	Ohišje-samonosna konstrukcija, oblečeno z paneli izdelanimi iz pocinkane pločevine;				
	Paneli toplotno in zvočno izolirani z trdo kameno volno debeline 50mm;				
	Zunanja pločevina zaščitena z plastično barvo tip A47SME, debelina nanosa 150µm;				
	Naprava mora biti izdelana skladno z zahtevami standardov obveznih za uporabo v RS				
	in EU:				
	*Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji (Ur.l. RS št. 42/02) in standardih za:				
	*ocenitev lastnosti enot, komponent in sekcij po SIST EN 13053;				
	*požarno odpornost panela razred A1 po DIN 4102 (0 po ISO 1182.2)				
	*mehanske in druge lastnosti ohišja po SIST EN 1886 in sicer:				
	~ mehanska trdnost ohišja, razred A2;				
	~ toplotna prehodnost, razred T4;				
	~ toplotn mostov, razred TB3;				
	~ zrakotesnost pri pod in nadtlaku, razred A;				
	~ uhajanje zraka na filtrih k=<2% nazivnega pretoka po EN 779;				
	~ faktor dušenja zvoka Rw=34 dB, DIN 52210-03 (EN ISO 3744);				
	~ kapacitete parametrov (pretok, toplotna moč,…) po EN 13053;				
	Karakteristike naprave CERTIFICIRANE s strani neodvisne pooblaščene institucije				
	naprimer EUROVENT (higienik izvedba).				
	Dodatne zahteve:				
	Naprava mora biti izdelana v skladu z standardi za higiensko neoporečnost v skladu z DIN 1946-4 in				
	VDI 6022;				
	Kontrolna vrata so opremljena s posebnimi zapirali in gumi tesnili.				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
	Na mestih, kjer je to potrebno so v ohišje enote montirana revizijska stekla za kontrolo delovanja				
	(ventilatorske, vlažilne enote…) in v notranjosti nameščene luči z stikalom za vklop/izklop.				
	Klima naprava mora biti opremljena z elastičnimi priključki in amortizerji za preprečitev prenosa vibracij				
	na kanalsko traso in gradbeno konstrukcijo.				
	Dodatna potrebna oprema:				
	~ samonatočni sifoni za odtok kondenzata;				
	OPOMBA:				
	Pred naročilom je potrebno preveriti dolžine, sestavo, strani priključkov in smeri				
	posluževanja!				
	Naročilo opremiti s skico naprave z vsemi potrebnimi podatki!				
	Sestava funkcijskih enot in tehnične karakteristike:				
	(Glej izračun v tehnični prilogi!)				
	Sestava: **M2-L-TF-K-H-E-L-VF-TF-TF; (Vzmax=6.000m³/h; dpext=800Pa)**				
	M2- dvojna mešalna enota,				
	TH- filterna enota z vrečastim filtrom (M5);				
	Deltrian tip KS50-6/0500-6-M5; (class ePM10 60%); 51-101-151Pa; 1 x 592 x 592mm;				
	1 x 592 x 287mm; 1 x 592 x 287 vert; dolžina vreče 500mm				
	K (H)-hladilno/grelna enota z vodnim hladilnikom/grelnikom zraka - priklop na sistem hladilne/ogrevne				
	vode (HA/TČ)-change over				
	hlajenje,				
	zrak: 22,0°C(60 %RV) / 15 °C(80%RV); Qh =23kW;				
	voda/etilen glikol: 7/12˚C; Priključki 1"				
	gretje				
	zrak: 15,0°C(80 %RV)/ 22°C(52%RV); Qg =12kW;				
	voda/etilen glikol: 50/40˚C; Priključki 1"				
	H-grelna enota z vodnim grelnikom zraka za priklop na obstoječi razvod ogrevne vode				
	obstoječi sistem ogrevne vode režima 80/60˚C,				
	zrak: 16,5 °C(32%RV) /23 °C(21%RV); Qg =~12kW; v primeru, da ta poleti ne deluje je na				
	razpolago tudi el. grelnik, predvsem v funkciji sušenja;				
	E - grelna enota z el.grelnikom zraka, vključno z zaščitnim termostatom,				
	EEH/12/3S z ročno nastavljivim termostatom IMT 543707/A				
	L - prazna enota;				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
	VF - ventilatorska enota z prosto tekočim rotorjem in EC motorjem				
	Ventilator: ebmpapst/K3G450-PA31-61				
	EC motor: M3G150FF (IP54); Pel =4,45(3,68)kW; 400V/3/50 Hz; In =6,8 A;				
	TF - filterna enota z vrečastim filtrom (F7), L=457,5mm				
	Deltrain tip RPV85-6AC/N˚˚-F7; (class ePM1 60%); 84-148-198Pa; 1 x 592 x 592mm;				
	1 x 287 x 592mm; 1 x 287 x 592; dolžina vreče 292mm				
	TF - filterna enota z vrečastim filtrom (F9), L=457,5mm				
	Deltrain tip RPV98-6ES/20˚˚-F9; (class ePM1 80%); 98-134-184Pa; 1 x 592 x 592mm;				
	1 x 287 x 592mm; 1 x 287 x 592; dolžina vreče 292mm				
	Tip ZHK Inova HG, velikost 9/10,5; proizvod EUROCLIMA;				
	ali ustrezen drug proizvajalec				
2	**Modulna klima naprava, KN2;** za dovod svežega zraka (doseganje določenega nadtlaka v čistih				
	prostorih lekarne - kaskadni princip presorizacije)				
	ležeča, postavitev na KN1 (napravi KN1 in KN2 predstavljata celoto KNL)				
	v posebno zato zgrajeno montažno strojnico (glej tloris postavitve!)				
	(glej tloris postavitve!);				
	Osnovne karakteristike naprave so enake kot pod pozicijo 1				
	Sestava funkcijskih enot in tehnične karakteristike:				
	(Glej izračun v tehnični prilogi!)				
	Sestava: **TF-K(H)-FR-E-L-VF-M2; (Vzmax=1.500-2000m³/h VAV; dpext=300Pa)**				
	TH- filterna enota z vrečastim filtrom (M5),				
	Deltrain tip KS50-6/0500-6-M5-M5; (class ePM10 60%); 40-80-120Pa; 1 x 592 x 287mm;				
	1 x 287 x 287mm, dolžina vreče 500mm;				
	K(H)-hladilno-grelna enota z vodnim hladilnikom/grelnikom zraka (change over) - priklop na H/TČ,				
	hlajenje:				
	zrak: 34,0 °C(45 %RV) / 20 °C(90%RV); Qh=9kW				
	voda/etilen glikol: 7/12˚C; priključki 3/4"				
	gretje:				
	zrak:-7,0°C(60%RV) / 10,0 °C(18%RV); Qg =12kW;				
	voda/etilen glikol: 50/40˚C;				
	FR- protizmrzovalna zaščita,				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
	E - grelna enota z el.grelnikom zraka, vključno z zaščitnim termostatom,				
	EEH/12kW/3S z ročno nastavljivim termostatom IMT 543707/A				
	zrak: vstop -7 °C/izstop 10 °C; Pel = 12 kW (400V/3/50Hz), 3 stopnje				
	L - prazna enota;				
	VF - ventilatorska enota z prosto tekočim rotorjem in EC motorjem				
	Ventilator: ebmpapst/K3G250-PR04-H5/1x230V				
	EC motor: M3G08DF (IP54,F); Pel =1,18/0,40kW; 3x400V/50 Hz; In =1,8A;				
	Tip ZHK Inova HG, velikost 9/4,5; proizvod EUROCLIMA;	kpl	1		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
	Klima naprava KN2 je montirana na klima napravo KN1 in kot celota KNL postavljena na streho v				
	montažno strojnico.				
	(glej načrt postavitve montažne strojnice na strehi kanalske trase!)				
	OPOMBA				
	Glede na to,da sta klima napravi KN1 in KN2 postavljeni kot celota v montažni strojnici na strehi				
	objekta so podane skupne dimenzije naprave KNL=KN1+KN2				
	dimenzije/masa: L=4.117,5 x B=1.015 x H=1.785mm / 1120kg (glej risbo in izračun naprave!)				
	Naprava je opremljena z električnim razdelilnikom **=R-KNL,** v katerem je vgrajena elektro stikalna				
	oprema za vklop/izklop, varovanje, krmiljenje in signalizacijo.				
	Razdelilnik je ločen od klima naprave in je postavljen v prostorih lekarne (glej tloris Lekarne).				
	V razdelilniku =R-KNLje montiran PLC (Programmanle Logic Controller) tip markMX3, skupaj z				
	prikazovalnikom na dotik(tauch Sreen) tip HD 300 (na vratih razdelilca), ki omogoča vodenje in nadzor				
	za celotno Lekarno (režimi obratovanja, izmenjave, kaskade, filtracija,.), skupaj z interlock-om vrat				
	kontrolo vstopa/izstopa.				
	Krmilnik omogoča priklop na nadzorni SCADA (Supervisory Control and Data Asquisition) sistem,				
	ki je instaliran na PC v nadzorni sobi!				
	V projektu električnih instalacij je obdelan in zajet razdelilnik =R-KNL , kabelske povezave				
	na porabnike in elemente avtomatske regulacije, skupaj z priklopom na glavni dovod in				
	obstoječ DEA!				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
3	**Hladilni agregat v izvedbi toplotna črpalka (HA/TČ)**				
	za pripravo hladilne in ogrevne vode (avtomatski preklop), kompaktne izvedbe, za postavitev na				
	na prostem (streha nad Lekarno - glej risbo postavitve!), skupaj z vgrajenim PLC krmilnikom.				
	Tehnični podatki				
	Splošno				
	1 hladilni krog, Scrol kompresor - inverter modulacija;				
	Freon: R32 (količina 6,8kg; količina olja 4,01l)				
	Priključna moč: 440V/3/50Hz				
	FLA (Full Load Amps): 34,1A				
	LRA (Locked Rotor Amps): 45,5A				
	Hlajenje:				
	hladilna moč: Qh=36,4kW (voda- glikol 7/12˚C; max Tok=35˚C)				
	el. moč/el.tok : Pel=11,3kW/18,6A				
	EER (Energy Efficient Ratio): 3,21				
	Etilen glikol: 20%				
	Volumski zok vode/razpoložljiv tlak : 6743 l/h /142kPa				
	Ogrevanje				
	grelna moč moč: Qh=29,3kW (voda- glikol 45/40,9˚C; okolica Tdb/Twb=-7/-8˚C)				
	el. moč/el.tok : Pel=11,5kW/20,6kW				
	COP (Coefficient of Performance): 2,55				
	Etilen glikol: 20%				
	Volumski tok vode/razpoložljiv tlak : 6743 l/h /144kPa				
	Oprema(dobavljena skupaj z hladilnim agregatom):				
	*amortizerji za postavitev enote				
	*kontrolni panel (tauch-screen control panel); auto-restart				
	*obtočna črpalka (inverter), ploščni izmenjevalec, ekspanzijska posoda, varnostni ventil, pretočno				
	stikalo, lovilec nesnage				
	*dodatna oprema - elastični ceni priključki				
	Dimenzije / masa: C=3372 x B=1100 x H=1652mm / 907(938)kg				
	Tip NRGI201XH˚E˚J˚I1				
	Prozvod AERMEC	kpl	1		
	ali ustrezen drug proizvajalec				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
4	**Zalogovnik hladilne vode**				
	izdelan iz kotlovske pločevine po EN 12897/DIN 4753.3, V=600l				
	Zalogovnik naj bo iz zunanje strani zaščiten z temeljno barvo (2x) in izoliran z paropropustno izolacijo				
	tip Kaiflex d≥25mm. Notranjost zalogovnika zaščitena z premazom proti koroziji in nabiranju kamna.				
	Akumulator stoji pokončno na nogicah in je postavljen v strojnici na strehi!				
	prednosti uporabe:				
	*energetska učinkovitost,				
	*podaljšanje življenske dobe hladile/ogrevalne naprave,				
	*zmanjšanje porabe energije generatorjev hladu/toplote,				
	*optimalno število vklopov kompresorjev naprave za pripravo hladilne vode				
	Priključki na zalogovniku:				
	DN 50 2x, primerni del na strani HA				
	DN 50 2x, sekundarni del na strani porabnika (KN)				
	DN 10 1x odzračevanje na vrhu zalogovnika				
	DN15 1x polnilno-izpustni priključek				
	DN 10 2x priključek za tipalo (Pt100, zgoraj/spodaj)				
	Zalogovnik hladilne vode V=600l (Ø800 x 1200mm)	kpl	1		
5	**Parni vlažilnik z generatorjem pare**				
	za vlaženje zunananjega (svežega zraka), postavljen v montažni strojnici na strehi objekta				
	Tehnični podatki:				
	*kapaciteta: 20kg pare/uro;				
	*električni priključek: 400V/3~/50..60Hz; Pel=7,4kW (10,7A);				
	*dovoljen kontrolni signal 2..10VDC (4..20mA)				
	*priključek za vodo: 3/4" G; 1-10 bar (1..40˚C); prevodnost 125…..1.250µS/cm;				
	zaporni ventil, filter trdih delcev				
	Dodatna oprema:				
	*parna cev - min 2m;				
	*kondenčna cev min 2m;				
	*distributor pare, skupaj z šobo za pritrditev na kanal				
	*lijak za kaluženje, priključen na PVC odtočno cev (odporna do T=100˚C)				
	Dimenzije /masa: X=563 x Y=406 x Z=780mm / 28,5(41,5kg)				
	tip RS 20 400/3~/S P VE duct, proizvod CONDAIR; *ali ustrezen drug proizvajalec*				

PROJEKTIRANJE STROJNIH INSTALACIJ
Primož LAVRIČ s.p.
Stegne 33, 1251 Moravče
Tel.: 040 652 309

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
6	**Montažna strojnica**				
	za postavitev klima naprave, zalogovnika hladilne vode in parnega vlažilnika				
	izdelana iz panelov iz pocinkane pločevine (zaščiteni z vremensko odporno barvo RAL…...),				
	izolacija debeline 60mm (trda kamena volna).				
	Strojnica naj bo postavljena na sanirano obstoječo streho objekta na zato pripravljene pocinkane				
	nosilce(glej delavniško risbo!)				
	Kot na primer smo pogledali **proizvodni program TRIMO d.o.o.** (možnost postavitve strojnice).				
	Paneli Trimoterm tip FTV Invisio HL 60 (17,7kg/m); A=~65m² (~1.500kg, skupaj z nosilci)				
	Ponudbo pridobiti za postavitev montažne strojnice, skupaj konstrukcijo in kleparsko opremo (žlebovi).				
	Opomba (predlagamo)				
	Podložni profili za strojnico na strehi naj bodo postavljeni v sklopu statične ojačitve kompletne strehe				
	lekarne (Načrti Neksus d.o.o.). Ta projekt teče posebej in ni predmet tega projekta, zato bi bilo				
	pametno, da se to tudi dogovori in sprejme odločitev.				
	Velikost prostora 5,5 x 3 x h=2,5-2m	kpl			
7	**Izdelava nosilne konstrukcije za hladilni agregat HA** (postavitev na streho)				
	iz pocinkanih jeklenih profilov, skupaj z vsem potrebnim prtrdilnim in vijačnim materialom				
	Agregat mora biti postavljen na gumi amortizerje, ki preprečujejo prenos vibracij na nosilno				
	konstrukcijo in okolico (glej delavniško risbo!).	kpl			
	Opomba				
	Prav tako je potreben tudi dogovor, da se konstrukacija za postavitev HA in tudi drugih predvidenih				
	elementov izvede v okviru sanacije strehe.				
	MERNO REGULACIJSKA OPREMA				
8	**Elektro motorni pogon**				
	(on/off, 24V)), na žaluziji na zajemu svežega zraka (855x397mm), skupaj z potrebnim montažnim				
	materialom in električnim priklopom.				
	tip TF24, proizvod BELIMO; *ali ustrezen drug proizvajalec*	kpl	1		
9	**Elektro motorni pogon**				
	(0÷10V, 24V) na žaluziji zraka v KNL (mešanje SZ in OZ)skupaj z potrebnim montažnim materialom				
	in električnim priklopom.				
	tip SM24A-SR, proizvod BELIMO; *ali ustrezen drug proizvajalec*				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
10	**Kombinirano kanalsko tipalo temperature in vlage** (dovod,povratek)				
	skupaj z vsem pritrdilnim,tesnilnim in montažnim materialom in električnim priklopom.				
	Tip FTK+270VV incl. MF20 (TPO) 626354, proizvod THERMOKON	kpl	3		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
11	**Kanalsko diferenčno tlačno tipalo** (dovod, povratek)				
	skupaj z montažnim, tesnilnim materialom in električnim priklopom.				
	Tip DPA2500 RS485 Modbus MultiRange , proizvod THERMOKON	kpl	3		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
12	**Tripotni regulacijski ventil grelnika KN1** (6000m³/h), z elektromotornim pogonom;				
	"change over"				
	skupaj z vsem pritrdilnim, tesnilnim, montažnim materialom in električnim priklopom.				
	k_{vs} =6,3m³/h; 10kPa; DN20; NP16				
	Ventil tip VXG44.20-6,3; proizvod SIEMENS	kpl	1		
	Pogon tip SAS 61.03, 24V, 0-10VDC; proizvod SIEMENS	kpl	1		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
13	**Tripotni regulacijski ventil hladilnika KN1** (6000m³/h), z elektromotornim pogonom				
	priklop na obstoječ razvod ogrevne vode 80/60˚C				
	skupaj z vsem pritrdilnim, tesnilnim, montažnim materialom in električnim priklopom.				
	k_{vs} =4,0m³/h; 15kPa; DN15; NP16				
	Ventil tip VXG44.15-4,0; proizvod SIEMENS	kpl	1		
	Pogon tip SAS 61.03, 24V, 0-10VDC; proizvod SIEMENS	kpl	1		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
14	**Tripotni regulacijski ventil hladilnika/grelnika KN2** , z elektromotornim pogonom				
	"change over"				
	skupaj z vsem pritrdilnim, tesnilnim, montažnim materialom in električnim priklopom.				
	k_{vs} =4,0m³/h; 12kPa; DN15; NP16				
	Ventil tip VXG44.15-4,0; proizvod SIEMENS	kpl	1		
	Pogon tip SAS 61.03, 24V, 0-10VDC; proizvod SIEMENS	kpl	1		
	ali ustrezen drug proizvajalec				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
15	**Diferenčno tlačno stikalo** za zrak (filtri M5),				
	z montažnim, tesnilnim materialom in električnim priklopom.				
	Tip PS 500, proizvod THERMOKON	kpl	2		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
16	**Diferenčno tlačno tipalo** za zrak (filtri F7 in F9)				
	z montažnim, tesnilnim materialom in električnim priklopom.				
	Tip DPA2500 RS485 Modbus MultiRange , proizvod THERMOKON	kpl	2		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
17	**Diferenčno tlačno tipalo** za zrak, za merjenje tlačnih kaskad				
	med čistimi prostori Lekarne (V, G, L, Al, PP1, PP2, AS, CS, NS)				
	kompletno z montažnim, tesnilnim materialom in električnim priklopom.				
	*napajalna napetost 24V AC +-15%; 1VA;				
	*območje merjenja +-50Pa (+-100Pa); natančnost 2%;				
	*izhodni signal 0 - 10V DC, 1mA max.;				
	Tip DPA250 RS485 Modbus + zero point adjusmment, proizvod THERMOKON	kpl	10		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
18	**Zunanje temperaturno tipalo**,				
	skupaj z pritrdilnim, tesnilnim in montažnim materialomin električnim priklopom.				
	AKF10+ , proizvod TERMOKON	kpl	1		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
19	**Cevno temperaturno tipalo** naležno,				
	skupaj z pritrdilnim, tesnilnim in montažnimmaterialom in električnim priklopom.				
	Tip VFG54+, proizvod TERMOKON	kpl	4		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
20	**Cevno temperaturno tipalo** potopno s tulko (za montažo v zalogovnik vode)				
	skupaj z pritrdilnim, tesnilnim in montažnimmaterialom in električnim priklopom.				
	Tip SFK(H)+, proizvod TERMOKON	kpl	2		
	ali ustrezen drug proizvajalec				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
21	**Zaščitni termostat** za električni grelnik z ročnim resetom				
	Tip 543707, proizvod IMIT (dobavljen z klima napravo!)	kpl	1		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
22	**DDC (PLC) krmilnik**,				
	skupaj z licenco in izdelanim programom za obstoječ primer				
	Opomba:				
	Velikost krmilnika, se določi glede na potrebno število univerzalnih vhodov in analognih				
	napetostnih izhodov, prav tako potrebno število razširitvenih modulov. Število vhodov in izhodov				
	je odvisno tudi od zahteve procesne opreme. Zato je to potrebno pred naročilom definirati!				
	Tip markMX3	kpl	1		
	raširitveni moduli	kpl			
	ali ustrezen drug proizvajalec				
23	**Prikazovalnik na dotik (Tauchscreen Operator Panel)**				
	HT3xx so prikazovalniki delovanja sistema kapacitivnim zaslonom na dotik za kontrolo več PLC				
	DOMAT-ovih krmilnikov. Imajo dva vmesniška priključka za Ethernet.				
	tip HT310 z 10" zaslonom, **proizvod DOMAT**	kpl	1		
24	**Adapter + razni dodatki**				
25	**Nadzorni program,** za kontrolo delovanja				
	Obsega programski software (SCADA), ki se ga naloži na PC, omogoča grafično in tabelarično				
	kontrolo delovanja sistema, režimov obratovanja, kontrolo parametrov, alarmiranje,registracijo napak,				
	arhiviranje podatkov (zgodovina) planiranje servisov, porabo energije,…				
	CNS sistem (SCADA) na željo naročnika izdela **METRONIK d.o.o.**				
	Ponudnik, ki ponuja PLC krmilnik v skladu z podanimi zahtevami (**FRS-functional requirement**				
	specifications) za vodenje klimatizacije sistema se mora povezati z podjetjem METRONIK, ki bo				
	izdelalo program za CNS (SCADA).				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
	Opomba:				
	V lekarni bo poleg sistema klimatizacije čistih prostorov, potrebno priključiti tudi druge sisteme, kot je				
	naprimer Robot/izolator (proizvajalec EuroBioConcept), ki seveda ima svoj PLC, ki ga je potrebno v				
	skladu z dogovovori priključiti na CNS. Robota Lekarna kupuje v lastni režiji (MZ), zato trenutno še				
	niso znani vsi podatki. Potreben natančen dogovor zaradi vključevanja tudi drugih sistemov.	kpl			
	ali ustrezen drug proizvajalec				
26	**Povezava na obstoječim nadzornim sistemom** (če je potrebno)				
	po protokolu BACNET				
	Izvede upravljalec obstoječega nadzornega sistema.	kpl			
	ELEMENTI PREZRAČEVANJA				
27	**Pravokotna kanalska trasa**				
	izdelana iz pocinkane pločevine ustrezne debeline,klasa tesnosti D po SIST EN 1507, vključno z				
	prirobnicami, pritrdilnim in tesnilnimfazonskimi kosi, usmerjevalnimi lopaticami in revizijskimi	m²	160		
	odprtinami;				
28	**Okrogli zračni kanali**				
	izdelana iz pocinkane pločevine ustrezne debeline, klasa tesnosti C po SIST EN 1507 , vključno z				
	potrebnim spojnim in tesnilnim materialom, fazonskimi kosi in revizijskimi odprtinami.				
	Ø 450 (10,5kg/m)				
	Ø 400 (6,89kg/m)				
	Ø 355 (6,25kg/m)				
	Ø 250 (3,68kg/m)				
	Ø 225 (3,28kg/m)				
	Ø 200 (2,97kg/m)				
	Ø 180 (2,63kg/m)				
	Ø 160 (2,36kg/m)				
	Ø 125 (1,83kg/m)				
	Ø 100 (1,46kg/m)				
	Opomba: Masa spiro cevi z spojnim materialom in fazonskimi kosi;	m²	190		
	tip B-SPR, proizvod Bossplast				
	ali ustrezen drug proizvajalec				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
29	**Okrogla fleksibilna cev** (dolžina posameznega priključka ≤0,5m)				
	izdelane iz Al folije, izolirane, vključno s pritrdilnim intesnilnim materialom.				
	LS 25JΦ 160 mm	m	20		
	LS 25JΦ 203 mm	m	10		
	dobavitelj Sonoconnect;				
	ali ustrezen drug proizvajalec				
30	**Pravokotna požarna loputa**				
	izdelana v skladu z EN 1366-2, z CE certifikatom po EN 15650 na požarno odpornost do				
	EI120S, izdelana iz pocinkane pločevine , z ročnim in termičnim sprožilom ter ročico za premik				
	lamele, z mejnima tipaloma za kontrolo odprte in zaprte lege lopute.				
	Vgradnja v opečnato steno (EI-90)				
	tip FK-EU-1/650x550x500/A0/Z43	kpl	1		
	tip FK-EU-1/550x500x500/A0/Z43	kpl	1		
	proizvod TROX				
	ali ustrezen drug proizvajalec				
31	**Pravokotni dušilnik zvoka**				
	z zunanjim plaščem in notranjim perforiranim plaščem iz pocinkane pločevine, s polnilom iz				
	mineralne volne, zaščitene s folijo proti odnašanju vlaken, debelina polnila 50mm, z ravnimi				
	priključki.				
	za kanal iz pocinkane plločevine 600 x 650mm (6000m³/h, v=4,2m/s);	kpl	1		
	za kanal iz pocinkane pločevine 500 x 600mm (4500m³/h, v=4,2m/s);	kpl	1		
	dobavitelj Systemair				
	ali ustrezen drug proizvajalec				
32	**Stropna filterska enota**, za dovod zraka,				
	sestavljena iz ohišja, difuzorja in HEPA filtra H14 (H13). Ohišje filtra je izdelano iz jeklene ploče-				
	vine, zavarjeno (zrakotesno po DIN 1946) in barvano v RAL 2010.				
	V ohišje sta vgrajeni nastavka za merjenje tlakov in poseben tesnilni okvir za preizkus tesnosti				
	naseda.				
	Kompletno z vsem vijačnim, tesnilnim in pritrdilnim materialom, za vgradnjo v strop.				
	Posluževanje-zamenjava filtra iz prostora.				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
	*__Citostatiki "C"__; 2.000m³/h, 400m³/h na TFC				
	TFC-TMC-G-SPC-ED-VDWF/500x24-198-15T				
	z vgrajenim filtrom **MFP-H14-ALU/435x435x91x50/PD/GPU/0/ST**	kpl	5		
	*__Aseptika "B"__; 1.080m³/h, 360m³/h na TFC				
	TFC-SMC-G-SPC-ED-VDWF/500x24-198-15T				
	z vgrajenim filtrom **MFP-H14-ALU/435x435x91x50/PD/GPU/0/ST**	kpl	3		
	*__Laboratorij "D1" (priprava Magistralnih zdravil)__; 1.260m³/h, 180m³/h na TFC				
	TFC-SMC-G-SPC-ED-VDWF/400x				
	z vgrajenim filtrom **MFP-H13-**	kpl	7		
	*__Vhod "CNC1"__; 100m³/h na TFC				
	TFC-SMC-G-SPC-ED-VDWF/400x				
	z vgrajenim filtrom **MFP-H13-**	kpl	1		
	*__Garderoba "CNC/D"__; 150m³/h na TFC				
	TFC-SMC-G-SPC-ED-VDWF/400x				
	z vgrajenim filtrom **MFP-H13-**	kpl	1		
	*__Predprostor1 "D/C"__; 240m³/h, 120m³/h na TFC				
	TFC-SMC-G-SPC-ED-VDWF/400x				
	z vgrajenim filtrom **MFP-H14-**	kpl	2		
	*__Predprostor2 "C/B"__; 400m³/h, 200m³/h na TFC				
	TFC-SMC-G-SPC-ED-VDWF/400x				
	z vgrajenim filtrom **MFP-H14-**	kpl	1		
	*__Alkoholi "D2"__; 400m³/h, 200m³/h na TFC				
	TFC-SMC-G-SPC-ED-VDWF/400x				
	z vgrajenim filtrom **MFP-H13-**	kpl	1		
	*__Nadzorna soba "CNC2"__; 100m³/h na TFC				
	TFC-SMC-G-SPC-ED-VDWF/400x				
	z vgrajenim filtrom **MFP-H13-**	kpl	1		
	__proizvod TROX__				
	ali ustrezen drug proizvajalec				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
33	**Prezračevalna rešetka**, za odvod zraka,				
	z pritrdilnim in tesnilnim materialom.Okvir rešetke brez vidnih vijakov v barvi RAL 9010.				
	Opremljena z lopaticami za smer in nastavitev zraka.				
	A/225x125/B1/KF/P1-RAL 9016, vgrajena v strop (vhod, alkoholi, nadzorna soba)	kpl	3		
	A/225x125/B1/KF/P1-RAL 9016, vgrajena v čisto steno (garderoba, predprostor1)	kpl	2		
	A/225x225/B1/KF/P1-RAL 9016, vgrajena v steno (citostatiki 5x,aseptika 3x,laboratorij 4x, PP2 1x)	kpl	13		
	skupaj z komoro, rešetka vgrajena v steno postavljena 250mm od tal				
	tip X-GRILLE-Basic, proizvod TROX				
	Opomba: Vidni okvir rešetke mora biti gladek brez vijakov				
	ali ustrezen drug proizvajalec				
34	**Aluminijasta zaščitna rešetka** na zajemu svežega zraka,				
	sestavljena iz nosilnega okvirja z prečnih lamel in prečnih lamel iz Al profilov v naravni barvi Al				
	z zaščitno mrežico iz pocinkane žice, razmik med lamelami 50mm, vgrajena v steno montažne strojnice				
	na strehi (glej detajl!)	kpl	1		
	tip B-AZR -1-50/850 x 400				
	proizvod Bossplast				
	ali ustrezen drug proizvajalec				
35	**Elektronski volumski regulator pretoka,** na strani dovoda zraka v čisti prostor				
	skupaj z spojnim, tesnilnim in pritrdilnim materialom.				
	Regulatorji so nastavljeni na konstantno vrednost (CAV), kompenzira se zamazanost filtrov!	kpl	1		
	Vhod "CNC1"; tip TVR-P1/100/D2/BM0 (100m³/h, i≥5x,)	kpl	1		
	Garderoba "CNC/D"; tip TVR-P1/100/D2/BM0 (150m³/h, i=10-15x,)	kpl	1		
	Laboratorij "D1"; tip TVR-P1/315/D2/BM0 (1.260m³/h, i=15-20x,)	kpl	1		
	Predprostor1 "D/C"; tip TVR-P1/125/D2/BM0 (240m³/h, i=20-25x,)	kpl	1		
	Alkoholi "D2"; tip TVR-P1/125/D2/BM0 (160m³/h, i≥10x,)	kpl	1		
	Predprostor2 "C/B"; tip TVR-P1/160/D2/BM0 (400m³/h, i≥25-30x,)	kpl	1		
	Aseptika "B"; tip TVR-P1/250/D2/BM0 (1.080m³/h, i≥30-35x,)	kpl	1		
	Citostatki "C"; tip TVR-P1/315/D2/BM0 (2.500m³/h, i≥25-30x,)	kpl	1		
	Nadzorna soba "CNC2"; tip TVR-P1/100/D2/BM0 (100m³/h, i≥5x,)	kpl	1		
	Pomožni prostori "N"; tip TVR-P1/160/D2/BM0 (540m³/h, i=3-5x,)	kpl	1		
	Hodnik "N"; tip TVR-P1/125/D2/BM0	kpl	1		
	proizvod TROX ali ustrezen drug proizvajalec				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
36	**Elektronski volumski regulator pretoka,** na strani odvoda zraka iz čistega prostora	kpl	1		
	skupaj z spojnim, tesnilnim in pritrdilnim materialom.				
	Regulatorji delujejo v režimu spremenljive količine zraka (VAV), regulacija tlačnih kaskad med				
	čistimi prostori-kaskadni princip presorizacije	kpl	1		
	Vhod "CNC1"; tip TVR-P1/100/D2/BM0	kpl	1		
	Garderoba "CNC/D"; tip TVR-P1/100/D2/BM0	kpl	1		
	Laboratorij "D1"; tip TVR-P1/250/D2/BM0	kpl	1		
	Predprostor1 "D/C"; tip TVR-P1/125/D2/BM0	kpl	1		
	Alkoholi "D2"; tip TVR-P1/125/D2/BM0	kpl	1		
	Predprostor2 "C/B"; tip TVR-P1/160/D2/BM0	kpl	1		
	Aseptika "B"; tip TVR-P1/200/D2/BM0	kpl	1		
	Citostatki "C"; tip TVR-P1/250/D2/BM0	kpl	1		
	Nadzorna soba "CNC2"; tip TVR-P1/100/D2/BM0	kpl	1		
	Pomožni prostori "N"; tip TVR-P1/160/D2/BM0	kpl	1		
	Hodnik "N"; tip TVR-P1/125/D2/BM0	kpl	1		
	proizvod TROX				
	ali ustrezen drug proizvajalec				
37	**Toplotna izolacija** kanala za dovodni/odvodni zrak,				
	izdelana iz ekspandirane gume za temperaturo do 100 °C, samougasljiva,				
	vključno z lepilom ter z potrebnim dodatnim materialom (pod dvojnim stropom).	m²	230		
	Debeline: d = 10 mm,				
	Tip ST-PL10/E Proizvod KAIMANN				
	ali ustrezen drug proizvajalec				
38	**Toplotna izolacija** kanala za, ki poteka na prostem po strehoi				
	izdelana iz ekspandirane gume za temperaturo do 100 °C, samougasljiva,				
	vključno z lepilom ter z potrebnim dodatnim materialom (v strojnici).	m²	120		
	Debeline: d =(25 +10)mm,				
	Tip ST-PL25/E Proizvod KAIMANN				
	ali ustrezen drug proizvajalec				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
39	**Material za obešanje** kanalske trase	kg	250		
	sestavljen iz navojnih palic in obes z blažilniki tresljajev, skupaj z materialom za vijačenje v betonski				
	strop.				
	Proizvod Walraven, Sikla, Hilti,…. *ali ustrezen drug proizvajalec*				
40	**Testiranje tesnosti kanalov DALT (SIST EN 12237, 1507,TSG-01-004)**				
	zahteva: razred C (L1); puščanje ≤5%; izvedba po odsekih				
	*priprava protokola-potrditev	kpl			
	*poročilo o rezultatih testiranja	kpl			
	CEVNE INSTALACIJE				
	Cevne instalacije skupaj z zaporno in regulacijsko armaturo				
41	**grelnik zraka (KN1)**				
	(glej risbo priklopa grelnika) - grelna voda 80/60˚C - priklop na obstoječ razvod				
	*cevni razvod izdelan iz cevi "Viega prestabo" (za zatiskanje), skupaj z fazonskimi kosi,				
	pritrdilnim,obešalnim in vijačnim materialom DN25 NP10	m	50		
	*kroglični zaporni ventil (pipa) DN25	kos	2		
	*poševno sedežni regulacijski ventil DN20	kos	1		
	*lovilec nesnage DN 32	kos	1		
	*drobna armatura, manometer (6bar),	kos	2		
	termometer z tulko (100˚C),	kos	2		
	*izpustna pipa DN 15 v najnižji točki	kos	1		
	*odzračevalni lonček v najvišji točki 1/2"	kos	2		
	*paroporna izolacija ustrezne kvalitete in debeline 19mm -cevaki	m	50		
	* izolacija, ki poteka na prostem mora biti zaščitena Al foliji ustrezne debeline	m	40		
	Opomba				
	Projektant še ne ve točno mesto priklopa na obstoječ razvod ogrevne vode, zato je lahko dolžina cevi				
	tudi daljša!				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
42	**hladilnik/grelnik zraka (KN1) - "change over" - H/TČ(NRGI) - ZV**				
	(glej risbo priklopa hladilnika) - hladilna voda 7/12˚C - priklop na agregat za pripravo hladine/ogrevne				
	vode (mešanica etilen glikol /voda 20%)				
	*cevni razvod izdelan iz cevi "Viega prestabo" (za zatiskanje), skupaj z fazonskimi kosi, pritrdilnim,				
	obešalnim in vijačnim materialom DN50	m	40		
	*gumi kompenzator na priklopu cevi na H/TČ DN 65	kos	2		
	*krogličnI zaporni ventil (pipa) DN50	kos	2		
	*poševno sedežni regulacijski ventil DN50	kos	1		
	*lovilec nesnage DN 65	kos	1		
	*drobna armatura, manometer (6bar),	kos	2		
	termometer z tulko (100˚C),	kos	4		
	*izpustna pipa DN 15 v najnižji točki	m	2		
	*odzračevalni lonček v najvišji točki 3/4"	kos	4		
	*paroporna izolacija ustrezne kvalitete in debeline 19mm -cevaki	m	40		
	* izolacija, ki poteka na prostem mora biti zaščitena Al foliji ustrezne debeline	m	20		
43	**Cevni priklop KN2 (K/H-change over) - H/TČ(NRGI) - ZV**				
	(glej risbo priklopa ogrevne/hladilne vode št.)				
	*cevni razvod izdelan iz cevi "Viega prestabo" (za zatiskanje), skupaj z fazonskimi kosi,				
	pritrdilnim,obešalnim in vijačnim materialom DN20	m	25		
	*krogličnI zaporni ventil (pipa) DN20	kos	2		
	*poševno sedežni regulacijski ventil DN20	kos	1		
	*lovilec nesnage DN 25	kos	1		
	*drobna armatura, manometer (6bar),	kos	2		
	termometer z tulko (100˚C),	kos	2		
	*izpustna pipa DN 15 v najnižji točki	kos	1		
	*odzračevalni lonček v najvišji točki 3/4"	kos	2		
	*paroporna izolacija ustrezne kvalitete in debeline 19mm -cevaki	m	25		
	* izolacija, ki poteka na prostem mora biti zaščitena Al foliji ustrezne debeline	m	15		
44	**Preklopni ventil**				
	Krogelna pipa, proizv. FIRŠT tip EMV 110 820, s polnim prehodom, z notranjim navojnim priključkom, okrov iz medi, z elektromotornim pogonom 230V, PN 16, DN 50.	kos	2		

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
45	**Obtočna črpalka**				
	Dobava in vgradnja obtočne črpalke za ogrevanje in hlajenje, npr.: WILO Yonos MAXO 40/0,5-12, ali enakovredno, DN40, PN10, 1~ 230 V/50 Hz, 2,4 A, 0,45 kW.	kos	1		
46	**Ekspanzijska posoda**				
	Dobava in vgradnja membranske raztezne posode, vključno s postavitvenimi nogami ter priključnim setom DN25, volumen posode 80 l.	kos	1		
47	**Odvod kondenzata na klima napravah**				
	KN1 - vtočni zrak (CAV)				
	*samonatočni sifon z kroglico (dobavljen z klima napravo)	kpl	1		
	*cevni razvod-vetikalno in horizontalno po tleh v montažni strojnici in skozi pohodne rešetke na streho,	m	10		
	PVC DN30 (skupaj z fazonskimi kosi)				
	KN2				
	*samonatočni sifon z kroglico (dobavljen z klima napravo)	kpl	1		
	*cevni razvod-vertikalno, skozi pohodne rešetke na streho PVC DN25 (skupaj z fazonskimi kosi)	m	10		
48	**Priklopi parnega vlažilnika**				
	* priklop sanitarne hladne vode ("Viega prestabo" za zatiskanje, 3/4"),	m	10		
	skupaj z zapornim ventilom (3/4") in	kpl	1		
	filtrom trdih delcev	kpl	1		
	Opomba: Cev za dovod hladne vode do parnega vlažilnika mora biti ogrevana z el. grelnim kablom!				
	* odvod kalužne vode iz PVC cevi DN≥32 (material cevi odporen na t≤100˚C)	m	8		
49	**Čiščenje in pranje cevovodov, tlačni preizkus (pisno poročilo)**	kpl	1		
50	**Polnenje cevovodnega ogrevno/hladilnega sistema z mešanico etilen glikol-voda 20%** , kontrola proti				
	zamrznitvi do-15˚C (pisno poročilo!)	l	200		
51	**Priklop umivalnika**				
	na obstoječe omrežje SHTV (obvezna cirkulacija tople in hladne sanitarne vode), cev press sistem				
	Alumplast Balpex 16x2mm, izolirana (tmax=95/110°C; 10bar; UNI EN ISO 12241:2009)	m	30		
	skupaj z kanalizacijo na obstoječe omrežje kanalizacije PVC Ø50 (sifon, protipovratni ventil)	m	15		

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
	STROJNO INSTALACIJSKA DELA za POMOŽNE PROSTORE				
	Dodatno je bila podana zahteva po prezračevanju pomožnih prostorov (pomivalnica, garderobe, prostor za				
	počitek, sanitaruje, kopalnica,..) in hodnika. Ti prostori niso tretirani kot čisti po GMP (NC)				
52	**Stropna klimatska naprava** - za vgradnjo pod dvojni strop				
	za dovod in odvod zraka v izoliranem ohišju (paneli debeline 50mm), za notranjo montažo, priključki z strani				
	(glej načrt prezračevanja pomožnih prostorov),				
	Sestava:				
	*protitočni ploščni izmenjevalec (izkoristek 84%);				
	*panelna filtra; dovod zraka F7, zavržen zrak M5;				
	*vsa tipala integrirana v napravi, razen tipala dovodnega zraka;				
	*dovodni in odvodni ventilator z EC motorjem, z možnostjo nastavitve konstantnega (ali variabilnega-opcija)				
	pretoka zraka (600m³/h; dPext=220Pa; Pelm=1,0kW; 230V/1/50Hz; In=11,6A; 3x1,5mm²;				
	*dimenzije/masa: L=1.406 x B=875 x H=344mm /84kg;				
	*priključki: dovodni, odvodni zrak, zunanju zajem, zavržen zrak Ø250mm				
	Naprava je opremljena z regulacijskim sistemom z naslednjimi funkcijami:				
	*regulacija hitrosti dovodnega in odvodnega ventilatorja, ki omogoča nastavitev konstantnega ali variabilnega				
	pretoka zraka;				
	*sistem regulacije temperature dovodnega in odvodnega zraka, ki samodejno prilagodi karakteristiko				
	*tedenski urnik za poljubno nastavitevvklopa klima naprave in intenzivnost delovanja;				
	*vklop za požarne zaščite s funkcijo reseta;				
	*nizko napetostni krmilnik (panel C6.1), ekran na dotik za vgradnjo v poljuben prostor oddaljen do 150m, s				
	funkcijami: preklop med 8-mi poljubno nastavljivimi režimi delovanja (delovanje preko tedenskega urnika,				
	korekcija temperature, samodiagnostični alarmni sistem, prosto pohlajevanje v letnem režimu, temperaturna				
	kompenzacija, merjenje in arhiviranje izkoristkov in porabe el. energije, sprotni prikaz energetske učinkovi-				
	tosti;				
	*serijski vmesnik za WEB server, MOD Bus, BAC Net protokole;				
	tip DOMEKT-CF-700-F-L1-F7/M5-C6M-X; proizvod KOMFOVENT	kpl	1		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
53	**Nastavljalnik z barvnim zaslonom na dotik**				
	za upravljanje z prezračevalnimi napravami Komfovent				
	tip C6.1; proizvod Komfovent				
	ali ustrezen drug proizvajalec				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
54	**Inverterska kompresorska kondenzatorska enota**				
	postavitev na fasado, skupaj z konzolami in potrebnimi preboji 2xØ50				
	hladilna moč: Qh=1,0kW, skupaj z modulom za povezavo krmiljenja iz prezračevalne naprave,				
	priključna napetost: 230V/1/50Hz, In=9A				
	Rotacijski kompresor, inverter, reverzibilno delovanje (R32);				
	Vključno freonske povezave L≤25m				
	tip AOU 35HRDC1A; proizvod ALPICAIR	kpl	1		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
55	**Modul za povezavo**				
	prezračevalne naprave in zunanje kompresorsko kondenzatorske enote				
	tip KA 8140, 0÷10V; **dobavitekj Agregat d.o.o.**	kpl	1		
	ali ustrezen drug dobavitelj				
56	**Kanalski freonski hladilnik**				
	hladilna moč: Qh=3,7kW; tu/tk=5/40°C; hladivo R32				
	pretok zraka: 600m³/h; 26°C/55%RV - 14,4°C/86,1%RV				
	Dimenzije: B=486 x L=313 x H=413mm				
	Skupaj z povezavo z kompresorsko kondenzatorsko enoto tip AOU35HRDC1A (Cu cevi 1/4" / 3/8"); tlačni				
	preizkus, vakumiranje, polnenje s freonom R32, izolacija cevi, električni priklop in zagon naprave;				
	tip CVDX 250-3-2,5; proizvod VEAB				
	ali ustrezen drug proizvajalec	kpl	1		
57	**Kanalska zaporna loputa** z elektromotornim pogonom 24V				
	tip AGUJ M 250 + CM24, dobavitekj Agregat d.o.o.	kpl	2		
	ali ustrezen drug dobavitelj				
58	**Poltrdi fleksibilni dušilec**				
	s plaščem iz aluminija in dušilnim jedrom in dušilnim jedrom iz zvočno dušilne pene				
	tip DD2501 Dušilec Fi 250-315, L1; dobavitekj Agregat d.o.o.				
	ali ustrezen drug dobavitelj				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
59	**Kanalski razvod zraka** (dovod, odvod, zavržen zrak), za pomožne prostore in hodnik				
	izdelan iz pocinkane pločevine okroglega preseka (spiro cevi), skupaj z vsemi potrebnimi fazonskimi kosi,				
	regulacijskimi loputami (nastavitev pretokov po posameznih vejah) in montažnimi elementi za pritrditev na				
	strop pod dvojnim snemljivim stropom (npr. BIS Aero objemka za spiro cevi, navojne palice, vložki, matice,.)				
	Ø 250 (3,68kg/m)	m	9		
	Ø 200 (2,97kg/m)	m	2		
	Ø 180 (2,63kg/m)	m	6		
	Ø 160 (2,36kg/m)	m	5		
	Ø 150 (2,22kg/m)	m	39		
	Ø 125 (1,83kg/m)	m	4		
	Ø 100 (1,46kg/m)	m	16		
	Ø 80 (1,18kg/m)	m	2		
	tip B-SPR, proizvod Bossplast				
	Opomba: Masa spiro cevi z spojnim materialom in fazonskimi kosi m=200kg; A=50m²				
	ali ustrezen drug proizvajalec				
60	**Izolacija kanalskega razvoda**				
	Kanali v pomožnih prostorih naj bodo izolirani z parozaporno izolacijo, debeline 10mm				
	tip Kaiflex ST 10; proizvod KAIMANN	m²	45		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
61	**Kvadratni difuzor za upih zraka** v prostore garderobe in za odmor osebja (pomožni prostori)				
	skupaj z pritrdilnim in montažnim materialom				
	tip BD-4-K-300/250-RAL 9010 s komoro PB	kpl	4		
	dobavitelj Bossplast d.o.o.				
	ali ustrezen drug dobavitelj				
62	**Prezračevalni ventil** (dovod, odvod)				
	skupaj z izrezi in pritrdilnim materialom				
	tip A-LVS 80	kpl	4		
	tip A-LVS100	kpl	12		
	tip A-LVS150	kpl	2		
	tip A-LVS200	kpl	1		
	dobavitelj Bossplast d.o.o.				
	ali ustrezen drug dobavitelj				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
63	**Meritve količin zraka in potrebne nastavitve**				
	(Poročilo!)				
	B. GRADBENO OBRTNIŠKA DELA				
64	**Utrditev nosilne konstrukcije nad prostori lekarne (po projektu podjetja NEKSUS d.o.o. št. N2519, avgust 2025)**				
	I-GRADBENA DELA				
	RUŠITVE				
1	Odstranitev fasadnih ploščic na zunanji fasadi. Odstraniti jih je potrebno brez, da se ploščice poškodujejo in so tako primerne za ponovno uporabo.	m²	3		
2	Izvajanje prebojev in niš v opečnih zidanih stenah (NF opeka s horizontalnimi AB vezmi) debeline 40 - 50 cm z odvozom na deponijo do 15 km. Preboj se izvaja s kronskim vrtanjem ali rezanjem (omejevanje vibracij). Razmerje med opečnim in AB delom (vezi) znaša 70:30.	m²	2		
	TESARSKA DELA				
1	Izdelava dvostranskega opaža AB ležišč višine do 0,8 m, s podpiranjem in razopaženjem. Kvaliteta vidnega betona VB2. Upoštevati odprtine v opažih za jeklene elemente. Opaž ležišč jeklene konstrukcije in preklad.	m2	12		
2	Izdelava enostranskega opaža AB ležišč višine do 0,8 m, s podpiranjem in razopaženjem. Kvaliteta vidnega betona VB2. Upoštevati odprtine v opažih za jeklene elemente. Opaž ležišč jeklene konstrukcije.	m2	1		
3	Dostava, montaža, amortizacija, demontaža in odvoz fasadnega odra za celotno dobo gradnje, višine do 4,0 m, z vsemi zaščitnimi elementi, ponjavo, dostopom, izvedbo ozemljitve in meritev.	m2	56		
4	Začasno podpiranje rebričastega stropa na mestu ležišč jeklene konstrukcije	m2	10		
	BETONSKA DELA				
1	Dobava in vgrajevanje betona C30/37, XC1, Dmax16, S4 v ležišča jeklene konstrukcije, prereza 0,50-0,30 m3/m2.	m3	3		

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
2	Dobava, rezanje, krivljenje, vezanje in vgrajevanje srednje zahtevne armature, rebraste palice S500B, do vključno fi 12 mm	kg	35		
3	Dobava, rezanje, krivljenje, vezanje in vgrajevanje srednje zahtevne armature, rebraste palice S500B, nad fi 12 mm	kg	80		
4	Kemično sidranje armaturnih palic premera 20 mm v zidane stene. Vrtanje globine 30 cm, dobava in vgradnja kemične sidrne mase visoke trdnosti, vstavljanje palic.	kos	5		
5	Kemično sidranje armaturnih palic premera 20 mm v AB vezi. Vrtanje globine 30 cm, dobava in vgradnja kemične sidrne mase visoke trdnosti, vstavljanje palic.	kos	5		
6	Preklapljanje armaturnih palic z varjenjem.	kos	5		
	MONTAŽERSKA DELA - JEKLENA KONSTRUKCIJA				
1	Izdelava, dobava in montaža kompletne izvedbe nosilne konstrukcije ojačitve obstoječega rebričastega AB stropa na pritličjem iz HEA 320 in IPE 180, ojačitvenih in priključnih pločevin ter visokovrednih vijakov 8.8 s protikorozijsko zaščito (galvanizirani). Razred izvedbe EXC2. Elemente se na mestu vijači, brez varjenja. Montažo se izvede s pomočjo dvigala tako, da se jih vstavlja skozi zunanje preboje. Pri montaži se uporabi lahki notranji pomični prostostoječi oder. Del elementov se ročno montira.	kg	5483		
2	Antikorozijska zaščita jeklene konstrukcije z čiščenjem, 1x temeljnim ter 2x pokrivnimi alkidnimi premazi izvedenih po pravilniku o zaščiti jeklenih konstrukcij.	kg	5483		
3	Dobava in vgradnja distančnikov med jekleno konstrukcijo in stropom	kos	120		
4	Vrtanje prebojev v stojini novih jeklenih elementov HEA 320. Vrtanje se izvaja na objektu. Postavka zajema tudi nanos protikorozijskega premaza na odrezane stranice jeklene konstrukcije.	kos	5		
5	Dobava in in-situ varjenje jeklenih ojačitev na jeklene elemente. Dvostranski kotni zavr a = 4 mm. Postavka zajema tudi nanos protikorozijskega premaza na in ob zvare.	kos	5		

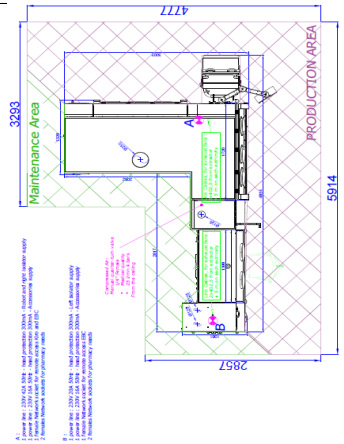
Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
	DRUGA GRADBENA DELA				
	II. OBRTNIŠKA DELA				
	KERAMIČARSKA DELA				
1	Polaganje odstranjenih fasadnih ploščic na prvotno mesto. Zaključena površina mora imeti enak izgled kot pred posegom.	m2	3		
	MAVČNO KARTONSKA DELA				
1	Izdelava ravnih mavčnih stropov iz podkonstrukcije, obešal in mavčnih plošč razreda požarne odpornosti F90 (npr. KANUF GKF, PROMAREC 100x ali ekvivalentno). Strop se obesi na novo jekleno kosntrukcijo. Postavka zajema tudi bandažiranje stikov, vgradnjo vogalnikov, izvedbo izrezov, požarnovarno obdelavo prebojev.	m2	140		
	OSTALA OBRTNIŠKA DELA				
1	Izvedba lovilne mreže v prostorih lekarne. Mrežo se vgradi nad novo jekleno konstrukcijo. Mreža iz polietilena (PE), debelina vrvi 4mm, dimenzije oken 50x50 mm. Pritrjevanje na jekleno konstrukcijo s PE vrvmi. Mreža in pritrjevanje skladno s SIST EN 1263.	m2	140		
	III. OSTALA DELA				
	SPREMLJANJE GRADNJE				
1	Spremljanje gradnje iz strani projektanta (ocena potrebne količine)	ur	30		
2	Izdelava PID načrta	kos	1		

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
65	**Prostori, ki se rekonstruirajo obsegajo** (Lekarna-čisti prostoro AČP=87,9m²;				
	Pomožni prostori APP=35,8m²; Hodnik pred čistimi prostori AH=27,6m²				
	Dela, ki so potreba za pripravo gradbišča				
	*označevanje delovišča,zapora, ograja, elaborat o varstvu pri delu, zaščita obstoječih prostorov				
	in osebja, Lekarna, ki obratuje!				
	*najem avtodvigala in dvižne ploščadi				
	*zaščita obstoječe strehe za transport naprav (plohi, PVC folija..)				
	*odsranitev obstoječega dvojnega stropa tem kjer je				
	*odstranitev obstoječih strojnih instalacij				
	*odstranitev obstoječih električnih instalacij				
	*odstranitev obstoječega tlaka				
	*odstranitev obstoječih sten - iznos in odvoz na deponijo (glej risbo rušenja)				
	*priprava tal za polaganje PVC talnih oblog (cca 151,3m²)				
	*izdelava raznih prebojev,	pš	1		
	Opomba				
	Pred pričetkom del (v fazi ponudbe) mora izvajalec opraviti ogled prostorov in narediti natančen popis				
	pripravljalnih del! Pri izdelavi popisov pripravljalnih del so upoštevana tudi rušitvena določenih sten				
	(naprimer - povečanje prostora citostatikov). V ta namem smo se posvetovali z statikom (dr. REJEC				
	podjetje Neksus d.o.o.;031/864 437; klemenr@gmail.com), ki je potrdil, katere stene se lahko rušijo!				
66	**Predelne panelne stene za čiste prostore** (stiki sten, tal, stropa opremljeni z zaokrožnicami)				
	izdelane iz sendvičev debeline 52mm (Al profili, barvana Al pločevina + izolacija iz trde kamene				
	volne). V stenah morajo biti na mestih, kjer so eletrični priključki (vtičnice, stikala, TK vtičnice,..)				
	vgrajeni pravokotni vertikalni profili za električne kable.				
	proizvod KARBA mge d.o.o.	m²	98		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
67	**Zasteklitve v stenah** (termopan poravnan z obeh strani)				
	*2000 x 1600 - Z1, Z2	kpl	2		
	*1000 x 1600 - Z3	kpl	1		
	*750 x 1600 - Z4, Z5, Z6, Z7, Z8, Z9, Z10	kpl	7		
	proizvod KARBA mge d.o.o.				
	Opomba: zasteklitve služijo za vizualni pogled dela v prostorih - varnost operaterjev, zato je potrebno te mere				
	pred izvedbo potrditi z uporabnikom!				
	ali ustrezen drug proizvajalec				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
68	**Stenske obloge za čiste prostore** (stiki sten, tal stropa opremljeni z zaokrožnicami)				
	Skupna debelina panelne konstrukcije 45mm, panelni elementi enostransko zaključeni z slojem iz				
	predhodno barvane Al pločevine (debeline 1,2mm, praškasi nanos 60-80µm (odporno H202).				
	Sredica izdelana iz gips kartonske plošče. Paneli se z posebno pod-konstrukcijo pritrdijo na				
	obstoječo steno, na posebnem talnem vodilu višine 82mm. Vsi vogali so izvedeni z namestitvijo Al				
	krožnih profilov. Fuge se tesnijo z certificeranim kitom za čiste prostore (GMP).				
	proizvod KARBA mge d.o.o.	m²	170		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
69	**Panelni delno-pohodni strop za čiste prostore,** skupaj z nosilno konstrukcijo				
	tesna-polna izvedba; stiki sten, stropa in tal opremljeni z za-okrožnicami				
	izdelan iz sendvičev debeline d≤50mm (Al profili, barvana Al pločevina + izolacija iz trde kamene				
	volne), nosilnost za sevisne posege ≤100kg/m²				
	proizvod KARBA mge d.o.o.	m²	100		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
70	**Snemljiv kasetni strop v pomožnih prostorih in hodniku,** skupaj z nosilno konstrukcijo				
	raster 600x600mm, kovinski				
	tip KCS Metal Board Plain Bioguard	m²	65		
	dobavitelj KALCER d.o.o				
	ali ustrezen drug proizvajalec				
71	**Vrata za čiste prostore**				
	izdelana iz sendvičev debeline 52mm (Al profili, z obeh strani barvana Al pločevina 1,2mm - barva				
	odporna na abrazijo, rast bakterij in na predpisana čistilna sredstva). Izolacija trda kamena volna.				
	V1 in V9 vrata za vsop v čiste prostore in nadzorno sobo; 900x2.200x52mm, brez zasteklitve,	kpl	2		
	oprema: električna ključavnica, kartični dostop, spredaj bunka, na notranji strani kljuka in panik tipka;				
	V2 -V8 vrata za vstop/izstop znotraj med prostori različne čistosti, nimajo električne ključavnice (glej				
	tehnično poročilo!), dimenzije 900x2.200x52mm (zasteklitev-termopan poravnan z obeh strani 600 x				
	900mm)				
	oprema: semafor 2x, magnetno zapiralo, reed rele, brenčač, samozapiralo, tesnilna metlica na spod-	kpl	7		
	njem robu vrat, za vsop bunka in na nasprotni strani potisna plošča iz nerjaveče pločevine.				
	proizvod KARBA mge d.o.o.				
	ali ustrezen drug proizvajalec				
72	**Interlock sistem za odpiranje vrat (9 vrat)**	kpl	1		

PROJEKTIRANJE STROJNIH INSTALACIJ
Primož LAVRIČ s.p.
Stegne 33, 1251 Moravče
Tel.: 040 652 309

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
73	**Izrezi v stropu in stenah**				
	strop:				
	komore za dovod zraka - tip TFC-TC, Trox- velikost 500	kos	9		
	komore za dovod zraka - tip TFC-TC, Trox- velikost 400	kos	15		
	svetila - tip Lumenia O LUM; SC 40.4080.596 MG	kos	38		
	rešetke 225 x 225-tip X-Grille Basic,Trox	kos	13		
	rešetke 125 x 225 -tip X-Grille Basic,Trox	kos	2		
	Opomba				
	Ponudnik mora preveriti odprtine izrezov za distribucijo zraka in za luči, na osnovi izbranih tipov				
	vgradnih elementov!				
74	**Talna obloga za čiste prostore**				
	izdelana iz PVC obloge, ustrezne certificirane kvalitete (debeline 1,5-2mm), skupaj polaganjem na	m²	100		
	za-okrožne profile;				
74	**Talna obloga za pomožne prostore in hodnik - ne čisti prostori**				
	izdelana iz PVC obloge, ustrezne kvalitete (debeline 1,5-2mm), skupaj z polaganjem (manjše za-okrožnice)	m²	65		
	položeno vsaj 10cm v vertikalo;				
75	**Umivalnik za čiste prostore**				
	izdelan iz nerjaveče pločevine (glej risbo) AISI 306, skupaj z enoročno senzorsko mešalno baterijo	kpl	2		
	(dolga ročica) in sifonom za preklop na kanalizacijo;				
76	**Klopca za prestop v garderobah oz. predprostorih** nečisti/čisti del				
	izdelana kot omara za čevlje	kpl	1		
	dimenzije: š=300xl=1200xh=400mm	kpl	1		
	dimenzije: š=300xl=1000xh=400mm				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
77	**C. PROCESNA OPREMA**				
	Izolator/robot za pripravo citostatikov				
	Zagotavlja zaščito izdelka, operaterja in okolice pri pripravi citostatikov.				
	Oznaka dobljene dokumentacije:				
	PS00371.00 FT Iso Robot KIRO + 2 gants-P3-A3; EuroBioConcept				
					
	Zgoraj podan tloris robota/izolator				
	PS00371.00 FT Iso Robot KIRO + 2 gants-P3-A3; EuroBioConcept				
	Izolator/robot (konfiguracija zgoraj na sliki), dobavlja naročnik sam (Ministrstvo za Zdravje RS).				
	Tehnični podatki in konfiguracija naprave je strogo v pristojnosti naročnika!Naročnik SbNG se direktno				
	pogovarja z izbranim dobaviteljem (podjetje Hospital Plus d.o.o. iz Beograda (g. Dušan PETROVIĆ),				
	ki zastopa proizvajalca EuroBioConcept iz Francije.				
	oznaka dokumenta za osnovne podatke: **PS00371.00 FT Iso Robot KIRO + 2 gants-P3-A3**				
	Slika zgoraj prikazuje postavitev robota v prostor citostatikov v točno taki postavitvi.				
	Glede na to, da so bili do sedaj pridonljeni zelo skopi podatki, je potrebno od dobavitelja pridobiti vse				
	potrebne tehnične podatke tudi navodila za montažo in uporabo. Dobavitelj je zadolžen za postavitev,				
	zagon naprave in šolanje uporabnika. Izvajalec strojnih instalacij rekonstrukcije Lekarne, pa mora				
	pripraviti vse potrebne priključke za montažo (strojne-odvodi zraka, komprimiran zrak, električni				
	priključki,….) naprave za pripravo citostatikov.				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
78	**Mikrobiološka komora**				
	predstavlj zaščitno komoro razreda II, ki zagotavlja najvišjo stopnjo zaščite operaterju in nudi čiste pogoje				
	dela, ter varuje okolico pred kontaminacijo;				
	*zaščitni razred II-SIST EN 12469:2000				
	*razred II, tip A2 - NSF:2008				
	*delovno področje razred A po GMP oz. razred 5 po ISO 14644-1:2015				
	Princip delovanja in tehnične karakteristike glej v tehničnem poročilu!				
	Tehnični podatki:				
	dimenzije/masa: zunanje (1.650 x 790 x 2.220mm); notranje-delovni prostor (1.500 x 600 x 600mm)/340kg				
	max. električna moč 1.400W; 230V/1/50Hz				
	HEPA filtri				
	5 x H14 (305 x 610 x 69mm), 2 x H14 (305 x 457 x 78mm), 20 x H13 (86,5 x 202 x 600mm)				
	tip MC 15-2; proizvod Iskra PIO (material Chemical resistant)	kpl	1		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
79	**Sistem za odsesovanje zraka** iz prostora za shranjevanje alkoholov (Al)				
	sestavljen iz:				
	***** teleskopska roka za odsesovanje zraka, skupaj z pritrdilno konzolo, **tip AY-1-10035-5, proizvod Alsident**	kpl	1		
	***** odsesovalna hauba **tip AY-1-10035-5**	kpl	1		
	*kanalska trasa za odvod zraka izdelana iz poc. spiro cevi Ø 100, skupaj z odvodom na prosto	m	10		
	***** ventilator za odvod zraka **tip EM 100L E2 01, proizvod RUCK**	kpl	1		
	***** zrakotesna zaporna loputa **tip AK-P1/100/D2 s pogonom on/off 24V, proizvod TROX**	kpl	1		
	skupaj zvsem pritrdilnim, tesnilnim in montažnim materialom (upoštevan preboj skozi steno ali strop)				
	ali ustrezen drug proizvajalec				
	Opomba				
	Teleskopska roka za odsesavanje zraka je bila zahtevana naknadno (namesto digestorija) in je bila izbrana				
	s strani projektanta, ni pa bila potrjena z strani naročnika. Pred naročilom je to potrebno urediti!				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
80	**Sistem za pripravo prečiščene vode**				
	sistem za pripravo demineralizerane vode tipaII+ (ASTM,ISO)				
	CHORUS 2+, 20l/h, RO/EDI/UV	kpl	1		
	*EP za PW 6.Edition, 2009				
	*USP za PW (USP 32, 1.1.2009)				
	*CLRW (za klinično diagnostiko)				
	CHORUS 60l rezervoar	kpl	1		
	PRESSURE reglator	kpl	1		
	PRELAB DISPENSER	kpl	1		
	PREDFILTRACIJA V9, 3/4"	kpl	1		
	L1COFIL (ogljeni filter, A4120030)	kpl	1		
	L1MEHF (mehanski filter 5mcr M032HS1005)	kpl	1		
	VSM2 (Validation Support Manual, IQ/OQ kvalifikacijski protokol)	kpl	1		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
	Opomba				
	Pred naročilom mora uporabnik potrditi specifikacijo in njene tehnične karakteristike!				
81	**Pomivalni stroj**				
	za pomivanje laboratorijke steklovine (laboratoriske steklenice,pipete				
	dimenzije: Š=600 x G=600 x H=835(820)mm				
	električni priključek: 3N AC 400V, 50Hz, Pel.max=9,3kW				
	tip PLW 8604, proizvod MIELE				
	ali ustrezen drug proizvajalec				
	Opomba:				
	Ker je pomivalmi stroj vgrajen pod pult in ker pohištvena oprema ni del tega popisa, je potrebno tip pomivalne-				
	ga stroja točno definirati in ga z strani uporabnika tudi potrditi!				
82	**Predajna komora-pass box-aktivne izvedbe**				
	za vnos učinkovin, materiala in iznos izdelkov				
	Predajna komora je med-prostor, ki omogoča vzdrževanje čistih in varnih pogojev v ČP ob prehodu				
	materiala med prostori različnih razredov čistosti.				
	Tehnični podatki:				
	*z lastnim sistemom ventilacije in vgrajenim HEPA filtrom H14;				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
	*vrata iz kaljega stekla, interlock funkcija vrat (vrata za vnos in iznos se ne odprajo hkrati;				
	*uporabniški zaslon za upravljanje sistema, prikaz napak in servisiranje - zaslon SIEMENS				
	*Ohišje in delovni prostor komore izdelani iz nerjavečega jekla AISI 304, notranjost polirana;				
	dimenzije/masa: zunanje (710x1100x510mm), notranje (600x600x500mm)/120kg				
	el.moč Pel=500W; 230V/50Hz				
	tip KPR-60-60-50-A, proizvod Iskra PIO	kpl	4		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
	Opomba: Predajne komore so lahko izvedene kot 2 v enem ohišju (ena nad drugo)				
83	**Predajna komora-pass box-pasivne izvedbe**				
	za vnos učinkovin, materiala in iznos izdelkov				
	Pasivna predajna komora nima lastnega sistema prezračevanja in predstavlja komora z				
	mehanskim zapiranjem vrat, ki omegoča hkratno odpiranje vrat. Uporablja se za prostore nižjega				
	razreda čistosti.				
	Tehnični podatki:				
	*mehanski interlock vrat;				
	*vrata iz kaljega stekla, tesnila silikon PK2				
	*Ohišje in delovni prostor komore izdelani iz nerjavečega jekla AISI 304, notranjost polirana;				
	dimenzije/masa: zunanje (770x820x510mm), notranje (600x600x500mm)/100kg				
	tip KPR-60-60-50-N, proizvod Iskra PIO	kpl	3		
	ali ustrezen drug proizvajalec				
	Skupaj PROCESNA OPREMA brez DDV				
	D.PROJEKTI, PROGRAMSKA OPREMA, MERITVE				
	TESTIRANJA, VALIDACIJE				
84	**Izdelava programske opreme** za krmilnik v skladu z zahtevami, funkcionalni zagon,				
	testiranje, nastavitve, izdelava programa SCADA sistem vizualizacije na PC (slike) v nadzorni sobi;	kpl	1		
85	**Testiranja, kvalifikacije in validacije (IQ, OQ, PQ)**				
	pred pričetkom del se izvede DQ (documentation qualification)				
	***DQ - documentation qualification**				
	ki dokazuje da so upoštevane vse zahteve v **URS**				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
	v času izvajanja in po koncu montažnih del se izvedejo naslednje kvalifikacije:				
	Izvedeno v skladu GMP volume 4 (Annex1, 11,15) in ISO 14644				
	*** IQ - installation qualification** (FAT,SAT)				
	pripravi se protokol (potrjen od naročnika) in po izvedenih kvalifikacijah izstavi poročilo				
	***OQ - operation qualification**				
	pripravi se protokol (potrjen od naročnika) in po izvedenih kvalifikacijah izstavi poročilo				
	***PQ - performance qualification**				
	pripravi se protokol (potrjen od naročnika) in po izvedenih kvalifikacijah izstavi poročilo				
	vključeno mora biti dvakratno testiranje:				
	At rest				
	In operation				
	Testiranje obsega (ISO 14644, GMP:				
	-test propustnosti HEPA filtrov - integriteta in kontrola tesnilnih mest (leak test);				
	-določitev klase čistosti po prostorih in klasifikacija prostorov po ISO 14644-1				
	-testiranje tesnosti sten čistih prostorov;				
	-meritve zahtevanih razlik tlakov med prostori;				
	-meritve parametrov, hitrost zraka, temperature in vlage;				
	-dimni test	kpl	1		
86	**Izdelava tehnične dokumentacije** projekta izvedenih del (PID)				
	za strojne in električne instalacije po pravilniku o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih				
	in GZ .				
	Kompletno v 4 (štirih) mapiranih izvodih in E obliki	kpl	1		
87	**Označitev naprav, elementov in smeri medijev, ter funkcionalna shema v okvirju**	kpl	1		
88	**Izdelava DZO in primopredajne dokumentacije**				
	z navodili za uporabo, delovanje, obratovanje in servisiranje sistema (monitoring, periodika vzdrževanja)				
	Predana garancija za funkcijo delovanja z potrebnimi pogoji za veljavnost!	kpl	1		

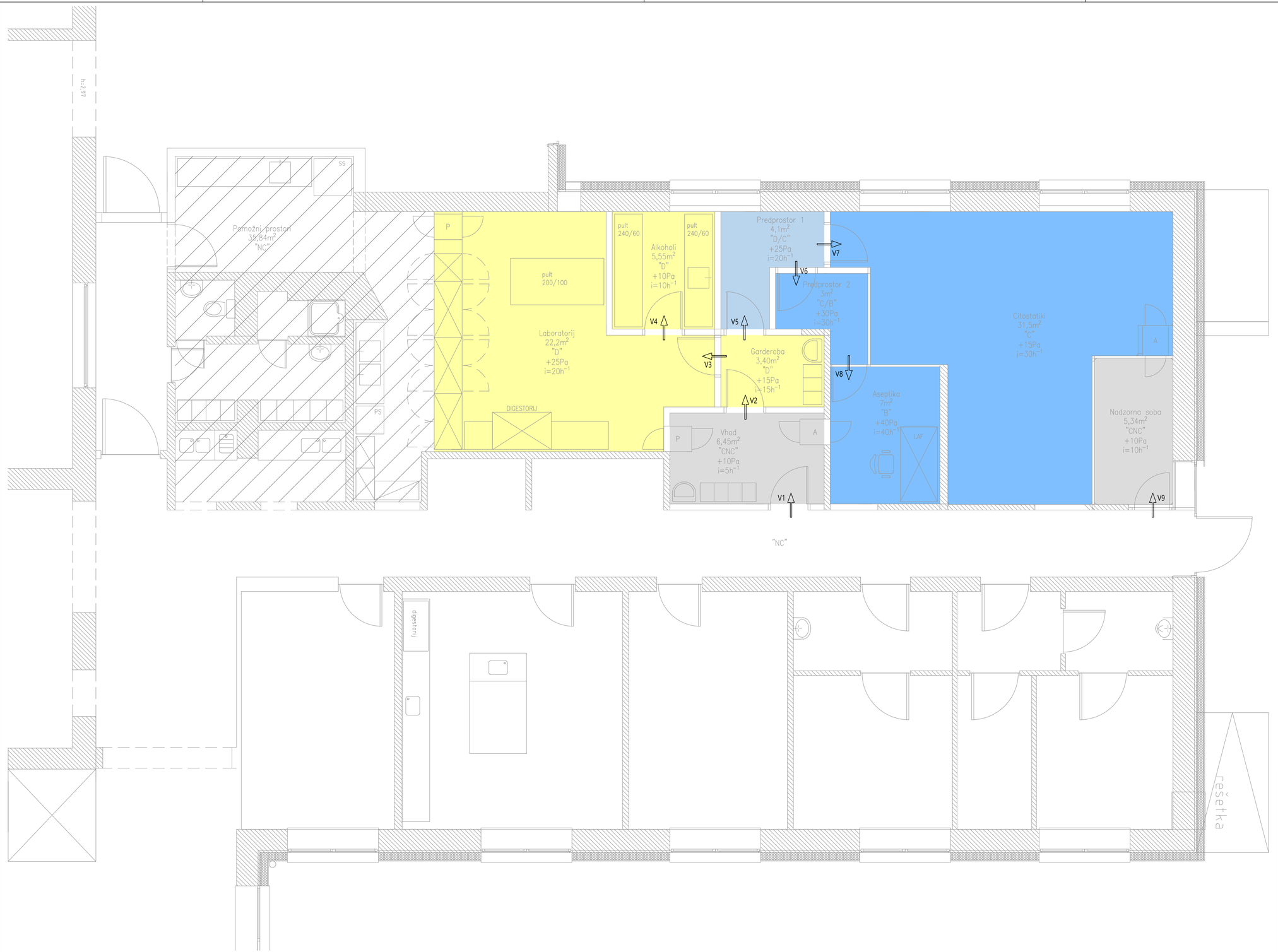
PROJEKTIRANJE STROJNIH INSTALACIJ
Primož LAVRIČ s.p.
Stegne 33, 1251 Moravče
Tel.: 040 652 309

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
89	**Šolanje uporabnika skupaj s poročilom**	kpl	1		
	E. PRIPRAVLJALNA in ZAKLJUČNA DELA				
90	**Požarna zaščita** (način javljanja na obstoječo požarno centralo, požarni sektorji-lopute)				
	Ponudnik, mora pred pričetkom del preveriti skladnost požarne zaščite z aktualno študijo požarne				
	varnosti. Po naših informacijah je Študija požarne varnosti (ŠPV) še v izdelavi (zunanja pooblaščena				
	organizacija). Kar lahko predstavlja tudi določene spremembe. Zato, da smo izgotovili projekt smo po	kpl	1		
	naših izkušnjah območje Lekarne vzeli kot enoten požarni sektor (glej tehnično poročilo!).				
91	**Nepredvidena dela "ocenjeno"** (obračun po dejenskih stroških)		10%		
92	**Pripravljalna in zaključna dela** (ponudnik lahko to vključi v vsako pozicijo kot enotno ceno)		3%		
93	**Manipulativni, zavarovalni in transportni stroški**		2%		
	(ponudnik lahko to vključi v vsako pozicijo kot enotno ceno)				
	REKAPITULACIJA				
				CENA	
A	**STROJNO INSTALACIJSKA DELA** (poz.1÷63)				
B	**GRADBENO OBRTNIŠKA DELA** (poz. 65÷76)				
	Ureditev nosilne konstrukcije nad prostori LEKARNE (poz.64)				
	po projektu in popisih podjetja NEKSUS d.o.o. (št.načrta N2519, avgust 2025)				
C	**PROCESNA OPREMA** (poz.77-83)				
D	**PROJEKTI, PROGRAMSKA OPREMA, MERITVE, KLASIFIKACIJE,**				
	VALIDACIJE, DOKUMENTACIJA in ŠOLANJE UPORABNIKA (poz.84÷89)				
E	**PRIPRAVLJALNA in ZAKLJUČNA DELA** (poz. 90÷93)				
	SKUPAJ brez DDV				

Poz.	Naziv elementa - Dobava in montaža	Enota	Št. enot	Cena/enoto	Cena
	Opomba				
	V popisu navedeni proizvajalci naprav in elementov so navedeni zato, da je projektant				
	lahko izdelal ustrezne izračune in preveril tehnične podatke dobavitelja.				
	PONUDNIK laho nudi tudi izdelke drugega dobavitelja, ki odgovarjajo vsem tehničnim				
	karakteristikam podanim v projektu!				
	V ceni ni zajeto:				
	*pozicije, ki niso zajete v popisu;				
	*električne instalacije ni potrebno izvesti v protieksplozijski zaščiti potrjeno z strani naročnika;				
	*požarna zaščita bo izvedena samo z požarnimi javljalci, priklop na obstoječo požarno centralo				
	izvede hišni izvajalec, ki je odgovoren za zaščito pred požarom;				
	*priklop do obstoječega Diesel agregata - Potreben dogovor!				
	*za vsa dodatna dela se izdela ponudba in sklene aneks k pogodbi				
	Pred pričetkom del:				
	*pisno potrditi vse zahteve (URS uporabniške zahteve);				
	*podpisati pogodbo o izvajanju del;				
	*podati izjavo, da za omenjena dela ni potrebno GD;				
	*izvesti postopek uvedbe v delo z izbranim izvajalcem;				

14. SEZNAM RISB

01 Postavitev čistih prostorov - logistika vstopa
02 Postavitev robota v prostor citostatikov
03 Tloris prostorov - dovod zraka
04 Tloris prostorov - odvod zraka
05 Prezračevanje pomožnih prostorov
06 Tloris postavitve opreme na strehi
07 Funkcionalna shema
08 Legenda avtomatike
09 Priprava hladilne in ogrevne vode

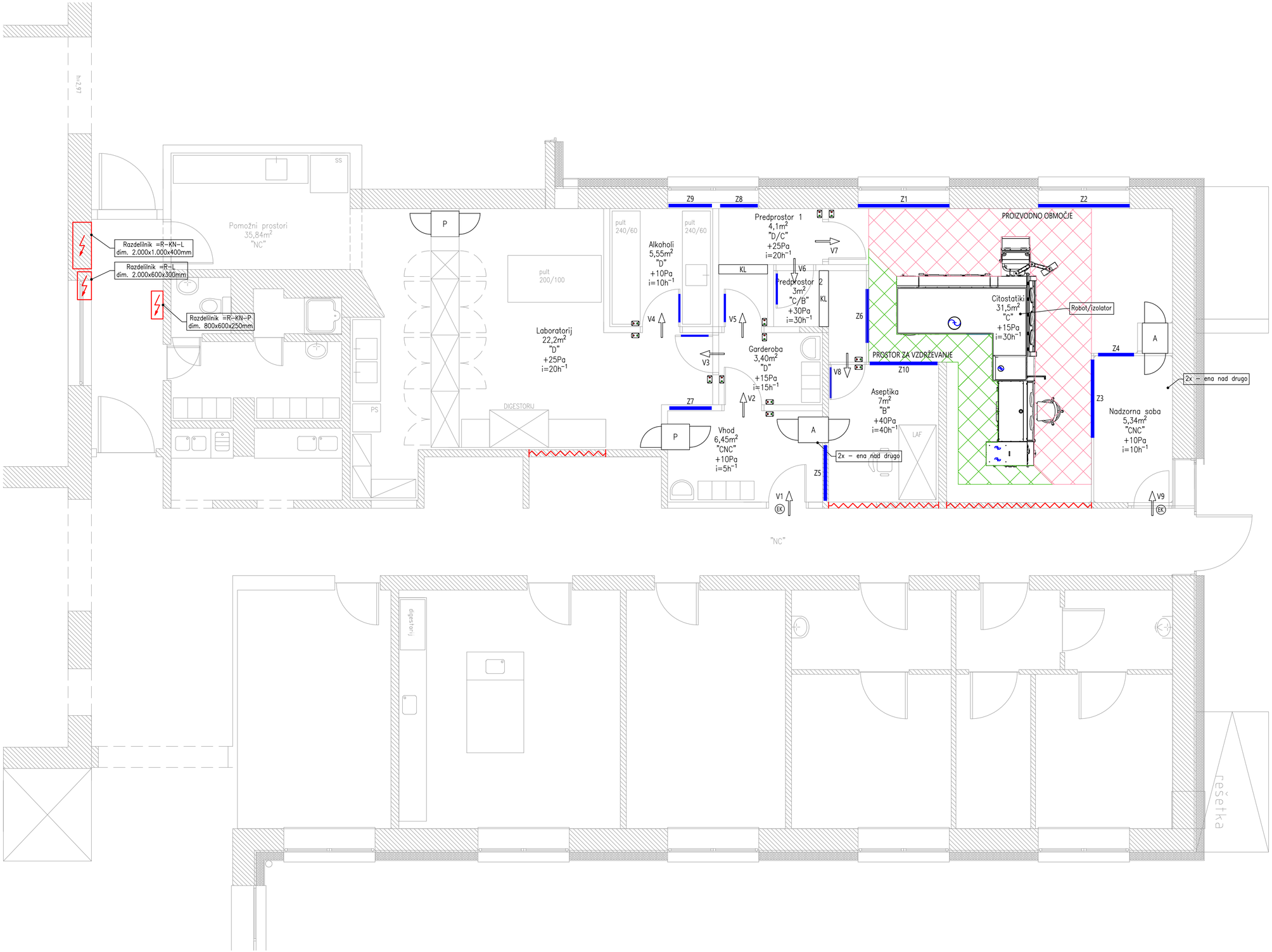


KLASIFIKACIJA PROSTOROV

- klasa čistosti B
- klasa čistosti C/B
- klasa čistosti C
- klasa čistosti D/C
- klasa čistosti D
- neklasificirano
- nekontrolirano

PRIMOŽ LAVRIČ s.p., Stegne 33, 1251 Moravče
telefon: +386 40 852 309, elektronski naslov: primoz.lavric@strojne.si

Naziv objekta:	Rekonstrukcija bolnišnične lekarne
Investitor:	Splošna bolnišnica dr. Franca Derganca Ulica padlih borcev 13a 5290 Šempeter pri Gorici
Vrsta projektne dokumentacije:	PZI
Vrsta načrta:	Načrt s področja strojništva
Strokovni sodelavec:	Aleš Žontar, univ. dipl. inž. str.
Pooblaščeni inženir:	Primož Lavrič, dipl. inž. str., IZS S-1487
Projektant:	PROJEKTIRANJE STROJNIH INŠTALACIJ, Primož Lavrič s.p.
Številka načrta:	SI-44/2025
Št. mape:	4 Št. risbe: 01
Vsebina risbe:	Postavitev čistih prostorov - logistika vstopa
Datum:	avgust, 2025 Merilo: 1:50



LEGENDA:

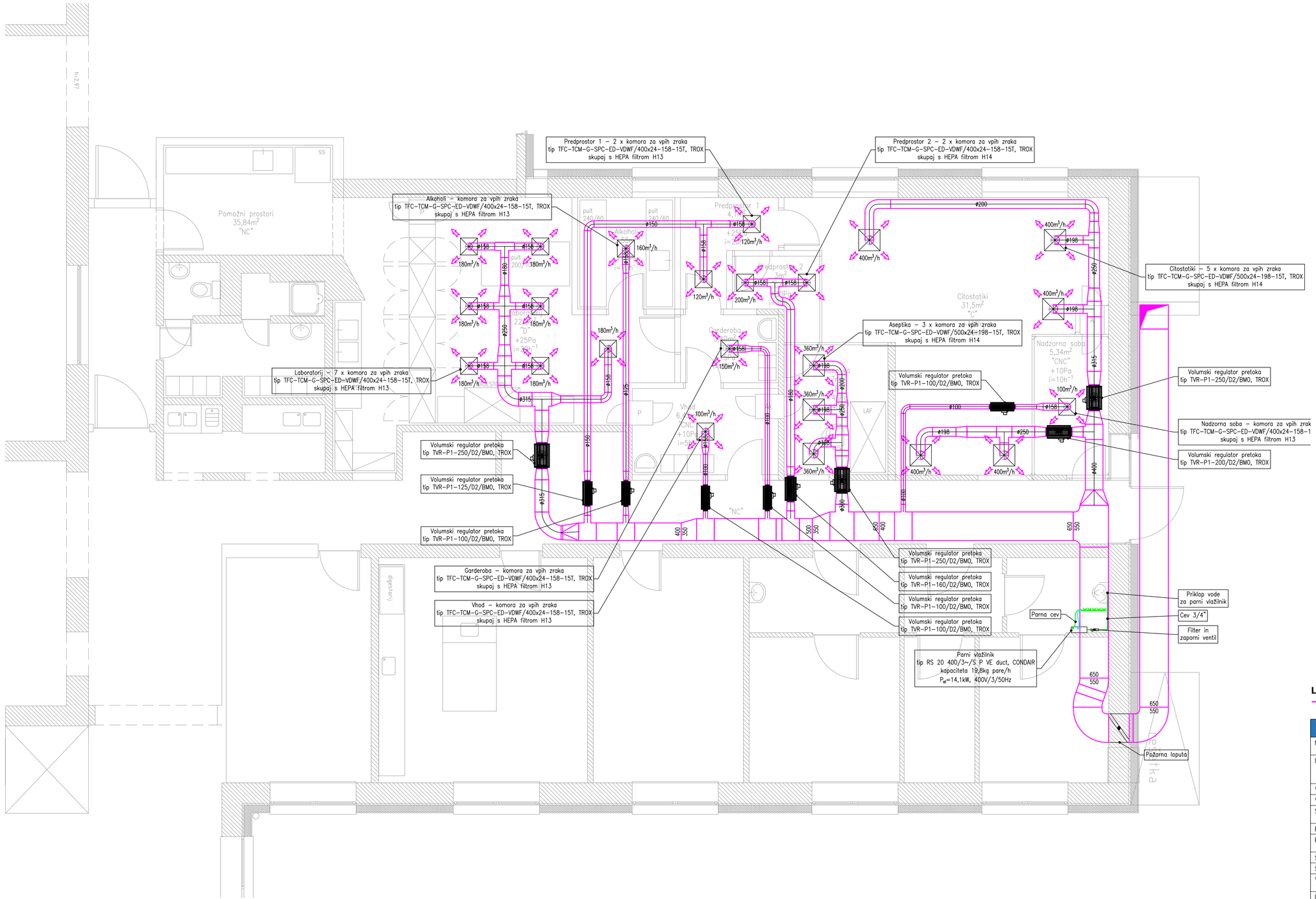
- demontažna stena za vnos/iznos naprav (LAF, ROBOT-KIRO, DIGESTORIJ,...)
- P — predajna komora - pasivna
- P — predajna komora - aktivna
- semafor
- KL — klopca, ki loči prostor manj/bolj čisto
- EK — električna ključavnica
- zasteklitve Z1-Z10
- V1, V9 — vrata za čiste prostore 900 x 2.100mm oprema: električna ključavnica, - kartični dostop, samozapiralo
- V2-V8 — vrata za čiste prostore 900 x 2.100mm oprema: magnetno zapiralo, reed rele, brenčač, samozapiralo

OPOMBE:

- navedene tlačne razlike v čistih prostorih imajo dovoljeno odstopanje ±2Pa;
- vstopi/izstop v čiste prostore je nadzorovan z interlock sistemom, ki je voden s PLC krmilnikom klimatizacije in priklopljen na SCADA sistem nadzora;

PRIMOŽ LAVRIČ s.p., Stegne 33, 1251 Moravče
telefon: +386 40 852 309, elektronski naslov: primoz.lavric@strojne.si

Naziv objekta:	Rekonstrukcija bolnišnične lekarne
Investitor:	Splošna bolnišnica dr. Franca Derganca Ulica padlih borcev 13a 5290 Šempeter pri Gorici
Vrsta projektne dokumentacije:	PZI
Vrsta načrta:	Načrt s področja strojništva
Strokovni sodelavec:	Aleš Žontar, univ. dipl. inž. str.
Pooblaščeni inženir:	Primož Lavrič, dipl. inž. str., IZS S-1487
Projektant:	PROJEKTIRANJE STROJNIH INŠTALACIJ, Primož Lavrič s.p.
Številka načrta:	SI-44/2025
Št. mape:	4 Št. risbe: 02
Vsebina risbe:	Postavitev robota v prostor citostatikov
Datum:	avgust, 2025 Merilo: 1:50

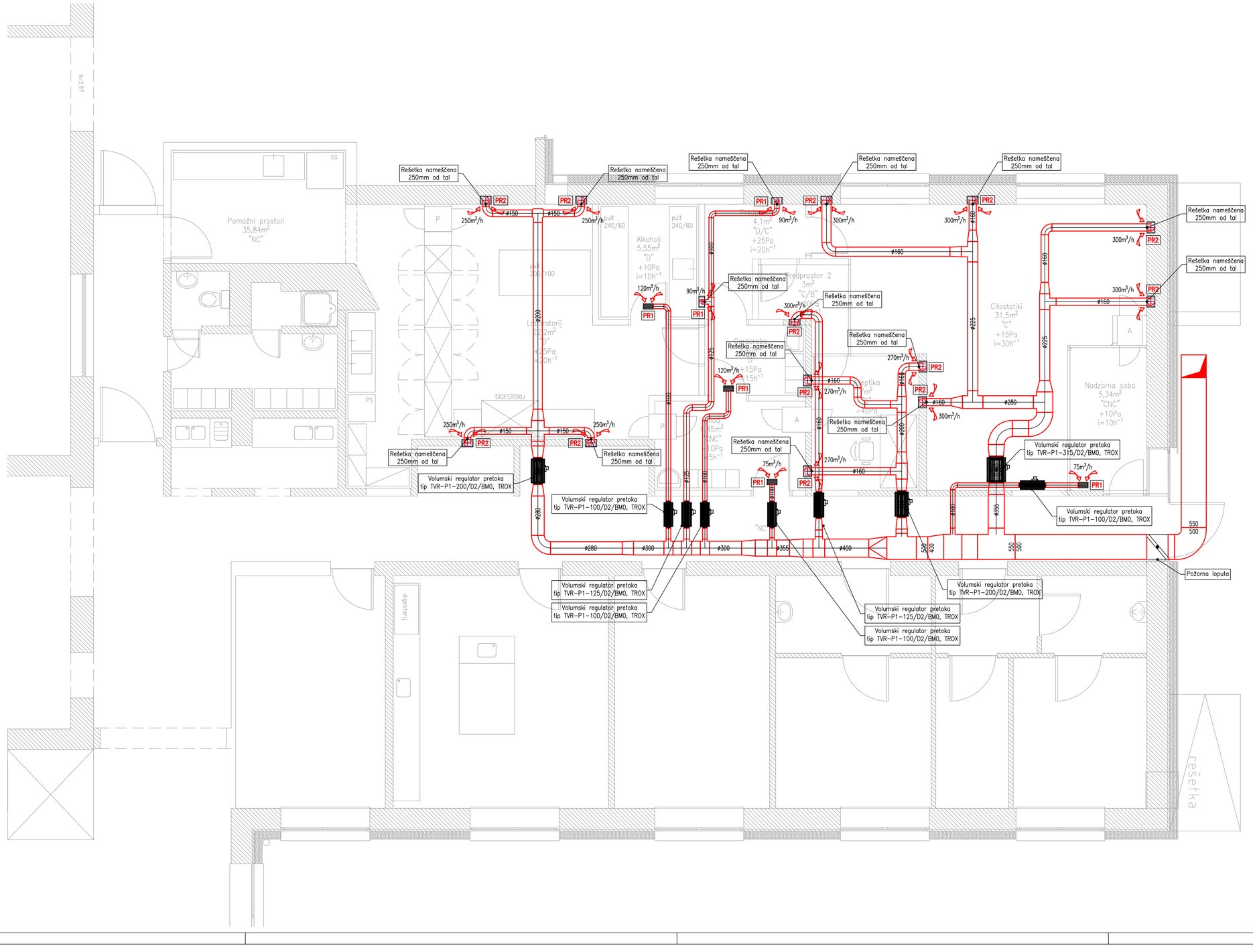


LEGENDA:

- dovodni zrak

PRIMOŽ LAVRIČ s.p., Stegne 33, 1251 Moravče
telefon: +386 40 852 309, elektronski naslov: primoz.lavric@strojine.si

Naziv objekta:	Rekonstrukcija bolnišnične lekarne
Investitor:	Splošna bolnišnica dr. Franca Derganca Ulica padlih borcev 13a 5290 Šempeter pri Gorici
Vrsta projektne dokumentacije:	PZI
Vrsta načrta:	Načrt s področja strojništva
Strokovni sodelavec:	Aleš Žontar, univ. dipl. inž. str.
Pooblaščeni inženir:	Primož Lavrič, dipl. inž. str., IZS S-1487
Projektant:	PROJEKTIRANJE STROJNIH INŠTALACIJ, Primož Lavrič s.p.
Številka načrta:	SI-44/2025
Št. mape:	4 Št. risbe: 03
Vsebina risbe:	Tloris prostorov - dovod zraka
Datum:	avgust, 2025 Merilo: 1:50



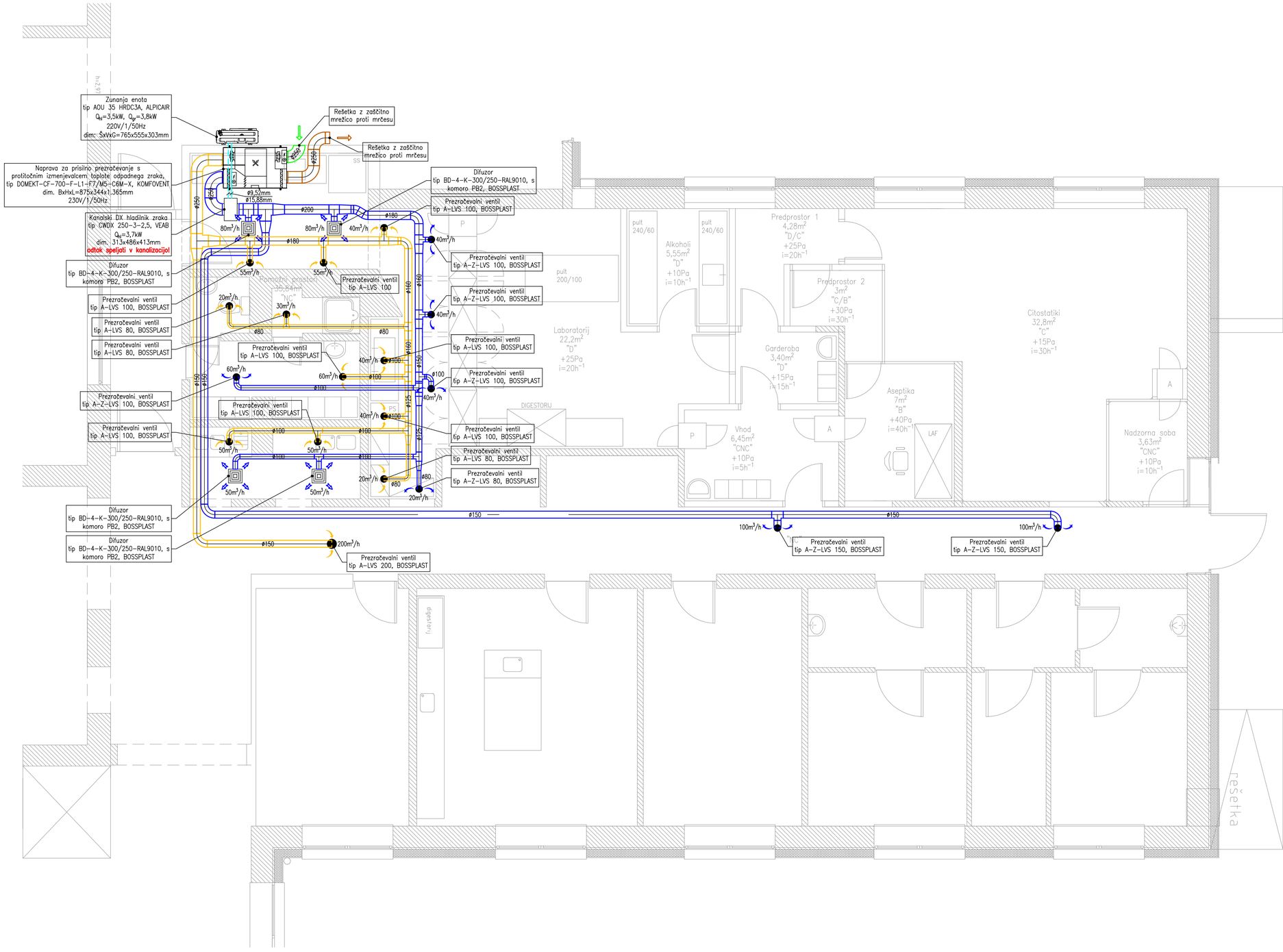
LEGENDA:

- obtočni zrak

PR1 - Al odvodna rešetka tip X Basic-A/225x125/B1/KF-P1-RAL 9016, TROX

PR2 - Al odvodna rešetka tip X Basic-A/225x225/B1/KF-P1-RAL 9016, TROX

PRIMOŽ LAVRIČ s.p., Stegne 33, 1251 Moravče telefon: +386 40 852 309, elektronski naslov: primoz.lavric@strojne.si		
Naziv objekta:	Rekonstrukcija bolnišnične lekarne	
Investitor:	Splošna bolnišnica dr. Franca Derganca Ulica padlih borcev 13a 5290 Šempeter pri Gorici	
Vrsta projektne dokumentacije:	PZI	
Vrsta načrta:	Načrt s področja strojništva	
Strokovni sodelavec:	Aleš Žontar, univ. dipl. inž. str.	
Pooblaščeni inženir:	Primož Lavrič, dipl. inž. str., IZS S-1487	
Projektant:	PROJEKTIRANJE STROJNIH INŠTALACIJ, Primož Lavrič s.p.	
Številka načrta:	SI-44/2025	
Št. mape:	4	Št. risbe: 04
Vsebina risbe:	Tloris prostorov - odvod zraka	
Datum:	avgust, 2025	Merilo: 1:50

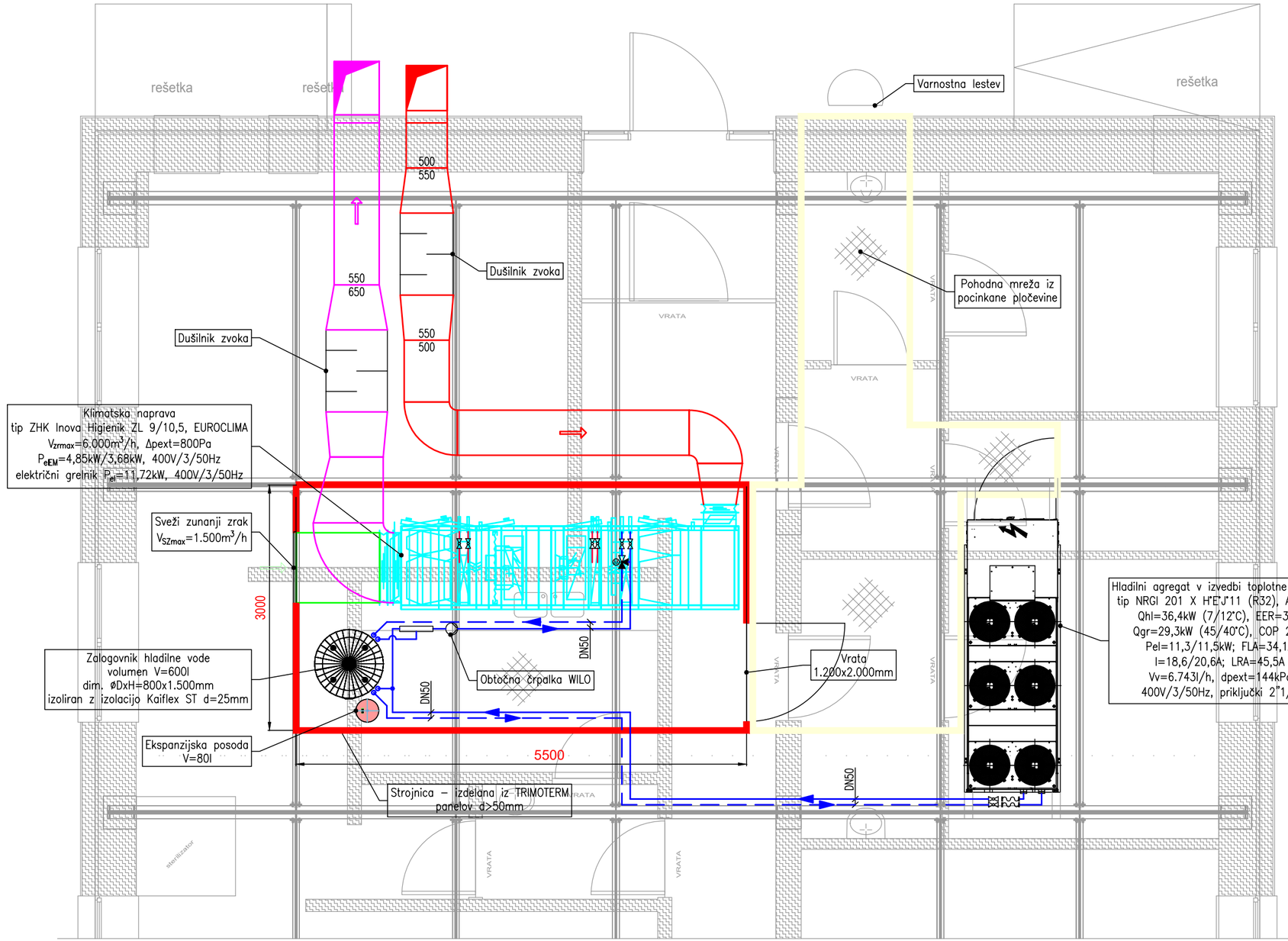


LEGENDA:

- zunanji zrak
- zavrženi zrak
- vtočni zrak
- odtočni zrak
- hladivo plin (klimatska naprava)
- hladivo tekočina (klimatska naprava)

PRIMOŽ LAVRIČ s.p., Stegne 33, 1251 Moravče
telefon: +386 40 852 309, elektronski naslov: primoz.lavric@strojne.si

Naziv objekta:	Rekonstrukcija bolnišnične lekarne
Investitor:	Splošna bolnišnica dr. Franca Derganca Ulica padlih borcev 13a 5290 Šempeter pri Gorici
Vrsta projektne dokumentacije:	PZI
Vrsta načrta:	Načrt s področja strojništva
Strokovni sodelavec:	Aleš Žontar, univ. dipl. inž. str.
Pooblaščeni inženir:	Primož Lavrič, dipl. inž. str., IZS S-1487
Projektant:	PROJEKTIRANJE STROJNIH INŠTALACIJ, Primož Lavrič s.p.
Številka načrta:	SI-44/2025
Št. mape:	4 Št. risbe: 05
Vsebina risbe:	Prezračevanje pomožnih prostorov
Datum:	avgust, 2025 Merilo: 1:50

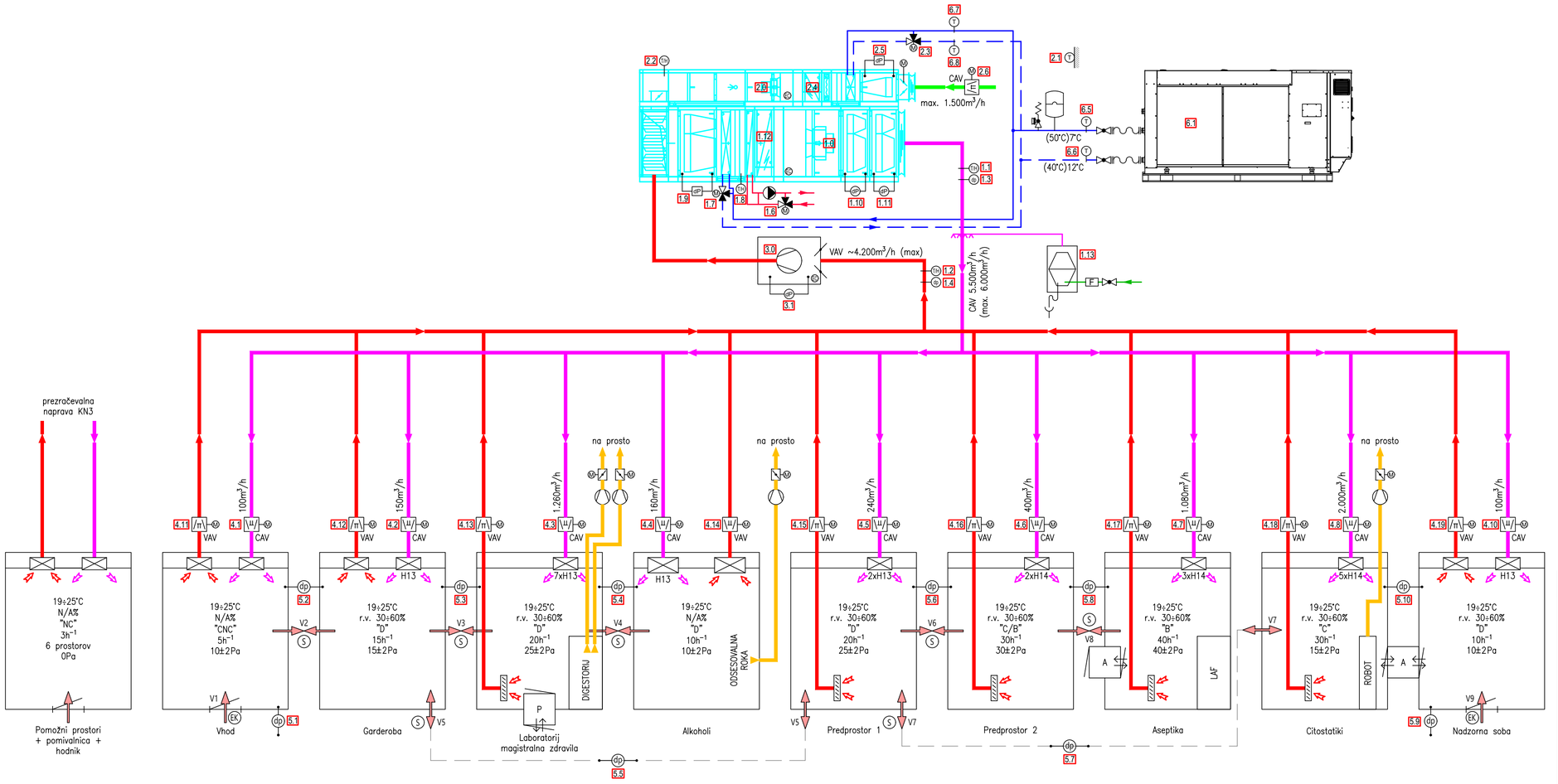


LEGENDA:

- sveži zrak
- dovodni zrak
- obtočni zrak
- dovod hladne vode
- povratek hladne vode
- dovod ogrevne vode
- povratek ogrevne vode

PRIMOŽ LAVRIČ s.p., Stegne 33, 1251 Moravče
telefon: +386 40 852 309, elektronski naslov: primoz.lavric@strojne.si

Naziv objekta:	Rekonstrukcija bolnišnične lekarne
Investitor:	Splošna bolnišnica dr. Franca Derganca Ulica padlih borcev 13a 5290 Šempeter pri Gorici
Vrsta projektne dokumentacije:	PZI
Vrsta načrta:	Načrt s področja strojništva
Strokovni sodelavec:	Aleš Žontar, univ. dipl. inž. str.
Pooblaščeni inženir:	Primož Lavrič, dipl. inž. str., IZS S-1487
Projektant:	PROJEKTIRANJE STROJNIH INŠTALACIJ, Primož Lavrič s.p.
Številka načrta:	SI-44/2025
Št. mape:	4 Št. risbe: 06
Vsebina risbe:	Tloris postavitve opreme na strehi
Datum:	avgust, 2025 Merilo: 1:50



LEGENDA:

- sveži zrak
- dovodni zrak
- obtočni zrak
- odpadni zrak
- dovod hladne vode
- povratek hladne vode
- dovod ogrevne vode
- povratek ogrevne vode
- vodovod

S - semafor nad vrati V2÷V7

EK - elektro ključavnica v vratih V1 in V9 (kartični dostop)

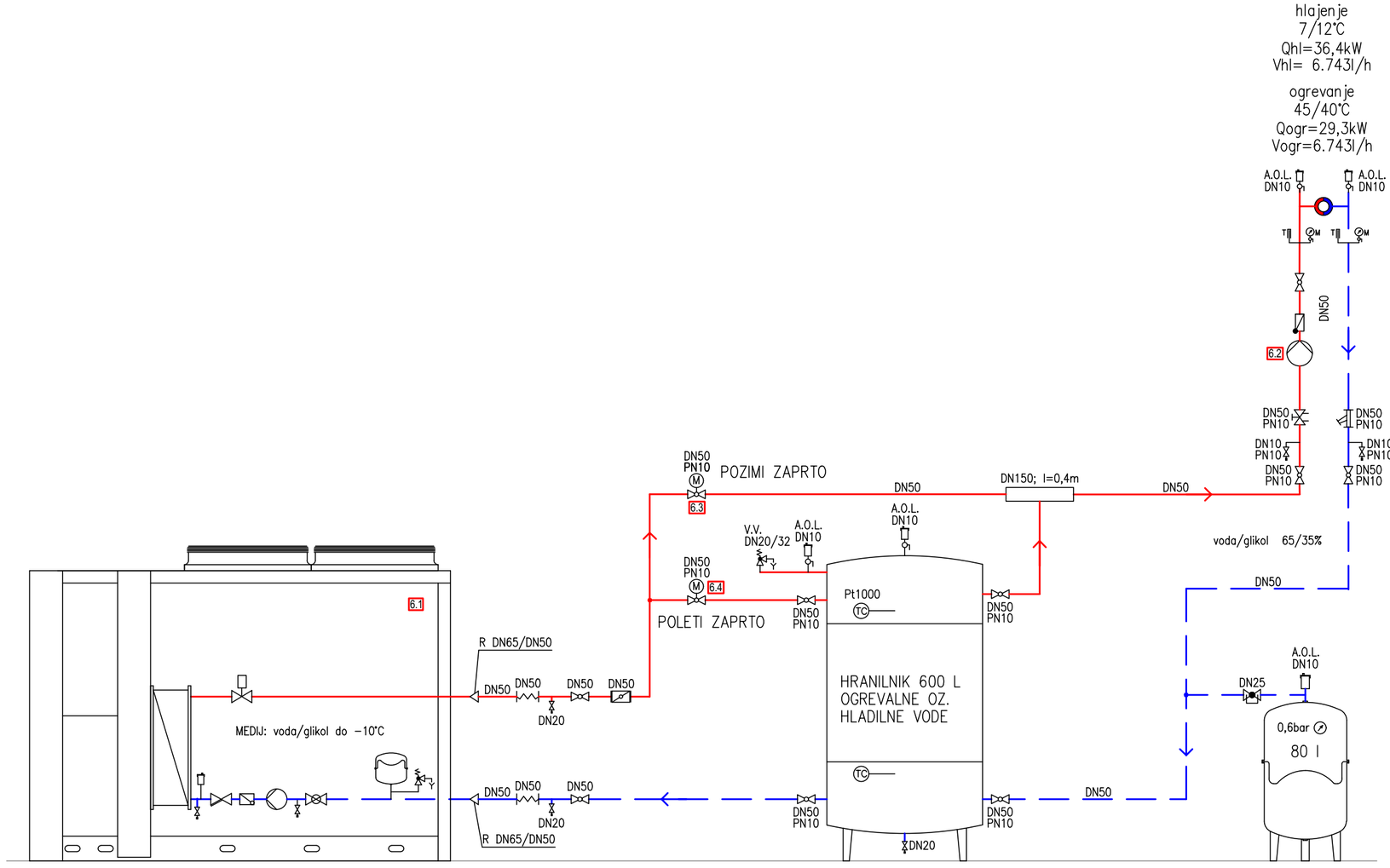
PRIMOŽ LAVRIČ s.p., Stegne 33, 1251 Moravče
telefon: +386 40 852 309, elektronski naslov: primoz.lavric@strojne.si

Naziv objekta:	Rekonstrukcija bolnišnične lekarne
Investitor:	Splošna bolnišnica dr. Franca Derganca Ulica padlih borcev 13a 5290 Šempeter pri Gorici
Vrsta projektne dokumentacije:	PZI
Vrsta načrta:	Načrt s področja strojništva
Strokovni sodelavec:	Aleš Žontar, univ. dipl. inž. str.
Pooblaščeni inženir:	Primož Lavrič, dipl. inž. str., IZS S-1487
Projektant:	PROJEKTIRANJE STROJNIH INŠTALACIJ, Primož Lavrič s.p.
Številka načrta:	SI-44/2025
Št. mape:	4 Št. risbe: 07
Vsebina risbe:	Funkcionalna shema
Datum:	avgust, 2025 Merilo: 1:X

Poz.	Element - naziv - osnovni podatki	Tip	Proizvod	Kol.	Signali			
					Ai	Ao	Di	Do
1. Klimatska naprava z obtočni zrak KN1; tip ZHK Inova; velikost 9/10,5; sestava M2-L-TF-K-H-E-LVF-TF-TF; proizvod EUROCLIMA								
1.0	Ventilator z prosto tekočim rotorjem; Vz=6.000m³/h; dPext=800Pa	ebmpapst/K3G450-PA31-61	EBMPAPST	1				
	in EC motorjem Pel=4,85/3,68KW; 3x400V/50/60Hz; In=6,8±5%A	M3G150FF		1		*1*	*1*	
1.1,1.2	Komb.kanalsko tipalo vlage in temp. (zrak)	FTK+270 incl MF20	THERMOKON	2	*2*			
1.3,1.4	Kanalsko diferenčno tlačno tipalo (zrak)	DPA 2500 RS 485 Multirange	THERMOKON	2	*2*			
1.5	Protizmrzovalni termostat			1			*1*	
1.6	Tropotni regulacijskega ventil grelnika	VXG44.15-4,0	SIEMENS	1				
	z el. motornim pogonom	SAS 61.03, 24V, 0-10V DC	SIEMENS	1		*1*		
1.7	Tropotni regulacijski ventil hladilnika/grelnika -change over	VXG44.20-6,3	SIEMENS	1				
	z el. motornim pogonom	SAS 61.03, 24V, 0-10V DC	SIEMENS	1		*1*		
1.8	Komb.kanalsko tipalo vlage in temp. (zrak)	FTK+270 incl MF20	THERMOKON	1	*1*			
1.9	Dif. tlačno stikalo - filter G4	PS 500	THERMOKON	1			*1*	
1.10	Dif. tlačno tipalo - filter F7	DPA 2500 RS 485 Multirange	THERMOKON	1	*1*			
1.11	Dif. tlačno tipalo - filter F9	DPA 2500 RS 485 Multirange	THERMOKON	1	*1*			
1.12	Električni do-grelnik (sušenje zraka); 6500m³/h, 16/28°C	EverWatt/26,12/3S	EVERWATT	1				*3*
1.13	Parni vlažilnik; 19,8kg pare/h; 14,1kW; 17,7A 460V/3/50…60Hz	RS 20 400/3~/S P VE duct	CONDAIR			*1*	*1*	
					7	***4***	***4***	***3***
2. Klimatska naprava z obtočni zrak KN2 za pripravo SZ; tip ZHK Inova; velikost 9/4,5; sestava TF-K-FR-E-L-VF-DB-M2; proizvod EUROCLIMA								
2.0	Ventilator z prosto tekočim rotorjem; Vz=1.500m³/h; dPext=300Pa	ebmpapst/K3G250-PR02-J5	EBMPAPST	1				
	in EC motorjem Pel=1,18/0,40KW; 3x400V/50/60Hz; In=1,8±5%A	M3G084DF				*1*	*1*	
2.1	Tipalo temp. zunanjega zraka - fasadno	FTA54-VV	THERMOKON		*1*			
2.2	Komb.kanalsko tipalo vlage in temp. (zrak)	FTK+270 incl MF20	THERMOKON	2	*2*			
2.3	Tropotni reg.ventil hlad./grelnika -change over	VXG44.15-4,0	SIEMENS	1				
	z el. motornim pogonom	SAS 61.03, 24V, 0-10V DC	SIEMENS	1		*1*		
2.4	Električni do-grelnik (sušenje zraka)	EverWatt/23,44/1S	EVERWATT					*3*
2.5	Dif. tlačno stikalo - filter G4	PS 500	THERMOKON				*1*	
2.6	Elektronski volumski regulator pretoka SZ (CAV)	TVR-P1/250/D2/BM0	TROX			*1*		
					3	*3*	*2*	*3*
3. Ventilator za povratek obtočnega zraka iz čistih prostorov v KN1								
3.0	Ventilator z prosto tekočim rotorjem Vz=4200m³/h, dPext=300Pa			1		*1*	*1*	
	in EC motorjem Pel=.../...KW; 3x400V/50/60Hz; In=...±5%A							
3.1	Kanalsko diferenčno tlačno tipalo (zrak)	DPA 2500 RS 485 Multirange	THERMOKON		*1*			
					1	***1***	***1***	
4. Regulacija pretočnih količin-izmenjav zraka in tlačnih kaskad v čistih prostorih								
	dovod zraka v čiste prostore CAV, HEPA filtracija			1		*1*		
4.1	El. vol. reg. pretoka zraka -*Vhod* -kol zraka 100m³/h-CAV	TVR-P1/100/D2/BM0	TROX	1		*1*		
4.2	El. vol. reg. pretoka zraka -*Garderoba* -kol. zraka 150m³/h-CAV	TVR-P1/100/D2/BM0	TROX	1		*1*		
4.3	El. vol. reg. pretoka zraka -*Laboratorij* -kol. zraka 1260m³/h-CAV	TVR-P1/250/D2/BM0	TROX	1		*1*		
4.4	El. vol. reg. pretoka zraka -*Alkoholi* -kol. zraka xxxm³/h-CAV	TVR-P1/100/D2/BM0	TROX	1		*1*		
4.5	El. vol. reg. pretoka zraka -*Predprostor 1* -kol. zraka 240m³/h-CAV	TVR-P1/125/D2/BM0	TROX	1		*1*		
4.6	El. vol. reg. pretoka zraka -*Predprostor 2* -kol. zraka 400m³/h-CAV	TVR-P1/160/D2/BM0	TROX	1		*1*		
4.7	El. vol. reg. pretoka zraka -*Aseptika* -kol. zraka 1080m³/h-CAV	TVR-P1/250/D2/BM0	TROX	1		*1*		
4.8	El. vol. reg. pretoka zraka -*Citostatiki* -kol. zraka 2000m³/h-CAV	TVR-P1/250/D2/BM0	TROX	1		*1*		
4.9		TVR-P1/200/D2/BM0	TROX	1		*1*		
4.10	El. vol. reg. pretoka zraka -*Nadzorna soba* -kol. zraka 100m³/h-CAV	TVR-P1/100/D2/BM0	TROX	1		*1*		
	odvod zraka iz čistih prostorov preko rešetk			1		*1*		
4.11	El. vol. reg. pretoka zraka -*Vhod* -kol.zraka ~80 m³/h-VAV	TVR-P1/100/D2/BM0	TROX	1		*1*		
4.12	El. vol. reg. pretoka zraka -*Garderoba* -kol.zraka~ 120m³/h-VAV	TVR-P1/100/D2/BM0	TROX	1		*1*		
4.13	El. vol. reg. pretoka zraka -*Laboratorij* -kol.zraka~ 1000m³/h-VAV	TVR-P1/200/D2/BM0	TROX	1		*1*		
4.14	El. vol. reg. pretoka zraka -*Alkoholi* -kol. zraka xxxm³/h-VAV	TVR-P1/100/D2/BM0	TROX	1		*1*		
4.15	El. vol. reg. pretoka zraka -*Predprostor 1* -kol. zraka ~200m³/h-VAV	TVR-P1/125/D2/BM0	TROX	1		*1*		
4.16	El. vol. reg. pretoka zraka -*Predprostor 2* -kol.zraka ~320m³/h-VAV	TVR-P1/125/D2/BM0	TROX	1		*1*		
4.17	El. vol. reg. pretoka zraka -*Aseptika* -kol. zraka ~850m³/h-VAV	TVR-P1/200/D2/BM0	TROX	1		*1*		
4.18	El. vol. reg. pretoka zraka -*Citostatiki* -kol.zraka ~1500m³/h-VAV	TVR-P1/315/D2/BM0	TROX	1		*1*		
4.19	El. vol. reg. pretoka zraka -*Nadzorna soba* -dovod zraka ~80m³/h-VAV	TVR-P1/100/D2/BM0	TROX	1		*1*		
						21		
5. Regulacija tlačnih kaskad - kaskadna presorizacija prostorov								
5.1	Diferenčno tlačno tipalo (10-50Pa), z zero point kalibracijo	DPA 250+VVAZ, Multirange	TROX	9	*9*			
					9			
6. Hladilni agregat z zalogovnikom vode								
6.1	Zračno hlajen agregat za pripravo hladilne (ogrevne) vode v izvedbi toplotna črpalka (HA/TČ)	Tip NRGI201XH°E°J°I1	AERMEC	1			*1*	*1*
6.2	Obtočna črpalka Vv=6500-7000l/h dPext=		WILO	1				
6.3	Preklopni ventil z el pogonom on/off , DN 50			2			*2*	
6.4	Cevno temperaturno tipalo potopno s tulko	SFK(H)+	THERMOKON	4		*4*		
						4	***3***	***1***
					20	***33***	***10***	***7***
7. Elektronska regulacija PLC krmilnik in SCADA								
7.1	PLC krmilnik DOMAT	mark MX.3	DOMAT					
	Razširitveni moduli		DOMAT					
7.2	Tauch sreen display	HT 200	DOMAT					
7.3	SCADA		METRONIK					

PRIMOŽ LAVRIČ s.p., Stegne 33, 1251 Moravče
telefon: +386 40 852 309, elektronski naslov: primoz.lavric@strojne.si

Naziv objekta:	Rekonstrukcija bolnišnične lekarne
Investitor:	Splošna bolnišnica dr. Franca Derganca Ulica padlih borcev 13a 5290 Šempeter pri Gorici
Vrsta projektne dokumentacije:	PZI
Vrsta načrta:	Načrt s področja strojništva
Strokovni sodelavec:	Aleš Žontar, univ. dipl. inž. str.
Pooblaščeni inženir:	Primož Lavrič, dipl. inž. str., IZS S-1487
Projektant:	PROJEKTIRANJE STROJNIH INŠTALACIJ, Primož Lavrič s.p.
Številka načrta:	SI-44/2025
Št. mape:	4 Št. risbe: 08
Vsebina risbe:	Legenda avtomatike
Datum:	avgust, 2025 Merilo: 1:X



6.1 Hladilni agregat v izvedbi toplotne črpalke
tip NRGI 201 X H°E°J°11 (R32), AERMEC
Qhl=36,4kW (7/12°C), EER=3,21
Qgr=29,3kW (45/40°C), COP 2,55
Pel=11,3/11,5kW; FLA=34,1A
I=18,6/20,6A; LRA=45,5A
Vv=6.743l/h, dpext=144kPa
400V/3/50Hz, priključki 2"1/2

6.2 Obtočna črpalka
tip Yonos MAXO 40/0,5-12, WILO
Vv=7m^3/h, dp=100kPa

6.3 6.4 Preklopni ventil z EM pogonom (ON/OFF)
tip EMV 110 820, FIRŠT

LEGENDA:

- dovod ogrevne/hladilne vode
- povratek ogrevne/hladilne vode
- krogelna pipa
- preklopni ventil ON/OFF
- protipovratna loputa
- dušilna loputa
- servisni zaporni ventil
- regulacijski ventil z nastavki za merjenje
- čistilni kos
- praznilna pipa s čepom
- praznilna pipa s čepom
- fleksibilni priključek
- reducirni kos
- varnostni ventil
- obtočna črpalka
- tipalo temperature
- manometer
- termometer

PRIMOŽ LAVRIČ s.p., Stegne 33, 1251 Moravče
telefon: +386 40 852 309, elektronski naslov: primoz.lavric@strojne.si

Naziv objekta:	Rekonstrukcija bolnišnične lekarne
Investitor:	Splošna bolnišnica dr. Franca Derganca Ulica padlih borcev 13a 5290 Šempeter pri Gorici
Vrsta projektne dokumentacije:	PZI
Vrsta načrta:	Načrt s področja strojništva
Strokovni sodelavec:	Aleš Žontar, univ. dipl. inž. str.
Pooblaščeni inženir:	Primož Lavrič, dipl. inž. str., IZS S-1487
Projektant:	PROJEKTIRANJE STROJNIH INŠTALACIJ, Primož Lavrič s.p.
Številka načrta:	SI-44/2025
Št. mape:	4 Št. risbe: 09
Vsebina risbe:	Priprava hladilne in ogrevne vode
Datum:	avgust, 2025 Merilo: 1:X