

4.1 KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME št. 685/2024

NASLOVNA STRAN 1C.....	1
PRILOGA 2C	2
4.1 KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME št. 685/2024	3
4.2.1 TEHNIČNO POROČILO	4
4.2.1.1 CENTRALNO OGREVANJE in HLAJENJE	4
4.2.1.2 PREZRAČEVANJE IN VENTILACIJA.....	9
4.2.1.3 VODOVODNA INŠTALACIJA IN KANALIZACIJA	14
4.2.1.4 MEDICINSKI TEHNIČNI PLINI.....	18
4.2.2 TEHNIČNI IZRAČUNI	22
4.3.3 POPIS MATERIALA IN DEL	23
4.4 RISBE.....	89

list 1. 1	Tloris kleti	Centralno ogrevanje in hlajenje, DX klimatizacija, tehnološko hlajenje	M = 1 : 50
list 1. 2	Shema hidravlične priključitve konvektorjev	Centralno ogrevanje in hlajenje	
list 1. 3	Shema distribucijskih sklopov	Centralno ogrevanje in hlajenje	
list 1. 4	Shema regulacijskih sklopov klimata	Centralno ogrevanje in hlajenje	
list 1. 5	Shema hidravlične priključitve tehnološkega hlajenja	Centralno ogrevanje in hlajenje	
list 2. 1	Tloris kleti	Vodovodna inštalacija in kanalizacija, medicinski tehnični plini	M = 1 : 50
list 3. 1	Tloris kleti	Prezračevanje in ventilacija	M = 1 : 50
list 3. 2	Shema klimatehničnega sistema PET-CT	Prezračevanje in ventilacija	
list 3. 3	Shema dovodnega klamata KA HHI-2-1.5-S-L-50F-TB2-L1	Prezračevanje in ventilacija	

4.2 TEHNIČNO POROČILO

4.2.1 TEHNIČNO POROČILO

4.2.1.1 CENTRALNO OGREVANJE in HLAJENJE

4.2.1.1.1 Splošno

Zaradi ureditve prostorov PET-CT v kleti objekta se predvidi ogrevanje in hlajenje novo predvidenih prostorov z 4-cevnim konvektorskim sistemom, ki se z toploto in hladom napaja iz obstoječega sistema centralnega ogrevanja in hlajenja.

Predvidi se priključitev na obstoječ sistem centralnega ogrevanja z priključitvijo na blindiran odcep v inštalacijskem jašku na osi 2. Za potrebe konvektorskega hlajenja se predvidi izvedba novega distribucijskega sklopa. V ta namen se predvidi dograditev obstoječega razdelilca/zbiralca hlajenja v strojnici odvodnih klimatov v kleti objekta z dodajanjem novega distribucijskega krogotoka hlajenja, ki se dimenzionira z rezervo v kapaciteti za potrebe morebitnih naknadnih renovacij sosednjih prostorov.

Transmisijske izgube prostorov objekta »PROSTORI ZA PET CT V DTS1«, so izračunane skladno z EN 12831 z upoštevanjem minimalne zunanje temperature -4°C . Izračun toplotnih dobitkov je narejen po izračunu toplotnih dobitkov VDI 2078. Projektne temperature prostorov so v skladu s predpisi, ter so razvidne iz risb.

Pri projektiranju naj se upošteva naslednje:

Klimatski podatki in pogoji ambiena:

- projektna temperatura ogrevanja je -4°C ,
- maksimalna zunanja letna temperatura je 35°C
- Srednja zimska prostorska temperatura 20°C
- Srednja letna prostorska temperatura 26°C
- Konstantna temperatura prostora Pet CT $20-22^{\circ}\text{C}$
- projektne temperature prostorov skladno z veljavno zakonodajo

Centralno ogrevanje in hlajenje objekta:

- Predvidi se priključitev na obstoječ sistem centralnega ogrevanja z priključitvijo na blindiran odcep v inštalacijskem jašku na osi 2. Za potrebe konvektorskega hlajenja se predvidi izvedba novega distribucijskega sklopa. V ta namen se predvidi dograditev obstoječega razdelilca/zbiralca hlajenja v strojnici odvodnih klimatov v kleti objekta z dodajanjem novega distribucijskega krogotoka hlajenja, ki se dimenzionira z rezervo v kapaciteti za potrebe morebitnih naknadnih renovacij sosednjih prostorov..
- Odcepe ogrevanja in hlajenja za posamezne cone se loči z zapornimi ventili in poševnosedežnimi ventili, ki omogočajo nastavitev pretoka medija.
- Temperaturni režim ogrevanja bo $50/40^{\circ}\text{C}$ (mehčana voda), temperaturni režim hlajenja bo $8/13^{\circ}\text{C}$ (mehčana voda). Za potrebe naknadnih renovacij se na meji projekta predvidi rezervne odcepe centralnega hlajenja.
- Predvidi se 4- cevni sistem konvektorskega ogrevanja/hlajenja z avtomatsko nastavljenim letno/zimskim režimom obratovanja.
- Predvidi se kasetne konvektorske enote opremljene z masko primerno za montažo v strop rastra 60×60 cm in priključnimi komorami za možnost priključitve na sistem dovoda zraka.
- Kontrola parametrov sobne temperature se izvaja preko sobnih termostátov. V prostorih z več konvektorskimi enotami se predvidi priključitev na skupen sobni termostát preko funkcijskega vmesnika, ki omogoča vključitev v obstoječ sistem centralnega nadzornega sistema upravljanja objekta
- Cevni razvodi konvektorskega ogrevanja/hlajenja se izvedejo v celoti v spuščnem stropu in inštalacijskih jaških z togimi bakrenimi cevmi. Priključevanje na posamezne konvektorske

- enote se izvede z zvijavimi večplastnimi aluplast cevmi.
- Izvajalec preveri ustreznost priključnih kapacitet ogrevne in hladilne moči skupaj z tehnično službo investitorja!

Sistem centralnega ogrevanja in hlajenja je obstoječ in je polnjen z mehčano vodo.

4.2.1.1.2 Toplotna postaja

Objekt se ogreva preko obstoječega sistema centralnega ogrevanja in hlajenja.

Predvidi se priključitev na obstoječ sistem centralnega ogrevanja z priključitvijo na blindiran odcep v inštalacijskem jašku na osi 2. Za potrebe konvektorskega hlajenja se predvidi izvedba novega distribucijskega sklopa. V ta namen se predvidi dograditev obstoječega razdelilca/zbiralca hlajenja v strojnici odvodnih klimatov v kleti objekta z dodajanjem novega distribucijskega krogotoka hlajenja, ki se dimenzionira z rezervo v kapaciteti za potrebe morebitnih naknadnih renovacij sosednjih prostorov.

Temperaturni režimi ogrevanja in hlajenja:

Konvektorsko ogrevanje: 55/45°C

Konvektorsko hlajenje: 8/13°C

Mediji ogrevanja in hlajenja:

Konvektorsko ogrevanje: mehčana voda

Konvektorsko hlajenje: mehčana voda

4.2.1.1.3 Konvektorsko ogrevanje in hlajenje

Prostori objekta bodo v letnem času hlajeni zimskem pa ogrevani s pomočjo vodnih grelnikov/hladilnikov obtočnega zraka, povezanimi na sobne termostate, ki se jih preko funkcijskega vmesnika poveže v obstoječ sistem centralnega upravljanja stavbe.

Predviden je 4-cevni zaprt sistem ogrevanja in hlajenja polnjen z mehčano vodo.

Konvektorji so vezani na sobne termostate z avtomatskim preklopom delovanja ogrevanje-hlajenje, ki so primerni za obratovanje na 4-cevnem režimu.

Sobni termostati naj bodo izvedbe z avtomatskim preklopom ogrevanje-hlajenje in stikalom za izbiro hitrosti ventilatorja oziroma funkcijo avtomatsko delovanje.

Priključitev vsakega konvektorja se predvidi z priključnim setom tlačno neodvisnega 2-potnega regulacijski ventil z motornim pogonom, zapornega ventila in prelivnega ventila.

Konvektorji naj bodo serijsko opremljeni z izpustno armaturo v najnižji in odzračevalnim lončkom v najvišji poziciji ter banjico z odtokom kondenzata.

Odvod kondenzata je predviden od vsakega konvektorja se vodi na sistem hišne kanalizacije. Priključitev odvoda kondenza na sistem hišne kanalizacije se izvede preko protismradnega sifona z kroglično zaporo.

4.2.1.1.4 DX hlajenje tehničnega prostora

Prostor PET CT se obravnava kot funkcionalno zaključena tehnološka enota in se v namen obratovanja naprav in klimatizacije ter prezračevanja prostora zagotovi strojno opremo in cevne povezave.

Za potrebe hlajenja prostorov strojnice PET CT se predvidi split klima sistem z direktno ekspanzijo tehničnega plina v mono-split izvedbi. Zunanja enota DX sistema se predvidi montira pod nadstrešnico servisnega vhoda radiologije, poleg ostalih DX sistemov namenjenih za oskrbo

obstoječih prostorov MR.

Krmiljenje obratovanja notranje DX enote se izvede z daljinskimi brezžičnim krmilnikom.

Povezava med kompresorjem in uparjalnikom se izvede z vlečenimi brezšivnimi bakrenimi cevmi izdelanimi po ANSI standardih. Celoten razvod mora biti ustrezno toplotno zaščiten z parozaporno izolacijo. Pri izvedbi priključkov in odcepov je potrebno paziti, da so izvedeni v čim daljših lokih, tako da se preprečujejo lomi zaradi raztezanja (dilatacije) ter da so padci tlaka v ceveh čim manjši. Razvodi vidnih cevi in odcepov morajo biti izvedeni estetsko.

Kompletno instalacijo hladilnega medija DX sistemov je potrebno pred polnjenjem freona v sistem ustrezno razmastiti in osušiti, da freon ne bi prišel v stik z vlago, nakar se instalacijo vakuumsko izprazni, tlačno in tesnostno preizkusi skladno z zahtevami proizvajalca in napolni s freonom.

Odvod nastalega kondenzata od zunanje in notranjih enot DX sistema, prezračevalne naprave se preko cevne razvoda vodi v sistem meteorne kanalizacije.

Za odvod kondenzata se predvidi PVC cevi. Vsi odtoki kondenzata od posameznih elementov se izvedejo sifonizirano z protismradno kroglično zaporo v primeru suhega voda.

Priključevanje direktno na razvode fekalne kanalizacije ni dovoljeno!

4.2.1.1.5 Tehnološko hlajenje naprave PET CT

Prostor PET CT se obravnava kot funkcionalno zaključena tehnološka enota, vključno z hladilnim agregatom. Za potrebe naknadne priključitve generatorja hladu tehnološkega hlajenja ter priključitve tehnologije se predvidi izvedbo cevne povezave, ki se jih zaključijo z zapornimi armaturami in merilnimi instrumenti. Preseke cevne razvoda se dimenzionira v rezervi, ki omogoča naknadno priključitev dodatne naprave v enaki kapaciteti.

Sistem tehnološkega hlajenja bo dvocevne hidravlično zaprte tlačne izvedbe in bo polnjen z mešanico glikol-demineralizirana voda v koncentraciji 30%. Po potrditvi izbrane opreme tehnologije PET CT je kemično sestavo hladilnega medija potrebno uskladiti z izbranim dobaviteljem opreme ter pridobiti mejne vrednosti kemične sestave hladilnega medija.

Predvidi se temperaturni režim tehnološkega hlajenja 6/12°C.

Za potrebe distribucije hladu se do prostora strojnice MR predvidi cevna povezava iz sistemskih nerjavnih cevi CrNiMo-jeklo 1.4401 (EN 10088), odporne na korozijo in agresivne medije (demineralizirana voda).

Kompletne cevne razvode se toplotno in protikondenčno izolirajo v debelini skladno z EnEV ter TSG-1:004 2022. Na prostem se proti poškodbam, UV žarkom in ptičem cevne razvode dodatno zaščitijo z ALU pločevino.

4.2.1.1.6 Cevni razvodi

Cevni razvodi centralnega ogrevanja in hlajenja bodo v celoti vodeni v spuščeni stropih obravnavanih prostorov objekta. Izvedba cevne mreže se predvidi iz togih bakrenih cevi, namenjenih za sisteme centralnega ogrevanja in hlajenja skladno z VDI 2035, DIN 18380, DIN EN 1254, DIN 12828.

Celoten sistem ogrevanja, kompletno z armaturami in cevimi razvodi mora biti izoliran z enostransko parozaporno izolacijo iz ekspandiranega kavčuka v obliki plošč in cevakov.

Celoten sistem hlajenja, kompletno z armaturami in cevimi razvodi mora biti toplotno in protikondenčno izoliran z obojestransko parozaporno izolacijo iz ekspandiranega kavčuka v obliki plošč in cevakov ter v kotlarni proti poškodbam zaščiten z ALU pločevino.

Dostop do regulacijskih ventilov se predvidi preko spuščenega stropa.

Debeline toplotne in protikondenčne toplotne izolacije morajo biti skladne z EnEV in TSG-1-004:2022.

Pri izboru obešal je potrebno upoštevati protikondenčno izolirane objemke in obešala primerne za uporabo v tehniki hlajenja!

Cevovodi, ki potekajo nad evakuacijskimi potmi se izvede z izolacijo požarne zaščite A2.

Za vse požarne manšete in zatesnitve se morajo predložiti certifikati v Izkazu požarne varnosti faze PID.

Tesnjenje spojev na cevni razvodih se izvede z EPDM tesnili, primernim za uporabo v ogrevnih in hladilnih sistemih.

Materiali morajo omogočati čiščenje in po potrebi dezinfekcijo. Temperaturni raztezki se kompenzirajo fiksni točkami in obstoječimi jeklenimi mehastimi kompenzatorji za razvode ogrevanja in hlajenja kjer je to potrebno.

Po končani montaži je potrebno razvod po vsej dolžini pregledati, posebej spojna mesta.

4.2.1.1.7 Uvodni pregled opreme pod tlakom

Uvodni pregled opreme pod tlakom mora biti opravljen skladno z zahtevami Pravilnika o pregledovanju in preskušanju opreme pod tlakom – (Ur. list RS 45/2004)

Uvodni pregled opreme pod tlakom opravi organ za periodične preglede v okviru postopka dajanja opreme pod tlakom v obratovanje. Organ za periodične preglede mora v okviru uvodnega pregleda preveriti:

- dokumentacijo o skladnosti opreme z bistvenimi varnostnimi zahtevami in ostalo dokumentacijo proizvajalca opreme pod tlakom;
- upoštevanje navodil proizvajalca za vgradnjo, zagon, uporabo in vzdrževanje opreme pod tlakom;
- skladnost postavitve opreme z dokumentacijo proizvajalca;
- skladnost varovalne opreme z navodili proizvajalca.

V kolikor organ za periodične preglede pri preverjanju iz prejšnjega odstavka ugotovi pomanjkljivosti, mora o tem obvestiti uporabnika, ki je dolžan pomanjkljivosti odpraviti.

4.2.1.1.8 Označevanje inštalacij

Vse inštalacije morajo biti označene z ustreznimi oznakami in barvane v ustrezni barvi skladno z DIN 2403:

-ogrevanje dovod:	temno rdeča RAL 3002
-ogrevanje povratek	temno modra RAL 5013
- Sanitarna hladna voda	zelena RAL 6001
- Sanitarna topla voda	oranžna RAL 2008
- Sanitarna voda – cirkulacija	vijoličasta RAL 4005
- Odvodnjavanje rjavo-olivno	zelena RAL 6003
- Odzračevalni vodi v barvi medija	
- Konzole črna	RAL 9005
-ploščica z oznako id zajema podatkov vizualizacije	
-označiti vse črpalke, krmilne ventile, ostalo opremo	
-požarno varnostne oznake	

Sestavni del označevanja je tudi inštalacijska shema ki mora biti dopolnjena skladno z PID, plastificirana in obešena na vidno mesto v kotlovnici. Posamezen element oziroma naprava mora imeti enako oznako na ploščici, na shemi stene kotlovnice ter na vizualizacijski shemi.

4.2.1.1.9 Tlačni preizkus

Po končani montaži cevovodov se opravi tlačni preizkus skladno z DIN 18380. Preizkus inštalacije toplovodnega ogrevanja/hlajenja se izvede s hladno vodo pri čemer je potrebno zagotoviti izenačitev temperatur zunanjega zraka in vode.

V primeru, da se izvaja preizkus v zimskem času, je potrebno cevi polniti z mešanico glikola in vode, ki zagotavlja zmrzovanje mešanice pri najmanj - 13°C ali pa ogreti objekt. Sistem moramo ob izenačevanju temperatur dopolnjevati ali prazniti tako, da se ohranja preizkusni tlak.

Ogrevalni sistemi napolnjeni z vodo, morajo biti preizkušeni s preizkusnim tlakom, ki je 1,3 krat večji od celotnega skupnega tlaka (statični tlak), na katerikoli točki inštalacije, vsekakor pa z min. 1 bar nadtlaka. Pri tem je potrebno uporabljati samo instrumente, ki omogočajo jasno odčitavanje kakršnekoli spremembe tlaka velikosti 0,1 bara. Merilec tlaka mora biti priključen, kjer je to možno, na najnižji točki inštalacije.

Pozornost je potrebno posvetiti izravnavi temperature okolice in temperaturi napolnjene vode. Zaradi tega je potrebno upoštevati t.i. čakalno dobo po vzpostavitvi preizkusnega tlaka. Preizkusni tlak se mora ponovno vzpostaviti na zahtevan nivo po zaključku čakalne dobe. Preizkus inštalacije poteka 2 uri.

Padec tlaka po opravljenem preizkusu ne sme znašati več kot 0,2 bara, prav tako se ne sme pojaviti nikakršno puščanje na samih spojih (vizualna kontrola).

Po opravljenem tlačnem preizkusu s hladno vodo, je potrebno čimprej opraviti test sistema z najvišjo projektirano temperaturo z namenom ugotoviti, ali sistem ostane vodotesen tudi pri najvišji temperaturi. Po ohladitvi sistema je potrebno ponovno vizualno pregledati ogrevalne cevi in priključke, če so še vedno tesni oz. da ne puščajo.

4.2.1.2 PREZRAČEVANJE IN VENTILACIJA

4.2.1.2.1 Splošno

V objektu »PROSTORI PET CT V DTS1« se predvidi:

- Demontažo vseh kanalskih razvodov v obravnavanem delu objekta, ki oskrbujejo preostale prostore objekta Splošne bolnišnice Izola ter montažo novih kanalskih razvodov.
- Prisilno prezračevanje prostorov povezano na obstoječ odvodni sistem prezračevanja in ventilacije (N9 odvod) v objektu ter montaža novega dovodnega klimata v higienik izvedbi za potrebe oskrbe novih in obstoječih prostorov z svežim zrakom (N9 dovod).
- Dovodni klimat se določi z rezervo v kapaciteti, ki ustreza obsegu obstoječih prostorov. Dovod zraka in končna klimatizacija dovodnega prostorskega zraka v prostorih PET CT se izvede z preko konvektorskih enot z priključitvijo na mešalno komoro konvektorja.
- Odvod prostorskega zraka se izvede z odvodnimi prezračevalnimi difuzorji in prezračevalnimi ventili.
- Mesto priklopa na obstoječ dovodni kanalski razvod je v glavnem hodniku v kleti objekta
- Mesto priklopa na obstoječ razvod odvodnega kanala je v pasaži pred strojnico odvodnih klimatov.
- Predvidi se mehanska regulacija pretoka zraka na dovodnih in odvodnih elementih in glavnih vejah prezračevalnega sistema
- Kanalski razvodi prezračevanja se izvedejo z kanali iz pocinkane pločevine pravokotnega in okroglega preseka
- Prehode skozi požarne sektorje in celice se ščiti z protipožarnimi loputami, ki se jih poveže na obstoječo protipožarno centralo.

4.2.1.2.2 Prezračevanje prostorov

Objekt »PROSTORI PET CT V DTS1« v kleti objekta se prezračujejo prisilno z navezavo na obstoječe sisteme prezračevanja prostorov v obravnavanem delu objekta in sicer:

Dovod N9 (nov klimat, obstoječ razvod)

Odvod N9 (obstoječ klimat in razvod)

4.2.1.2.3 Prezračevanje in ventilacija prostorov

Prostori obravnavanega objekta se prezračujejo prisilno z enojno prezračevalno napravo higienik izvedbe, primerno za notranjo montažo.

Predvidi se razstavljeni vnos naprave v strojnico dovodnih klimatov v kleti objekta, kjer se jo montira na mesto sistema dovodnega prezračevalnega N9, ki se ga demontira.

Kanalske obstoječe kanalske razvode se v obravnavanih prostorih demontira in zamenja z novimi. Obstoječi sistemi, ki neodvisno od obravnavanih prostorov še vedno obratujejo se zamenjajo v ekvivalentnem preseku. Morebitno moteče trase se prilagodijo na licu mesta. Obstoječi kanalski razvodi dovoda in odvoda sistema N9, ki služijo kot oskrbovalne veje za potrebe prostorov PET CT se očistijo.

Sistem prezračevanja in klimatizacije obratuje z do 100% svežim zrakom, glede na namembnost zdravstvenih prostorov.

Prisilno prezračevanje s klimatizacijo se predvidi za vse obravnavane prostore. Pri tem se upoštevajo naprave in kanalski razvodi z distributivnimi elementi zahteve iz končnega osnutka standarda DIN 1946, 4. del: "Prezračevalno-klimatski sistemi bolnišnic" in osnutka smernic VDI 2067, 1. del; "Ogrevanje in klimatizacija bolnišnic".

Filtracija zraka in klasifikacija kvalitete prostorov:

Kvaliteta prostorov:

Predvidi se zahtevnost prostorov kvalitete II (ambulante, garderobe in sanitarije za osebje...) zato je v sklopu prezračevalnih naprav predvidena dvostopenjska filtracija.

Prva stopnja je na zajemu zraka v kvaliteti F7, druga stopnja v kvaliteti F9. Odvodni ventilatorji morajo biti nameščeni na sesalno stran (podtlak).

Vsi elementi naprave so med obema stopnjama filtracije v skladu s oSIST prEN 13779, oz. DIN 1946, del 4, poglavje 5. Vsi elementi morajo biti dostopni za čiščenje, po možnosti na izvlek.

Naprave morajo biti v "higienik 2" izvedbi. Higijenski minimum klimatskih naprav in dokazovanje mora ustrezati kriterijem po standardu VDI 6022. Vsi elementi morajo biti dostopni za čiščenje, po možnosti na izvlek.

Sistemi prezračevanja in klimatizacije obratujejo s 100 % zunanjim zrakom. Naprave za prezračevanje in klimatizacijo ter distribucija zraka se morajo izvesti v skladu z veljavnimi predpisi, npr. DIN 1946 - 4 (poglavje 5), in sicer glede na zahtevano kvaliteto zraka.

Za pogon ventilatorjev morajo biti elektromotorji s frekvenčno brezstopenjsko regulacijo. Za prezračevanje in klimatizacijo bolnišnic mora biti predvidena zaščita pred kontaminacijo zunanjega zraka v prezračevalnih in klimatskih napravah. Klimatske naprave se zasnujejo tako, da so zagotovljene ustrezne tlačne razmere. Predvidi se pred filtracija kvalitete F7 na zajemih svežega zunanjega zraka, filtracija vtočnega zraka pa v stopnji F9.

Filtri morajo biti izvedeni v skladu z omenjenimi standardi.

Predvidena je filtracija dovodnega zraka primerna za kvaliteto prostorov II in obsega dvostopenjsko filtracijo

Klimatizacija dovodnega zraka:

Prva stopnja klimatizacije zraka je hlajenje dovodnega zraka z namenom odvajanja odvečne vlažnosti v letnem času, ter dogrevanje z namenom sušenja in priprave na primerno temperaturo vpiha.

V zimskem času se klimatizacija izvaja zgolj v eni stopnji in sicer z ogrevanjem na primerno temperaturo vpiha ter zagotavljanjem minimalne relativne vlažnosti dovodnega zraka s pomočjo parnega vlaženja.

V zimskem času se predvidi vlaženje klimatiziranega zraka na mejno relativno vlažnost dovodnega zraka 45%. V ta namen je v napravi predviden integriran parni vlažilnik z cevnim kanalskim distributorjem pare.

Vsi elementi prezračevalne naprave 1 naprave so izvedeni skladno z DIN 1946 – T4, SIST EN 13053 in VDI 6022. Mehanske lastnosti naprave ustrezajo EN 1886.

Pri dimenzioniranju prenosnikov toplote in hladu se je upoštevalo sledeče obratovalne parametre za posamezno letno obdobje:

- Parametri zunanjega zraka:
Leto: Tz= 35°C, RH 60%
Zima: Tz= -4°C, RH 90%
- Parametri dovodnega zraka:
Leto: Td= 20°C, RH /
Zima: Td= 24°C, RH /

4.2.1.2.4 Kanalski razvodi in izolacija

V obravnavanem delu objekta se predvidi demontaža starih kanalskih razvodov, ki so bili namenjeni prezračevanju obravnavanih prostorov in kanalskih razvodov, ki potekajo preko prostorov, ki bodo predmet obdelave. Dele kanalske mreže, ki napaja druge dele objekta Splošne bolnišnice Izola in so še v uporabi se v celoti nadomesti z novimi kanalskimi razvodi, katerim se po potrebi prilagodi

potek tras v spuščnem stropu.

Pred odvozom na deponijo je potrebno izvesti ločevanje izolacije ter ločeno deponijo le-te.

Kanalski razvodi:

Kanalska mreža prezračevanja se izvede z pravokotnimi kanali iz pocinkane jeklene pločevine, debelina pločevine po DIN 1946 in DIN 24157, spoji kitani oz tesnjeni na predpisano lekažo.

Tesnost kanalov in spojev mora biti izvedena po SIST prEN 1507:2001, stopnja tesnosti C.

Manjši preseki kanalske preže se izvedejo z kanalskimi razvodi iz pocinkane pločevine okroglega preseka. Zrakotesnost po EN 12237 kategorija "C". Debelina pločevine skladna z veljavni DIN EN 1506 (DIN 24152).

Debelina pločevine po DIN
24190:

- rob od 100 - 500 mm
debeline 0,6 mm

- rob od 560 - 1000 mm
debeline 0,8 mm

- rob do 1060 - 2000 mm
debeline 1 mm

- rob do 2060 - 4000 mm
debeline 1,1 mm

S strani pooblaščenice organizacije je v prisotnosti odgovornega nadzornika potrebno izvesti preizkušanje tesnosti prezračevalnih kanalov in izdelati poročilo, ki zajema:

- datum poteka preizkusa
- ime in fazo projekta
- ime izvajalce in ostalih prisotnih pri preizkusu
- opis preizkušenih odsekov kanalske mreže, njihovo umestitev, način tesnenja in razred tesnosti
- načrtovan in dejanski preizkusni tlak - načrtovano dopustno puščanje in dejansko puščanje
- izračun največjega dopustnega puščanja kanalskega odseka
- rezultat preizkusa: ustrezno/neustrezno
- podatkov o uporabljeni zaslonki
- izmerjeno tlačno razliko in izračunan pretok

V vseh večjih kolenih so obvezne vodilne oz. usmerjevalne lopatice.

V ravnih kanalih katerih razmerje stranic je več od 2,5 je nujno potrebno vgraditi vodilne pločevine. Na lokacijah regulacijskih in ostalih prezračevalnih elementov, ki potrebujejo vzdrževanje je potrebno zagotoviti stalen pristop preko revizijskih odprtih, ki omogočajo neovirano delo.

Toplotna in protikondenčna izolacija kanalskih razvodov:

Kanalske razvode se v celoti toplotno in protikondenčno izolira z toplotno izolacijo, ki je obojestransko parozaporna iz samougasljivega sintetičnega kavčuka in dobavljena v obliki plošč. Toplotne mostove je potrebno ščititi z cevnimi nosilci.

Kanalske razvode na prostem se proti zunanjim vplivom zaščiti z ALU pločvino.

4.2.1.2.5 Protipožarno varovanje

Novi prezračevalni kanali ne prehajajo preko požarnih sektorjev obravnavanega dela objekta.

4.2.1.2.6 Higijenske zahteve za vgradnjo in vzdrževanje

Vse komponente prezračevalnih in klimatizacijskih sistemov morajo biti ustrezne, kar pomeni, da morajo biti odporne na korozijo, enostavne za čiščenje, dostopne in higijensko neoporečne. Še več, ne smejo omogočati rasti mikroorganizmov.

Osnovne zahteve za kanale in njihove komponente s stališča vzdrževanja so podane v SIST pEN 12097.

Splošne higienske zahteve iz SIST prEN 12097 veljajo za vse kanale, kanalske elemente in ventilacijske sisteme. Kanalska mreža mora biti projektirana in izvedena tako, da v vsej svoji življenjski dobi izpolnjuje te zahteve.

Vse komponente morajo biti vgrajene tako, da jih je mogoče čistiti ali pa locirane tako, da jih je mogoče odstraniti za potrebe servisiranja in čiščenja kanalske mreže. Če je to nemogoče, je potrebno vgraditi servisna vrata v smeri toka in/ali proti smeri toka zraka na eni ali obeh straneh komponente, ki je zajeta v standardu SIST prEN 12097.

Med transportom, deponiranjem na gradbišču ter vse do prevzema prezračevalnega sistema morajo biti prosti konci prezračevalnih kanalov in prezračevalnega sistema zaprti in zaščiteni proti onesnaženju in akumulaciji prahu znotraj kanalske mreže.

Akumulacija prahu znotraj kanalske mreže ne sme presegati 0,75 g/m² in 1,5 g/m².

Izdelava posameznih kosov prezračevanja, izvedba kanalskega razvoda, stopnja čistosti ter higienska ustreznost ob predaji celotnega sistema prezračevanja mora ustrezati standardu EN 15780:2008 IN VDI 6022.

4.2.1.2.7 Revizijske odprtine in posluževanje

Vsi mehanski elementi prezračevanja morajo imeti možnost posluževanja in servisiranja, zato je potrebno pod vsemi elementi predvideti montažo revizijskih odprtin.

Na lokaciji stropne rekuperacijske naprave je potrebno predvideti revizijsko odprtino, ki se odpira na celotni tlorisni površini naprave.

Prezračevalna naprava locirna v kleti pa mora omogočati dostop do vseh vitalnih elementov ter možnost servisiranja oziroma zamenjave le teh.

4.2.1.2.8 Meritve in preizkusi

Preskus kanalov

Na kanalih je treba opraviti naslednje preizkuse:

- preizkus na neprepustnost
- meritev skupnega pretoka
- meritev distribucije zraka preko sistema na posameznih rešetkah oziroma difuzorjih.

Za preizkuse je potrebno ustrezno orodje.

Preizkus na neprepustnost

Kanale je treba preizkusiti na tesnost. Preizkus je treba izvesti po DIN24194, Teil 1. Standard predpisuje testiranje posameznih kosov kanalov oziroma fazonskih kosov.

Rezultati meritev morajo ustrezati zahtevam iz DIN 24194 Teil 2,

Pri preizkusu z nadtlakom 400 je dovoljena prepustnost:

	dovoljena propustnost
zračni kanali s povišanimi zahtevami klase II,	$1,32 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{sm}^2$

Po izvedbi kanalske mreže je treba pred izoliranjem kanalov izvesti slišno testiranje kanalov.

Meritve skupnega pretoka

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

Meritve pretoka zraka na posameznih rešetkah oziroma difuzorjih

Po končani meritvi skupnega pretoka ter regulaciji in nastavitvi projektiranih volumskih pretokov je treba izvesti meritve pretokov v dovodnih in odvodnih rešetkah in difuzorjih. Kanali ustrezajo, ko so izmerjeni volumski pretoki zraka enaki projektiranim.

O navedenih preizkusih je treba sestaviti zapisnik, ki ga podpišeta nadzorni organ in izvajalec. Meritve prezračevanja izvede pooblaščen institucija, ki izdelava tudi poročilo z rezultati meritev.

4.2.1.3 VODOVODNA INŠTALACIJA IN KANALIZACIJA

4.2.1.3.1 Splošno

Za objekt »PROSTORI PET CT V DTS1« se v načrtu strojnih inštalacij in strojne opreme št. 685/2024 predvidi:

V objektu se predvidi:

- Zamenjavo razvodov kanalizacije pod stropom objekta ter zamenjavo obstoječih kanalizacijskih vertikal v obravnavanem delu objekta
- Interno vodovodno inštalacijo in kanalizacijo
- Horizontalno in vertikalno kanalizacijo fekalnih odplak z vsemi priključki sanitarnih elementov, ki jih pozicionira arhitekt.

4.2.1.3.2 Razvod interne vodovodne inštalacije

Napeljava hladne in tople vode v objektu se izdelava iz sistemskih nerjavnih cevi CrNiMo-jeklo 1.4401 (EN 10088), primerna za uporabo v inštalaciji vodovoda.

Uporaba pocinkanih cevi se odsvetuje!

Cevni razvodi bodo izolirani z Armstrong Tubolit cevno izolacijo v skladu z DIN 1988 in DVGW W551.

- * ogrevani prostori: debelina izolacije 50% nazivnega preseka cevi
- * neogrevani prostori: s=100% nazivnega preseka cevi
- * neogrevani prostori: s=200% nazivnega preseka cevi

Cevi naj bodo dobavljene z DVGW certifikatom, ki dovoljuje uporabo cevi za dobavo pitne vode skladno s standardom DIN 1988. Certificirana sanitarna neoporečnost. Primerne za uporabo v bolnišnicah.

Cevi naj bodo izdelane za maksimalno temperaturo 90°C ter maksimalni trajen obratovalni tlak 10 barov pri 70°C s testirano življenjsko dobo 50 let ter primerne za izvajanje periodične termične dezinfekcije skladno z DIN 1988-2.

Za namene termične dezinfekcije sistema tople sanitarne vode se predvidi izvedba cirkulacije sanitarne vode priključitvijo na obstoječ sistem cirkulacije tople sanitarne vode.

Cirkulacija tople sanitarne vode mora biti izvedena tako, da bo omogočena "termična dezinfekcija" oziroma, da je sistem izveden skladno z zahtevami DVGW, delovni zvezek W 551/W 552 in v skladu z Priporočili Inštituta za varovanje zdravja RS za preprečevanje razmnoževanja legionele v internem vodovodnem omrežju.

Na glavnih odcepih se predvidi montaža termostatskih ventilov za avtomatsko hidravlično uravnoteženje sistema sanitarne vode z brezstopenjsko nastavitvijo temperature in merilnim priključkom, z zaporno funkcijo. Termostatski ventili so opremljeni z nastavitvenim kolesom z možnostjo ročne nastavitve temperature.

Predvidi se stenske termostatske iztočne armature z možnostjo nastavitve iztoka tople sanitarne vode 35-65°C, s katerimi se prepreči možnost nastanka opeklin v terminih izvajanja termične dezinfekcije.

4.2.1.3.3 Sanitarni elementi

Sanitarni elementi v objektu bodo izdelani iz sanitarne keramike bele barve. Predvidene so stoječe mešalne armature enoročne izvedbe.

Pred posameznim sklopom iztočnih mest je predvidena izvedba revizijske odprtine z zapornimi armaturami in termostatskim mešalnim ventilom, namenjenim za preprečevanje opeklin v času izvajanja termične dezinfekcije sistema tople sanitarne vode.

Upoštevati je potrebno tudi dodatno opremo, kot so ogledala iz kristalnega stekla, držala za toaletni papir, držala za brisače, dezinfektorje, posode za tekoče milo in WC ščetke z nosilcem...

Pred izdelavo utorov v AB stenah, priključkov in nabavo armatur je potrebno tipe sanitarne keramike in korit uskladiti z uporabnikom objekta!

4.2.1.3.4 Fekalna kanalizacija

Fekalna kanalizacija obsega odtok od posameznih sanitarnih elementov in bo izdelana iz sive PP cevi, ki se med seboj povežejo z ustreznimi fazonskimi kosi. Horizontalna kanalizacija se izvede v tlaku. Ponudnik mora v ponudbi zajeti tudi vrtanje lukenj in izdelavo utorov, potrebnih za izvedbo inštalacij horizontalne kanalizacije v obstoječih tlakih.

Predvidi se demontažo in zamenjavo vseh razvodov obstoječe kanalizacije vodene pod stropom obravnavanih prostorov ter zamenjavo vseh kanalizacijskih vertikal v instalacijskih jaških obravnavanih prostorov.

Zamenjava kanalizacijskih vertikal in kanalizacijskih razvodov vodenih pod stropom prostorov se predvidi v nizkošumni izvedbi z pritrdjevanjem na nosilno konstrukcijo z objemkami z blaženjem zvoka.

Razdalja med objemkami pri horizontalnem vodu mora biti približno 10-kratnik zunanje premera cevi, pri vertikalnem vodu pa odvisno od zunanje premera cevi od 1 do 2 metra. Pritrdjevanje odtočne kanalizacije naj se izvede po navodilih dobavitelja cevi razvodov kanalizacije.

Priključki na vertikalni vod se izvedejo z odcepi pod kotom 87° - 88,50° skladno z DIN 1986. Pri polaganju in montaži priključkov moramo zagotoviti, da ne pride do zalivanja drugih priključnih vodov. Padec priključnih vodov naj znaša največ 5%. Posamezni priključki sosednjih odtočnih elementov se izvedejo v različnih višinah.

4.2.1.3.5 Antikorozijska zaščita

Vse cevi, konzole, držala in vso ostalo opremo, ki ni bila zaščiteni že predhodno, je treba zaščititi po predhodnem čiščenju do kovinskega sijaja, nato pa 2 krat minimizirati in prebarvati.

Mini in barva morata biti obstojna za temperature, ki so na površini zaščitene cevi in ostale opreme. Ostale podrobnosti so vidne iz nadaljevanja projekta in risb.

OPOMBE:

- vsi cevovodi pitne vode morajo biti dezinficirani
- vse instalacije morajo biti izdelane po veljavnih montažnih predpisih v opremi z certificirano sanitarno neoporečnostjo

4.2.1.3.6 Tlačni preizkus interne vodovodne inštalacije

Po zaključeni montaži cevovodov hladne in tople vode je potrebno pred montažo sanitarnih armatur, izoliranjem, zazidavo in zasutjem cevovodov izvesti tlačni preizkus notranjega vodovodnega omrežja.

Tlačni preizkus se sestoji iz dveh delov:

- polnjenje cevovodov
- preizkus tesnosti

Cevovod najprej napolnimo tako, da priključni zaporni organ (zasun ali ventil) novega notranjega vodovodnega omrežja le malo odpremo. Da bi preprečili morebitne vodne tlačne sunke, odpremo najvišje ležeče in najbolj oddaljena iztočna mesta in tako notranje vodovodno omrežje skrbno odzračimo. Če to ni možno, je potrebno prehodno predvideti posebna odzračevalna mesta.

Preizkus tesnosti še ne zazidane in ne izolirane vodovodne mreže izvedemo tako, da izpostavimo notranje vodovodno omrežje vodnemu tlaku, ki znaša: - 1,5 x najvišji možni obratovalni tlak - vendar

mora znašati najmanj 1500kPA (približno 15 bar). Preizkusni tlak mora biti merjen na najnižjem delu instalacije oziroma na razdelilnem cevovodu.

Preizkusni tlak mora ostati najmanj 10 minut nespremenjen. Med preizkusom tesnosti se ne smejo pojaviti nikakršna netesna mesta.

Morebitne netesnosti je potrebno odpraviti s pritezanjem fittingov ali ponovno montažo netesnega dela ter ponoviti preizkus tesnosti.

Tlačni preizkus vodovoda z vijačnimi ali zatisnimi spoji

Sistem vodovoda z vijačnimi ali zatisnimi spoji, mora biti preizkušen na podlagi standarda DIN 1988, del 2.

Namen tlačnega preizkusa je prekontrolirati trdnost samega fittinga, kot tudi možna puščanja. Pri tem je pomembna očna kontrola vsakega spoja, ker nezatisnjeni ali napačno zatisnjeni fittingi lahko tesnijo samo kratkotrajno.

Za pravilno opravljene preizkuse je potrebno uporabljati samo instrumente, ki omogočajo jasno odčitavanje kakršnekoli spremembe tlaka velikosti 0,1 bara.

Priprava:

- Vsi odseki večplastnih cevi morajo biti podvrženi tlačnemu preizkusu.
- Merilec tlaka mora biti priključen na najnižji točki inštalacije. Popolnoma izgotovljena inštalacija, vendar še ne zaprta (pokrita, prekrita, zametana, zabetonirana, ...), mora biti napolnjena s prečiščeno pitno vodo (paziti na zaščito proti zmrzali) in odzračena. Ta postopek se lahko hitro in enostavno opravi s pomočjo spojke za tlačni preizkus.
- Vodovodno inštalacijo preizkusiti s tlakom, ki je 1,5 krat večji od delovnega tlaka, vendar ta ne sme biti manjši od 15 barov.
- Pred izvedbo tlačnega preizkusa je potrebno zagotoviti, da se temperatura napolnjene vode izravna s temperaturo okolice. Temperaturno izravnavo med temperaturo okolice in temperaturo napolnjene vode je potrebno upoštevati s t.i. čakalno dobo po vzpostavitvi preizkusnega tlaka. Po tej čakalni dobi se ponovno vzpostavi zahtevani preizkusni tlak.

Pred izvedbo tlačnega preizkusa je potrebno zapreti ventile pred in za elementom za pripravo tople vode ali vodnega rezervoarja, da bi se inštalacija zavarovala pred preizkusnim tlakom. P

Predhodni preizkus:

- Preizkusni tlak je potrebno v 30 minutah dvakrat reaktivirati (ponovno vzpostaviti), kar pomeni, da ga je potrebno reaktivirati na vsakih 10 minut.
- Preizkusni tlak ne sme pasti po izteku nadaljnjih 30 minut, za več kot 0,6 bar.

Glavni preizkus:

- Opravljen mora biti takoj po predhodnem preizkusu.
- Tlačni preizkus velja kot uspešno zaključen, če se preizkusni tlak po naslednjih 2 urah ne zniža za več kot 0,2 bar.

Rezultat tlačnega preizkusa se vpiše v »Zapisnik tlačnega preizkusa sistema vodovoda«, ki naj služi inštalaterju in končnemu uporabniku kot dokazilo, da je bil preizkus res opravljen.

Preizkusni tlak: maks. dovoljen obratovalni tlak + 5 bar = min. 15 bar

Čas trajanja preizkusa: 2 uri

Padec tlaka: $\leq 0,2$ bar

Vizualno pregledati vse spoje; na nobenem mestu inštalacije se ne sme pojaviti netesnost.

Tlačni preizkus vodovoda z zrakom ali inertnim plinom

Sistem vodovoda se lahko preizkusi, ob upoštevanju poznanih tehničnih regulativ, z zrakom ali inertnimi plini, da se ugotovi tesnost sistema. Vsaka na novo položena inštalacija mora biti podvržena tlačnemu preizkusu. Tlačni preizkus se opravi, neodvisno od vrste materiala in priključnih fittingov, s preizkusom tesnostni in trdnostnim preizkusom, opravljenim pri povišanem tlaku. Končna odobritev mora vključevati tudi tlačni preizkus z vodo (po standardu DIN 1988-2).

Preizkus tesnosti:

Pred preizkusom tesnosti, je potrebno opraviti vizualni pregled vse spojev. Vse cevovode je potrebno zapreti s kovinskimi čepi, kapami ali slepimi prirobnicami. Sistemske naprave, tlačne posode in grelnike s pitno vodo, je potrebno ločiti od inštalacije.

Zahteve:

- Preizkusni tlak: 110 mbar
- Čas trajanja preizkusa: vsaj 30 minut (za cevovode z volumnom do 100 litrov)
- Čas trajanja se mora povečati za 10 minut za vsakih nadaljnjih 100 litrov.

Pomembno:

Preden se začne s tlačnim preizkusom, je potrebno počakati na temperaturno izenačitev oz. ustalitev sistema. Uporabljeni manometer mora imeti odgovarjujočo točnost odčitavanja 0,1 mbar (10 mmWS).

4.2.1.4 MEDICINSKI TEHNIČNI PLINI

4.2.1.4.1 Splošno

Za potrebe oskrbe objekta »PROSTORI PET CT V DTS1« je potrebno predvideti oskrbo prostorov z medicinskimi tehničnimi plini skladno z predlogom uporabnika objekta.

S tem načrtom je predviden razvod medicinskih plinov kisika in vakuumu z priključitvijo v hodniku renoviranih prostorov Radiologije. Predvidi se izvedba dveh odcepov namenjenega za priključevanje na obstoječ razvod medicinskih tehničnih plinov kisika in vakuumu.

Na meji projekta se predvidi izvedba slepega priključka kisika in vakuumu.

Medicinski plini obravnavani v tem načrtu so sledeči:

- kisik; (O₂); navezava obstoječ razvod; ločeno z zapornim ventilom
- vakuum; (VAC); navezava obstoječ razvod, podaljšano do meje projekta; ločeno z zapornim ventilom

4.2.1.4.2 Razvod medicinskih plinov

Porabniki medicinskih plinov se nahajajo v prostorih PET-CT DTS1, kjer se predvidi montaža zapornega ventila.

4.2.1.4.3 Cevni razvodi, armature in materiali za uporabo medicinskih plinov

Za cevne razvode v tehniki medicinskih plinov je predpisano spajanje trdim lotanjem za katerega se uporabljajo posebne bakrene cevi za medicinske pline s predpisano kvaliteto materiala in stopnje obdelave po EN 13348.

Cevi so gladko vlečene iz celega, razmaščene in očiščene, tako da preostanek maščob na površini ne presega 0,2mg/dm². Preizkus tesnosti, materialne homogenosti in odsotnosti razpok mora biti zagotovljen s postopkom definiranim v DK1 materialno preizkusnem listu št.781 (DK1-nemški inštitut za baker).

Cevi morajo biti označene s trajnim žigom intervalno po celi dolžini z dimenzijo, letom izdelave in nazivom proizvajalca. Palice se dobavijo v dolžinah po 5m, z začepljenimi konci. Vijačni fittingi niso dovoljeni. Te je mogoče uporabiti le za tehniko medicinskih plinov za laboratorije.

Fittingi morajo biti izdelani po EN1254-1, -4 in -5.

Lotanje mora potekati pod zaščitnim plinom (zaplinjanje cevi z dušikom ali CO₂) za preprečevanje oksidacije bakra pri visokih temperaturah v notranjosti cevi, zaradi česar bi lahko prišlo pri uporabi do napak pri delovanju naprav.

Pri lotanju ni dovoljena uporaba talil, razen pri spojih baker-medenina ali baker-rdeča litina, ki se jih naknadno zaščiti. V tem primeru je potrebno preprečiti vstop talila v cev. Za lotanje brez talila se uporabljajo loti po EN1024 z vsebnostjo fosforja.

Vsa obešala razvoda medicinskih plinov morajo biti primerna za bakreno instalacijo, prav tako je potrebno preprečiti stik bakrene instalacije z razvodi drugih instalacij (posebno jeklenih) oz. kakršenkoli stik z drugo vrsto kovine, ki bi povzročala elektrokorozijo.

Razvod mora omogočati tudi naravno kompenzacijo temperaturnih raztezkov. Pri pazljivem polaganju in izvedbi spojev pod zaščitnim plinom čiščenje cevovoda s čistilno tekočino ni niti potrebno niti priporočljivo zaradi ostankov čistilne tekočine, ki zopet onesnažijo cevovod. Pri montaži cevovodov je potrebno vseskozi preprečevati vstop nečistoč v cevovode.

Pred montažo odjemnih sklopov oz. odjemnih armatur je potrebno cevovode preprihati z medicinskim komprimiranim zrakom (definiran po ISO 7396). Primeren je tudi dušik iz jeklenk. Prepričevanje se naveže tudi na kontrolo pravilne polnitve s plini. S slednjo preverimo ali izteka na odjemnem mestu plin pravilne vrste in kvalitete oz. čistoče.

Vsi prehodi cevovodov skozi meje požarnih sektorjev ali celic se izvedejo s certificiranimi

požarnovarnimi prehodi. Meje požarnih sektorjev in celic so razvidne iz ŠPV. V primeru požara je potrebno skladno s ŠPV zagotoviti ročni izklop dovoda plina v tisti požarni sektor, kjer je požar, kar je zagotovljeno s sekcijskimi zapornimi ventili.

Zapiranje se izvaja po posvetu z osebjem klinike in zagotovitvi rezervnega napajanja iz jeklenk preko zasilnih priključkov.

Zaporne armature morajo biti primerne za medicinske pline, brezmasne izvedbe, z ročico z varovalko za preprečitev nepooblaščenega zapiranja, označeni skladno z DIN EN19.

Odjemna mesta posameznih plinov morajo biti izdelana po standardu, ki onemogoča zamenljivost plina na mestu odjema. Vtične povezave so po DIN 13260-2 in DIN EN ISO 9170-1.

4.2.1.4.4 Testiranja in tlačni preizkus

Vsa oprema, ki predstavlja tehnično celoto (kontrolne omarice, reducirne postaje, ...) mora biti testirana pri proizvajalcu. Celotno instalacijo medicinskih plinov pa je potrebno pregledati in preizkusiti po sledečih točkah:

- preizkus na tesnosti cevnega razvoda
- preizkus tesnosti ventilov
- preizkus delovanja ventilov
- preizkus tesnosti celotne instalacije
- preizkus pravilnosti mehničnega delovanja in izključitev možnosti zamenjave posameznih priključnih mest s pomočjo sistema testiranja
- preizkus križnega priključevanja
- preizkus pretočne količine vsakega priključnega mesta - preizkus kontrole skupne količine pretoka in delovnega tlaka
- preizkus delovanja postaj
- preizkus signalizacije
- čiščenje kompletne instalacije
- končna kontrola identitete plina, dobavljenega na vsaki priključni enoti
- končna kontrola kvalitete in čistost plina na vsaki priključeni enoti

Vsi končni preizkusi in končna testiranja se zaradi specifičnosti instalacije izvedejo skladno s pogodbo, ki opredeljuje funkcionalno predajo objekta.

Tlačni preizkusi na instalacijah vseh medicinskih plinov se izvedejo s komprimiranim zrakom medicinske kvalitete po ISO 7396.

Tlačni preskus za puščanje izvedemo v dveh stopnjah za tlačni sistem medicinskih. Prvi tlačni preizkusi pokrivajo vse cevovode in samo zaporne ventile. Drugi tlačni preizkusi pokrivajo celotno instalacijo, vključno s priključnimi enotami in fazonskimi kosi za operacijske prostore in ambulate. Vsak preizkus tesnosti ventilov naj ne traja manj kot 15 minut. Če varnostnega ventila ni mogoče nastaviti tako, da zaščiti instalacijo v času tlačnega preiskusa, potem ga je potrebno začasno zamenjati z drugimi ventili, ki lahko zdržijo tlačni preizkus, ali pa ga zapreti.

Tlačni preizkus tesnosti cevovodov tlačnega plinskega sistema

Vse cevovode z zatesnjenimi konci (brez priključnih enot) in odprtimi vsemi ventili v distribucijskem sistemu, vendar z izključenimi kontrolnimi ploščami in armaturami v operacijskih dvoranah, je treba testirati z večjim od sledečih tlakov: dvojni delovni tlak ali manometrski tlak 10,5 bar. Ta tlak je potrebno držati 24 ur in po temperaturni stabilizaciji ne sme priti do padanja tlaka v sistemu oz. puščanja cevovoda.

Preizkus tesnosti ventilov

Po izvedenem tlačnem preizkusu cevovodov je potrebno testirati vse zaporne ventile in sicer v trajanju 15 minut pri manometrskem tlaku 6,9 bar in sicer tako, da jih zapiramo v zaporedju, medtem ko sprostimo tlak na strani, kjer gre tok navzdol. V času testiranja ventilov ne sme priti do puščanja.

Testiranje varnostnega ventila

Po izvedenem preizkusu tesnosti zapornih ventilov lahko tlak na tlačnem plinskem sistemu zmanjšamo zaradi testiranja varnostnih ventilov. Montirati je potrebno varnostni ventil in ga testirati, da zagotovimo varen odvod pri 125 % delovnega tlaka.

Preizkus tesnosti na dokončanih instalacijah - tlačni plinski sistemi

Pri vseh priključnih enotah in fazonskih kosih operacijskih dvoran in ambulant, ki so že priključeni, se celotno instalacijo testira z delovnim tlakom, katerega je treba vzdrževati 24 ur. V tem času se na cevovodu ne sme pojaviti puščanje, na cevovodu, ki ima več kot 50 priključnih enot pa se lahko sprejme padec tlaka do 0,15 bar-a.

Preizkušanje za dokazovanje pravilnosti priključkov vseh tlačnih sistemov

Vsak sistem (kisik, oksidul, komprimiran zrak in vakum) je potrebno zaporedoma testirati na pravilnost vezave in izvesti kontrolo indentitete plina, dobavljenega na vsaki priključni enoti.

Testiranja se ne smejo pričeti predno niso vsa dela na vseh instalacijah končana. Ta vrsta preizkušanja se izvede tudi po kakršnikoli spremembi na obstoječem sistemu.

Medicinski plini se ne smejo uporabljati za te teste zaradi nevarnosti, ki nastane pri njihovem odvajanju. Uporabi se komprimiran zrak medicinske kvalitete po ISO 7396

Sistem, ki ga testiramo, moramo priključiti na normalni delovni tlak. Drugi sistemi morajo biti izolirani pri svojem viru dobave, vsi drugi zaporni ventili na vseh sistemih morajo biti odprti.

Odgovorni uslužbenec mora prekontrolirati vsako sobo, da se prepriča, da preizkusni zrak prihaja iz vsake priključne enote, na kateri je napis testiranega plina, ne pa iz nobene druge priključne enote. Kadar se sisteme preizkuša na ta način, običajno ustreza manometrski tlak 0,7 bar.

Preizkus skupnega pretoka in potisnega tlaka

Pri preizkusu simuliramo delovne pogoje. Preizkuse lahko izvedemo z zadovoljivo točnostjo, če priskrbimo odgovarjajoče število malo-mernih odvodov, medtem, ko nadaljne tipične preiskuse za pretok in tlak izvedemo na občutljivih in reprezentativnih točkah instalacije, npr. v OP bloku, oddelku za intenzivno nego, ipd. Skupna odvodna količina mora biti približno enaka skupnemu načrtovanemu pretoku.

Preizkuse lahko izvedemo s tuljavnim tipom pretočnih merilcev ali merilno opremo vtičnega tipa, ki so načrtovani za prenos količin. Kalibrirane šobe, v skladu s standardom tvorijo osnovo za testno opremo za tlačne instalacije plina.

Enote za preizkus napajalnih vodov za komprimiran zrak morajo biti umerjene za prenos 250 lit/min in 50 lit/min za splošne priključne enote pri manometriškem tlaku 3,9 bar-a.

4.2.1.4.5 Čiščenje inštalacij medicinskih plinov

Vsak sistem mora biti očiščen z delovnim plinom, po zaključku vseh del in preizkusov na instalaciji.

4.2.1.4.6 Identifikacija plina, preizkus kvalitet in čistosti

Grob prikaz sestave plina dobimo z uporabo analizatorja za kisik. Zato odčitavanja okrog 0%, 21%, 50%, 100% prikazujejo dušikov oksid, komprimiran zrak, 50/50 mešanico oksida - kisika in medicinski kisik. To ni absolutna indentifikacija, ker niso indentificirani drugi vsebovani plini in kontaminanti. Taki instrumenti morajo biti v brezhibnem stanju in redno preverjani s strani izdelovalca ali priznanega laboratorija. Pri predaji sistema za dovod medicinskega plina mora izvajalec zadostiti zahtevam nadzora glede kvalitete plina in odsotnostjo kontaminacije.

Običajno zadostuje, če se prepričamo o kvaliteti in čistosti plina, dovedenega vsaki priključni enoti, s pomočjo kontaminante, ki jih dobimo s priključne enote ali priključnih enot, katerih lokacija zagotavlja, da so vzorci plina prečkali maksimalno dolžino cevovoda, ki ga preiskujemo in/ali, če je potrebno, s primerjanjem vzorca s kvaliteto in čistostjo dovedenega plina na izviru, v določenem prostoru. Indentiteto plina je treba preveriti na vsakem priključnem mestu.

4.2.1.4.7 Preizkusi signalnih sistemov

S simulacijo izpada tlaka in porasta posameznih plinov preko mejnih vrednosti se preizkusijo signalni sistemi vodeni na CNS in kontrolne omarice.

Tabela preizkusnih parametrov:

MEDIJ	Delovni tlak (bar)	Preiskusni tlak (bar)	Čas trajanja preiskusa	Dopustni padec tlaka (bar)
-------	-------------------------	-------------------------------	---------------------------	------------------------------------

CEVNE INSTALACIJE

Kisik	6,9 (4,1)	10,5	24 ur	0,15
Kompr. zrak 5 bar	6,9 (4,1)	10,5	24 ur	0,15
Vakuum	0,7	6,9	24 ur	0,15
Oksidul	6,9 (4,1)	10,5	24 ur	0,15
Kompr. zrak 10 bar	9,0	15	24 ur	0,15

VENTILI IN PRIKLJUCNA MESTA

Plini pod tlakom	6,9 (4,1)	6,9		0,15
Vakuum	0,7	0,7	24 ur	0,15

4.2.1.4.8 Označevanje cevovodov

Vsa preizkušanja tesnosti se izvedejo pred finalizacij gradbenih del. Cevi medicinskih plinov je potrebno označiti po DIN 2403 tako, da je razvidna vrsta in smer toka medija. Po ustrezni montaži, preizkusih in zazidavi prehodov cevi skozi stene se v mrežo spusti ustrezen medij pod odgovarjajočim tlakom. Po končani izvedbi se izdela PID dokumentacija z dokumentiranim dejanskim potekom cevovodov in vgrajenimi elementi in napravami.

4.2.2 TEHNIČNI IZRAČUNI

Na voljo pri projektantu strojnih inštalacij

4.3.3 POPIS MATERIALA IN DEL

4.4 RISBE

list 1. 1	Tloris kleti	Centralno ogrevanje in hlajenje, DX klimatizacija, tehnološko hlajenje	M = 1 : 50
list 1. 2	Shema hidravlične priključitve konvektorjev	Centralno ogrevanje in hlajenje	
list 1. 3	Shema distribucijskih sklopov	Centralno ogrevanje in hlajenje	
list 1. 4	Shema regulacijskih sklopov klimata	Centralno ogrevanje in hlajenje	
list 1. 5	Shema hidravlične priključitve tehnološkega hlajenja	Centralno ogrevanje in hlajenje	
list 2. 1	Tloris kleti	Vodovodna inštalacija in kanalizacija, medicinski tehnični plini	M = 1 : 50
list 3. 1	Tloris kleti	Prezračevanje in ventilacija	M = 1 : 50
list 3. 2	Shema klimatehničnega sistema PET-CT	Prezračevanje in ventilacija	
list 3. 3	Shema dovodnega klamata KA HHI-2-1.5-S-L-50F-TB2-L1	Prezračevanje in ventilacija	