* 1. **KAZALO VSEBINE NAČRTA S PODROČJA STROJNIŠTVA**

**NAČRT STROJNIH INSTALACIJ IN STROJNE OPREME**

**številka načrta G-02/20**

4.1. Naslovna stran načrta s področja strojništva

4.2. Kazalo vsebine načrta s področja strojništva

4.3. Povzetek podatkov

4.4. Tehnično poročilo

4.5. Tehnični izračuni

4.6. Priloge

4.7. Popis materiala in del

4.8. Načrti:

1. - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike - vodovod in kanalizacija
2. - Shema dvižnih vodov - vodovod in kanalizacija
3. - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike - ogrevanje in hlajenje
4. - Shema dvižnih vodov - ogrevanje in hlajenje
5. - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike - tehnološko hlajenje MR naprave
6. - Tloris kleti 1 - tehnološko hlajenje MR naprave
7. - Tloris pritličja - tehnološko hlajenje MR naprave
8. - Shema tehnološkega hlajenja - tehnološko hlajenje MR naprave
9. - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike - prezrač. in klimatizacija MR prostorov
10. - Funkcionalna shema dela

prezr. sistema N01\_MR - prezrač. in klimatizacija MR prostorov

1. - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike - medicinski plini
2. - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike - elementi strojnih naprav in opreme
3. - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike - elementi v SM stropu
   1. **POVZETEK PODATKOV**
      1. **Rekapitulacija priključnih moči**

Na osnovi izračunov v tehničnem delu načrta številka G-02/20 so potrebe po

ogrevanju, hlajenju, tehnološkemu hlajenju, sanitarni vodi in

obremenitve odtokov fekalne kanalizacije,

vse v zvezi z strojnimi instalacijami in strojno opremo,

za obravnavani del objekta prostorov MR diagnostike v kleti 2, sledeče:

**Sanitarna voda: qhsv=0,35 l/s**

**Fekalna kanalizacija: q=0,35 l/s**

**Ogrevanje prostorov: Qgr=2x 426= 856 W, Tr=55/45°C**

**v večji meri pokrito z notranjimi dobitki**

**MR naprava:**

**tehnološka hladilna voda**

**v sklopu MR opreme,**

**preko hladilnega agregata HA: Qhl=60 kW**

**Tehnološko rezervno hlajenje**

**za vzdrževanje Helija,**

**preko hladilnega agregata HA: Qhl=10 kW**

**Hlajenje za potrebe**

**KN1\_MR, vodni hladilec: Qhl=10,20 kW, Tr=9/14 °C**

**Hlajenje MR tehničnega prostora,**

**4-p kasetni konvektor: Qhlsens.1.st.=1670 W, Tr=9/14/26 °C**

**Hlajenje MR kontrolne sobe,**

**2x 4-p kasetni konvektor: Qhlsens.1.st.=2x 1670= 3340 W, Tr=9/14/26 °C**

**Hlajenje MR izvidne sobe,**

**4-p kasetni konvektor: Qhlsens. 1.st.=1670 kW, Tr=9/14/26 °C**

**Sistem prezračevanja KN1\_MR,**

**dodatni sistem prezračevanja in**

**klimatizacije za potrebe**

**MR prostora: variabilno**

**qdov=500-1400 m3/h, Tvp=12 do 24°C**

**preko VAV in prezračevalnega seta KN1\_MR vezano na obstoječo hišno klima napravo KN1**

**variabilno**

**qodv=500-1400 m3/h,**

**preko VAV in prezračevalnega seta KN1\_MR vezano na**

**obstoječo hišno klima napravo KN1**

**Sistem prezračevanja in**

**klimatizacije za potrebe**

**ostalih prostorov v sklopu MR**

**diagnostike: konstantno**

**qdov=450 m3/h, Tvp=17 do 25°C**

**preko CAV vezano na obstoječo hišno klima napravo KN1**

**konstantno**

**qodv=450 m3/h,**

**preko CAV vezano na obstoječo hišno klima napravo KN1**

**TEHNOLOGIJA MR NAPRAVE**

Na osnovi podatkov proizvajalca MR naprave proizvod Siemens,

so potrebe po tehnološkem hlajenju MR naprave in

hlajenja ostalih MR prostorov,

zaradi maksimalnega oddajanja toplote tehnološke opreme

v sam posamezen prostor sledeče:

**MR prostor: Qhl≤ 3,00 kW**

**Tehnični prostor MR: Qhl≤ 1,00 kW**

**Kontrolni prostor MR: Qhl≤ 2,00 kW**

**MR naprava:**

**tehnološka hladilna voda**

**v sklopu MR opreme: Qhl=60 kW**

Za tehnološko hlajenje MR naprave se v sklopu tehnologije MR naprave montira zračno hlajeni hladilni agregat HA01 hladilne moči Qhl=60 kW.

Rezervno hlajenje za vzdrževanje Helija se avtomatsko vklopi v primeru izpada primarnega hlajenja v sklopu HA01 z katerim se zagotavlja Qhl=10 kW hladilne moči.

**Za hlajenje MR prostorov je potrebno dodati še ostale zunanje in notranje toplotne dobitke, luči, osebje, paciente, …, kar je upoštevano v letnem in zimskem transmisijskem izračunu.**

* 1. **TEHNIČNO POROČILO**
     1. **Splošno**

Predmet projekta je ureditev in finalizacija prostorov MR diagnostike v prostorih Oddelka za onkologijo UKC MB, v kleti 2, kjer se na novo montira nova MR naprava z vso pripadajočo opremo.

Celoten objekt Oddelka za onkologijo UKC MB je že dokončno urejen in je že nekaj let v uporabi. V sklopu celotnega objekta je nedokončano območje MR diagnostike, v kleti 2, kjer so za potrebe ureditve tega območja, za potrebe strojnih instalacij in strojne opreme, v sklopu osnovnega projekta in v času gradnje celotnega objekta, pod stropom kleti 2, na območju MR prostorov, že pripravljeni priključki za:

1. hladno in toplo sanitarno vodo,
2. kanalizacijo in odpadno vodo, pri tleh,
3. konvektorsko hlajenje, Qhl=15 kW,
4. hišno tehnološko hlajenje, Qhl=30 kW, se ne bo uporabilo,
5. medicinske pline,
6. prezračevanje in klimatizacijo.

Priključki za radiatorsko ogrevanje na območju gradnje niso pripravljeni, za potrebe radiatorskega ogrevanja se vežemo na obstoječi razvod radiatorskega ogrevanja, kateri poteka v sosednjem prostoru skupnega hodnika in čakalnice.

V obravnavanih prostorih je potrebno na novo urediti sistem aktivnega gašenja, kar se izvede z novo instaliranim sistemom aktivnega gašenja z Inergen plinom.

Sistem gašenja z Inergen plinom ni predmet tega projekta, sistem gašenja z Inergen plinom je predmet drugega projekta.

Pri izdelavi Projekta za izvedbo za obravnavano območje, prostori MR diagnostike, za strojne instalacije in strojno opremo, so bile upoštevane osnovne smernice in koncept projektnih rešitev iz osnovnega Projekta za izvedbo za celoten objekt.

Določene tehnične rešitve so se prilagodile le zaradi tehnoloških potreb same vgrajene MR naprave in pripadajoče opreme.

V MR prostorih se ne bo uporabilo obstoječe hišno tehnološko hlajenje, pripravljeno za MR prostore, pod stropom kleti 2, ker je predvidena zagotovljena hladilna moč Qhl=30 kW, predvidena MR naprava potrebuje za svoje obratovanje Qhl=60 kW hladilne moči.

Hišni sistem tehnološkega hlajenja in predviden sistem tehnološkega hlajenja z HA ni mogoče brez večjih posegov povezati med seboj, ker je v hišnem sistemu 100 % hladilna voda, v predvidenem sistemi tehnološkega hlajenja z HA je i=35 % mešanica etilen glikola in vode, zaradi tega se hišno tehnološko hlajenje začepi pod stropom kleti 2.

V sklopu prezračevanja in klimatizacije MR prostora se obstoječemu in pripravljenemu sistemu prezračevanja in klimatizacije MR prostora, pod stropom kleti 2, v MR prostorih,

dodatno v sistem dovoda zraka vgradi prezračevalni set KN1\_MR, z katerim zagotovimo ustrezno količino in temperaturo zraka za učinkovito prezračevanje in klimatizacijo MR prostora,

z obstoječim sistemom tega ne bi zagotovili.

* + 1. **Vodovod in kanalizacija**

SPLOŠNO

Obravnavani del objekta predstavlja finalizacijo MR prostorov v kleti 2 Oddelka za Onkologijo v sklopu UKC MB.

Vse instalacije vodovoda in kanalizacije v celotnem objektu Oddelka onkologije UKC MB so že izvedene, za območje gradnje MR prostorov so pod stropom kleti 2 pripravljeni priključki za HV in TV, pri tleh nad talno AB ploščo kleti so pripravljeni v steni tudi priključki za fekalno kanalizacijo.

Vse instalacije vodovoda in kanalizacije na območju gradnje, na območju MR prostorov, se izvedejo na novo, vežejo se na pripravljene razvode pod stropom MR prostorov.

VODOVOD

Obravnavani del objekta, MR prostori, se za potrebe sanitarne vode veže na pripravljene instalacije sanitarne vode, HV, TV, pod stropom MR prostorov.

Vse instalacije sanitarne vode do izlivnih mest se speljejo pretočno in zaporedno, da ni slepih odcepov. Razvodi HV se izvedejo tako, da v odcepih ni več kot V=3,5 litrov vode, kot krožni vod so izvedene tudi vse instalacije vodovoda po celotnem obstoječem objektu Oddelka onkologije. Vse razvode vodovoda, HV in TV, je pred izvedbo potrebno raziskati in po potrebi instalacije na licu mesta tudi ustrezno prilagoditi. Vse po dogovoru z predstavniki tehnične službe UKC MB.

Novi razvodi hladne in tople sanitarne vode v MR prostorih se izvedejo iz PR-RT II/Al/PE-RTII vodovodnih cevi, proizvod kot na prime oziroma enakovredno Geberit Mepla, speljejo se delno pod stropom kleti, v tlaku kleti 2, dvižni vodi in vertikale se speljejo v SM stenah.

Vsi nadometno in podometno speljani razvodi vodovoda HV in TV se izolirajo z Kaiflex ST cevaki debeline 13 mm.

Pri priključitvi posameznega sanitarnega elementa je potrebno uporabiti originalne prehodne kose Geberit Mepla, ki se na steno fiksirajo z pred pripravljenimi perforiranimi kosi, ki se s sidrnimi vijaki pritrdijo na steno.

Vse armature se montirajo tlačne stopnje PN16.

Instalacije vodovoda v celotnem objektu so dimenzionirane in se naj izvedejo v skladu z DIN 1988.

PRIPRAVA TSV

Priprava tople sanitarne vode se pripravlja centralno v sklopu celotnega objekta in ni predmet tega projekta.

SANITARNI ELEMENTI

Sanitarni elementi naj bodo po izbiri investitorja oziroma projektanta notranje oprem.

V MR prostorih se montirajo enaki sanitarni elementi in sanitarne armature, kot so že obstoječe na Oddelku onkologije UKC MB.

Umivalnik v MR kontrolni sobi je predviden velikosti 600x495 mm, mora biti bolnišnične izvedbe, brez preliva, z prekrivno polnogo iz bele keramike, na suho montažno steno se montira z podometno nosilno konstrukcijo duofix za vgradnjo na suho montažno steno. v sklopu ročnega umivalnika je prigrajena stenska, kromirana, enoročna, termostatska mešalna baterija, stensko ogledalo za umivalnik dimenzij šxv=600x400 mm, keramična polica, etažer, dolžine L=600 mm, kromirani podajalnik oziroma box za papirnate brisače, kromirani stenski obešalnik za brisače, kromirani dozator za tekoče milo, kromiran dozator za tekoče razkužilo in kromiran koša za odpadke volumne V=15 litrov.

Vgradna višina umivalnika je h=850 mm od nivoja tal, srednjica ogledala je predvidena na h=1520 do 1550 mm od nivoja tal.

KANALIZACIJA

Obravnavani del objekta, MR prostori, se za potrebe kanalizacije veže na pripravljene instalacije kanalizacije, katere so pripravljene nad talno ploščo na območju MR prostorov.

Vsa kanalizacija v obravnavanem delu objekta, v MR prostorih, se izvede v tlaku kleti 2, dvižni vodi, vertikale in priključki se izvedejo v suho montažnih stenah.

Fekalna kanalizacija speljana v tlaku kleti 2 in vsi dvižni vodi se izvede, enako kot že obstoječe na ostalem delu objekta, iz plastičnih PE-HD tlačnih kanalizacijskih cevi, proizvod kot na primer oziroma enakovredno Geberit, katere se spajajo z elektro varilnimi spojkami.

Fekalna kanalizacija speljana pod stropom pritličja, katera se prenovi, prav tako tudi kompletna prenovljena vertikalna kanalizacije iz zgornjih etaž spodnje etaže, se izvede iz PE-HD tlačnih kanalizacijskih cevi, katere se spajajo z elektro varilnimi spojkami, vse skladno z SIST EN 1266-1 in ISO 8772.

Kanalizacijske cevi v objektu se speljejo z naklonom i=1 do 2 %, odvisno od dimenzije cevi in v smeri odtekanja.

Instalacije fekalne kanalizacije v celotnem obravnavanem delu objekta, v MR prostorih, so dimenzionirane in se naj izvedejo v skladu z DIN 1986, del 2.

ODVOD KONDENZATA

Odvod kondenzata od posameznih notranjih hladilnih enot, konvektorjev, kanalskega hladilca, se po PP kanalizacijskih ceveh, spojenih z obojkami, spelje sifonizirano v notranjo hišno kanalizacijo, predvidoma se veže na hišno kanalizacijo v tlaku kleti 2.

Sifon za kondenzat se izdela podometno v suho montažni steni iz PP kanalizacijskih cevi v sklopu vertikale, z vodnim stolpcem minimalno h=50 cm.

Vsi horizontalno speljani razvodi kondenzata se speljejo pod stropom etaže 2, v SM stropu, dvižni vodi se speljejo v SM stenah.

Speljejo se z minimalnim naklonom v smeri odtoka kondenzata, predvidoma z naklonom i=0,1 %.

ZAKLJUČEK

Po končani grobi montaži je potrebno instalacijo vodovoda na obravnavanem območju gradnje, v MR prostorih, kakor tudi kanalizacije preizkusiti na tesnost. Instalacija vode se preizkusi po določilih SIST EN 806-2, predvidoma na tlak p=12 bar, odtočna kanalizacija pa p=0,2 bar in z odtokom vode v kanalizacijo.

Po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu napišeta predstavnik izvajalca in nadzorni organ zapisnik z vsemi podatki o preizkusu. Po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu se cevi lahko izolirajo in zazidajo. Po tem je potrebno izvesti izpiranje vseh cevovodov, izvesti fino montažo, preizkusiti funkcionalnost, opraviti klorni šok in pridobiti potrdilo o neoporečnosti vode.

Celotno instalacijo je potrebno izvesti v skladu s tehniškimi normativi in uporabiti samo prvovrsten material.

**Vse preboje in prehode instalacij skozi stene in strope med požarnimi sektorji je potrebno proti požarno zatesniti z požarno odpornostjo EI90.**

**Vse prehode instalacij skozi stene med prostori na območju MR prostorov je zaradi instaliranega aktivnega sistema gašenja z Inergen plinom potrebno zrakotesno zatesniti.**

**Vse instalacije vodovoda in kanalizacije je potrebno izvajati in montirati po navodilih proizvajalca materiala, opreme in naprav.**

Vse ostale podrobnosti so razvidne iz načrtov in popisa materiala in del.

* + 1. **Vodno ogrevanje in hlajenje**

SPLOŠNO

Toplotne potrebe so računane po EN12831, toplotni odbitki po VDI 2078.

Prehodnostni koeficienti so povzeti iz dejanskega stanja gradbene konstrukcije obstoječega objekta.

Zunanja temperatura v času ogrevanja je upoštevana za področje gradnje, ki znaša Tz=-13°C.

Notranje temperature prostorov v času ogrevanja so predvidene na

Tp=18 do 22°C za MR prostor,

Tp=21°C za MR kontrolna soba in MR predprostor,

Tp=15 do 30°C za MR tehnični prostor in

Tp=21°C za MR izvidna soba

Zunanja temperatura v času poletja je vzeta za področje gradnje, ki znaša Tz=+35°C.

Notranje temperature hlajenih prostorov v času hlajenja so predvidene na

Tp=18 do 22 °C za MR prostor,

Tp=26°C za MR kontrolna soba in MR predprostor,

Tp=15 do 30°C za MR tehnični prostor in

Tp=26°C za MR izvidna soba

Obravnavani del objekta predstavlja finalizacijo MR prostorov v kleti 2 Oddelka za Onkologijo v sklopu UKC MB.

Vse instalacije ogrevanja in hlajenja v celotnem objektu Oddelka onkologije UKC MB so že izvedene,

za območje gradnje MR prostorov so pod stropom kleti 2 pripravljeni priključki za konvektorsko hlajenje hladilne moči Qhl=15 kW in tehnološko hlajenje hladilne moči Qhl=30 kW.

Priključek za radiatorsko ogrevanje ni pripravljen, radiatorsko ogrevanje se predvidoma veže na najbližji razvod radiatorskega ogrevanja pod stropom kleti 2, predvidoma v sosednjem prostoru Hodnika.

Vse instalacije ogrevanja in hlajenja na območju gradnje, na območju MR prostorov, se izvedejo na novo, vežejo se na pripravljene razvode pod stropom MR prostorov, radiatorsko ogrevanje v Hodniku pred MR prostori.

Hišno tehnološko hlajenje se ne uporabi, razvod se začepi. V ta namen se za tehnološko hlajenje MR naprave zunaj objekta na novo montira hladilni agregat hladilne moči Qhl=60 kW.

Glej poglavje Tehnološko hlajenje.

RADIATORSKO OGREVANJE

V posameznih prostorih obravnavanega dela objekta, v MR kontrolni sobi z predprostorom in v MR izvidni sobi se za morebitne potrebe po ogrevanju izvede dvocevni sistem radiatorskega ogrevanja, kot je že po ostalem delu objekta Oddelka onkologije UKC MB,

z maksimalno temperaturo pretoka Tp=55°C, pri zunanji temperaturi Tz=-13°C, v odvisnosti od zunanje temperature, predvidoma temperaturnega režima Tr=55/45°C.

Obravnavani prostori so locirani v kleti 2, pod zemljo, ne mejijo na zunanji zrak, v teh prostorih so vedno v času obratovanja prisotni tudi notranji toplotni dobitki, posledično večjih potreb po ogrevanju ni, vseeno pa se v prostorih MR kontrolna soba z predprostorom in v MR izvidna soba radiatorji montirajo.

Obravnavani del objekta, MR prostori, se za potrebe radiatorskega ogrevanja predvidoma veže na najbližji obstoječi razvod radiatorskega ogrevanja pod stropom kleti 2, v suho montažnem stropu, predvidoma v sosednjem prostoru Hodnika.

Za vzdrževanje stalne in željene temperature v prostorih skrbijo radiatorski ventili z elektro pogoni, kateri so vezani na prostorski termostat in upravljalnik in naprej na hišni CNS sistem, v kombinaciji z konvektorskim hlajenjem in to na tak način, da ni mogoče prostora hkrati ogrevati z radiatorji in hladiti z konvektorji, radiatorsko ogrevanje in konvektorsko hlajenje se morata izključevati.

Vsi horizontalni razvodi radiatorskega ogrevanja se izvedejo nadometno, pod stropom kleti 2, v SM stropu, prav tako se nadometno speljejo vsi dvižni vodi, speljejo se vidno ob stenah iz pod stropa kleti 2 do grelnih teles.

Vsi razvodi ogrevanja se izvedejo iz Mapress sistemskih cevi iz ogljikovega jekla po sistemu stisljivih fitingov, ki so zunaj galvansko cinkane, proizvod kot na primer oziroma enakovredno Geberit.

Nadometno speljani razvodi ogrevanja po objektu se obešajo na sistemske konzole za pritrditev na strop in steno z sistemskimi cevnimi nosilci za razvode ogrevanja.

Nadometno speljani razvodi ogrevanja speljani v SM tropu se toplotno izolirajo z Kaiflex ST cevaki debeline 13 mm, vertikalno speljani razvodi ogrevanja se ne izolirajo, dvižni vodi se pobarvajo z vroče odporno barvo na vodni osnovi, bele barve, vse po dogovoru z predstavniki tehnične službe UKC MB.

Razvode ogrevanja je potrebno izvesti tako, da je možna izpraznitev sistema.

V obravnavanih prostorih se montirajo radiatorji proizvod Vogel&Noot višine h=900 mm. Montirajo se radiatorji tipa K, bolnišnične in higienik izvedbe, enako kot so že obstoječi v ostalem delu Oddelka onkologije UKC MB. Opremljeni so z ravnim radiatorskimi ventili, z elektro pogoni vezanimi na hišni CNS sistem, odzračevalnimi pipicami za izpust zraka iz sistema in spodnjimi radiatorskimi ventili za dvocevni sistem.

Montirani so h=100 mm od tal na stenskih konzolah.

Odzračevanje sistema ogrevanja je predvideno z odzračevalnimi pipicami montiranimi na radiatorjih in avtomatskimi odzračevalnimi lončki montiranimi na najvišji točki nivoja razvoda.

Po končanju del je potrebno sistem hladno zagnati in povečevati temperature predtoka tako, da pridemo do maksimalne temperature predtoka v nekaj urah.

Radiatorsko ogrevanje v kombinaciji z konvektorskim hlajenjem je vezano na hišni CNS sistem, kar je obdelano v načrtu Elektro instalacij.

Vse armature se montirajo tlačne stopnje PN16.

ZAKLJUČEK

Po končani montaži ogrevalnega sistema na obravnavanem območju gradnje, v MR prostorih, se izvrši tlačni preizkus z vodnim tlakom p=4,0 bar. Po temperaturni stabilizaciji cevovoda tlak ne sme pasti v času t=2 uri. O uspešno opravljenem tlačnem preizkusu napišeta predstavnik izvajalca in nadzorni organ investitorja zapisnik z vsemi podatki o preizkusu.

Po končani montaži je potrebno izvesti regulacijo celotnega sistema in zregulirati pretoke skozi posamezne veje in grelna telesa. Izvajalec del je dolžan napisati navodila za obratovanje in izdelati shemo instalacij.

Celotno instalacijo je potrebno izvesti v skladu s tehniškimi normativi in uporabiti samo prvovrsten material.

**Vse preboje in prehode instalacij skozi stene in strope med požarnimi sektorji je potrebno proti požarno zatesniti z požarno odpornostjo EI90.**

**Vse prehode instalacij skozi stene med prostori na območju MR prostorov je zaradi instaliranega aktivnega sistema gašenja z Inergen plinom potrebno zrakotesno zatesniti.**

**Vse instalacije radiatorskega ogrevanja je potrebno izvajati in montirati po navodilih proizvajalca materiala, opreme in naprav.**

Vse ostale podrobnosti so razvidne iz načrtov in popisa materiala in del.

KONVEKTORSKO HLAJENJE

V obravnavanem delu objekta, na območju gradnje MR prostorov, se za potrebe hlajenja prostorov izvede konvektorsko hlajenje.

V ta namen se izvede dvocevni sistem konvektorskega hlajenja, temperaturnega režima Tr=9/14°C.

Na ta isti sistem se veže tudi vodni hladilec v sklopu prezračevalnega seta KN1\_MR, preko katerega se pohlajuje dovodni zrak na željeno temperaturo.

Konvektorsko hlajenje za potrebe MR prostorov se veže na pripravljene instalacije konvektorskega hlajenja pod stropom MR prostorov.

Za vzdrževanje stalne in željene temperature v prostorih skrbijo tlačno neodvisni ventili z elektro pogoni, montirani na povratku iz konvektorjev, kateri so vezani na prostorski termostat in upravljalnik in naprej na hišni CNS sistem, v kombinaciji z radiatorskim ogrevanjem in to na tak način, da ni mogoče prostora hkrati ogrevati z radiatorji in hladiti z konvektorji, radiatorsko ogrevanje in konvektorsko hlajenje se morata izključevati.

Vsi razvodi konvektorskega hlajenja se izvedejo nadometno, pod stropom kleti 2, v SM stropu.

Izvedejo se iz Mapress sistemskih nerjavnih cevi za hlajenje, proizvod kot na primer oziroma enakovredno Geberit. Med seboj se spajajo z press sistemskimi spoji.

Razvode konvektorskega hlajenja je potrebno izvesti tako, da je možna izpraznitev sistema.

Vsi razvodi konvektorskega hlajenja se izolirajo z Kaiflex ST cevaki debeline 13 do 19 mm.

V prostorih z hlajenjem se montirajo stropni kasetni ventilatorski konvektorji, proizvod kot na primer oziroma enakovredno Systemair tip SQ, dvocevne izvedbe.

Vsi konvektorji opremljeni so z tlačno neodvisnim ventili z elektro pogoni ON/OF, kateri so vezani na prostorske termostate in upravljalnike.

Na konvektor se montira s spodnje strani, v sklopu SM stropa, maska tip IRYS Coanda 180° ali 360°, katera zagotavlja Coanda efekt gibanja zraka z man pihanja po uporabnikih prostorov.

Konvektorji so dimenzionirani tako da deluje hlajenje na 1. stopnji.

Odzračevanje sistema konvektorskega hlajenja je predvideno z avtomatskimi odzračevalnimi lončki montiranimi na najvišji točki nivoja razvoda.

Po končanju del je potrebno sistem hladno zagnati in povečevati temperature predtoka tako, da pridemo do maksimalne temperature predtoka v nekaj urah.

Konvektorsko hlajenje v kombinaciji z radiatorskim ogrevanjem je vezano na hišni CNS sistem, kar je obdelano v načrtu Elektro instalacij.

Vse armature se montirajo tlačne stopnje PN16.

ODVOD KONDENZATA

Odvod kondenzata od posameznih notranjih hladilnih enot, konvektorjev, kanalskega hladilca, se po PP kanalizacijskih ceveh, spojenih z obojkami, spelje sifonizirano v notranjo hišno kanalizacijo, predvidoma se veže na hišno kanalizacijo v tlaku kleti 2.

Sifon za kondenzat se izdela podometno v suho montažni steni iz PP kanalizacijskih cevi v sklopu vertikale, z vodnim stolpcem minimalno h=50 cm.

Vsi horizontalno speljani razvodi kondenzata se speljejo pod stropom etaže 2, v SM stropu, dvižni vodi se speljejo v SM stenah.

Speljejo se z minimalnim naklonom v smeri odtoka kondenzata, predvidoma z naklonom i=0,1 %.

ZAKLJUČEK

Po končani montaži konvektorskega sistema hlajenja na obravnavanem območju gradnje, v MR prostorih, se izvrši tlačni preizkus z vodnim tlakom p=4,0 bar. Po temperaturni stabilizaciji cevovoda tlak ne sme pasti v času t=2 uri. O uspešno opravljenem tlačnem preizkusu napišeta predstavnik izvajalca in nadzorni organ investitorja zapisnik z vsemi podatki o preizkusu.

Po končani montaži je potrebno izvesti regulacijo celotnega sistema in zregulirati pretoke skozi posamezne veje in grelna telesa. Izvajalec del je dolžan napisati navodila za obratovanje in izdelati shemo instalacij.

Celotno instalacijo je potrebno izvesti v skladu s tehniškimi normativi in uporabiti samo prvovrsten material.

**Vse preboje in prehode instalacij skozi stene in strope med požarnimi sektorji je potrebno proti požarno zatesniti z požarno odpornostjo EI90.**

**Vse prehode instalacij skozi stene med prostori na območju MR prostorov je zaradi instaliranega aktivnega sistema gašenja z Inergen plinom potrebno zrakotesno zatesniti.**

**Vse instalacije konvektorskega hlajenja je potrebno izvajati in montirati po navodilih proizvajalca materiala, opreme, naprav in zagotoviti pooblaščeni zagon.**

Vse ostale podrobnosti so razvidne iz načrtov in popisa materiala in del.

* + 1. **Prezračevanje in klimatizacija MR prostora in ostalih pripadajočih MR prostorov**

SPLOŠNO

Obravnavani del objekta predstavlja finalizacijo MR prostorov v kleti 2 Oddelka za Onkologijo v sklopu UKC MB.

Vse instalacije prezračevanja in klimatizacije v celotnem objektu Oddelka onkologije UKC MB so že izvedene, za območje gradnje MR prostorov so pod stropom kleti 2 pripravljeni

priključki za dovod in odvod zraka za prezračevanje in klimatizacijo MR kletke z elektronskim variabilnim regulatorjem pretoka zraka KN1-VRV-01 na dovodu in KN1-VRV-02 na odvodu z Vh=450-1100 m3/h pretoka zraka in

priključki za dovod in odvod zraka za prezračevanje ostalih pripadajočih MR prostorov z mehanskim regulatorjem pretoka zraka KN1-VRK-09 na dovodu in KN1-VRK-10 na odvodu z Vh=400 m3/h pretoka zraka.

Vse skupaj je vezano na obstoječo hišno prezračevalno napravo KN1, katera je montirana v tehničnem prostoru z prezračevalnimi napravami, v kleti 1, preko katere se prezračujejo in klimatizirajo tudi ostali prostori v kleti 2, CT prostori, PET CT prostori, RTG prostori, …

V prezračevalni napravi KN1 se dovodni zrak filtrira, vrši se rekuperacija odpadne energije, zrak se dogreje na željeno temperaturo, zrak se hladi na željeno temperaturo, vlaži, vse glede na klimatske potrebe v prostorih kleti 2.

Obstoječa prezračevalna naprava KN1 je že v osnovi bila predvidena tudi za prezračevanje in klimatizacijo MR prostorov, tako da je sistem že bil zasnovan v ta namen.

SISTEM PREZRAČEVANJA IN KLIMATIZACIJE KN1\_MR

ZA PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJO MR PROSTORA

Za potrebe prezračevanja, ogrevanja in hlajenja MR prostora z MR napravo, ki je funkcionalno kot prostor svoja zaščitena celota, sam prostor je v MR kletki zaradi stabilnega magnetnega polja, je na območju gradnje, v MR prostorih, že posebej izvedena veja za prezračevanje in klimatizacijo MR prostora, katero bo mogoče posebej upravljati z količinsko in temperaturno regulacijo.

Toplotni dobitki v MR prostoru so glede na podatke proizvajalca MR naprave Siemens in glede na ostale notranje dobitke izračunani in znašajo Qhl=3255 W.

MR prostor se prezračuje in klimatizira preko prezračevalne naprave KN1 in prezračevalnega seta KN1\_MR, v MR prostoru je potrebno vzdrževati temperaturo prostora v poletnem in zimskem obdobju med Tp=18 in 22°C in vlažnosti med i=40 in 60 %.

Zaradi večjih toplotnih dobitkov, kot je bilo predvideno v prvotnem osnovnem projektu strojnih instalacij, je za učinkovito hlajenje samega MR prostora potrebno povečati dovod zraka iz Vh=1100 m3/h na Vh=1400 m3/h in dovodni zrak za MR kletko dodatno pohladiti.

V ta namen se zamenja obstoječi Elektronski variabilni regulator pretoka zraka KN1-VRV-01 na dovodu z večjim, enako se z večjim Elektronskim variabilnega regulatorjem pretoka zraka zamenja tudi obstoječi KN1-VRV-02 na odvodu.

Nova Elektronska variabilnega regulatorja pretoka zraka, posebej na dovod in posebej na odvodu, bi naj bi imeli pretok Vh=500-1500 m3/h, nastaviti ju bo potrebno na Vh=500-1400 m3/h.

Zaradi potreb po dodatnem hlajenju dovodnega zraka, morebitnim dodatnim ogrevanjem dovodnega zraka in zaradi dodatnih uporov zaradi dodatno vgrajenih elementov v kanalsko traso se v dovodno kanalsko traso za Elektronskim variabilnim regulatorjem pretoka zraka KN1-VRV-01 montira prezračevalni set KN1\_MR, kateri je sestavljen iz kanalskega ventilatorja KV01, kanalskega elektro grelca, kanalskega vodnega hladilnika in dušilnika zvoka.

Prezračevanje in klimatizacija samega MR prostora se vrši preko obstoječe prezračevalne naprave KN1 in novega prezračevalnega seta KN1\_MR.

Preko prezračevalnega seta KN1\_MR se v MR prostor predvidoma dovaja Vh=500-1400 m3/h zraka, temperature med Tdov=12-24°C, ustrezno po potrebi glede na potrebe po hlajenju in potrebe po ogrevanju, enako se Vh=500-1400 m3/h zraka iz MR prostora tudi odvaja.

Dovod zraka za MR prostore se predhodno pripravi, enako kot za celotno klet 2, v prezračevalni napravi KN1 v kleti 1 objekta,

dodatno se preko avtomatike za prezračevanje in klimatizacijo MR prostora na fino pripravi še v sklopu Prezračevalnega seta KN1\_MR, kateri je na dovodu sestavljen iz

Elektronskega variabilnega regulatorja pretoka zraka KN1-VRV-01, tip Optima-LV-RI-315,

kanalskega ventilatorja proizvod kot na primer Systemair tip Prio silent 315 EC,

kanalskega elektro grelca tip VEAB CV315-5 kW MQXL, toplotne moči Qelgr=5,0 kW,

vodnega kanalskega hladilnika zraka tip CW12 3329S2.5 10T7 8R, 800x400x420, hladilne moči Qhl=10,2 kW, z eliminatorjem kapljic, vezan na hišno konvektorsko hlajenje z Tr=9/14°C in

kanalskega dušilnika zvoka tip DZ-2/100 840x300x1000,

kanalov iz pocinkane pločevine, kateri se speljejo do MR kletke, kjer izvajalec preko MR filtra izvede priklop kanalov na MR kletko.

**Distribucija zraka znotraj MR kletke se izvede v sklopu izvedbe MR zaščitne kletke in ni predmet tega del projekta.**

Kontrola temperature MR prostora se vrši preko posluževalnega tabloja in krmilnika v sklopu prezračevalnega seta KN1\_MR, kateri krmili dovodni ventilator in vse ostale regulacijske elemente z elektro pogoni glede na željeno temperaturo v MR prostoru.

Prezračevanje in klimatizacija MR prostora se vrši z količinsko in temperaturno regulacijo.

Celoten prezračevalni set se preko krmilnika veže na hišni CNS sistem, kar je obdelano v načrtu Elektro instalacij.

Prezračevalni sistem KN1 in tako tudi prezračevalni set KN1\_MR obratuje stalno, ko uporabnik to želi, predvidoma KN1 obratuje 24 ur na dan in 7 dni v tednu.

Funkcionalno se avtomatika KN1\_MR nastavi na zahtevane klimatske pogoje v MR prostoru, to je temperatura prostora Tp=18 in 22°C in vlažnosti med i=40 in 60 %.

Ustrezno pripravljen zrak pripravljen v KN1\_MR se dovaja v do MR kletke po kanalih iz pocinkane pločevine, okroglih in pravokotnih oblik, kateri se veže preko MR filtra na MR kletko.

Vsi novo vgrajeni kanali za prezračevanje se morajo ustrezno in strokovno dezinficirati.

Dovodni in odvodni kanali za potrebe prezračevanja in klimatizacije se speljejo pod stropom kleti 2, v SM stropu, v MR TP ni SM stropa, kanali so pod stropom vidni.

Vsi kanali v sklopu sistema prezračevanja in klimatizacije KN1\_MR, za MR prostor se toplotno in protikondenzno izolirajo z Kaiflex ST ploščami,

dovodni kanali do MR kletke se izolirajo z Kaiflex ST ploščami debeline 32 mm, odvodni kanali se izolirajo z Kaiflex ST ploščami debeline 19 mm, vse debeline TI so označene tudi na načrtih.

Kanali se obešajo na strop in stene objekta preko sistemskih obešal, konzol in navojnih palic.

Krmiljenje prezračevalnega seta KN1\_MR se vrši preko posluževalnega tabloja in krmilnika v sklopu KN1\_MR, posluževalnik se predvidoma montira na steno MR kontrolne sobe.

PREZRAČEVANJE OSTALIH PRIPADAJOČIH MR PROSTOROV

Za potrebe prezračevanja ostalih pripadajočih MR prostorov je v obravnavanih prostorih, na območju gradnje MR prostorov, že posebej izvedena veja za prezračevanje ostalih pripadajočih MR prostorov.

Zaradi večjih potreb po svežem zraku, kot je bilo predvideno v prvotnem osnovnem projektu strojnih instalacij, je za učinkovito prezračevanja ostalih pripadajočih MR prostorov potrebno povečati dovod zraka iz Vh=400 m3/h na Vh=450 m3/h.

V ta namen se zamenja obstoječi Mehanski regulator pretoka zraka KN1-VRK-09 na dovodu z večjim, enako se z večjim Mehanskim regulatorjem pretoka zraka zamenja tudi obstoječi KN1-VRK-10 na odvodu.

Na obeh novih mehanskih regulatorjih pretoka zraka, posebej na dovodu in posebej na odvodu, se nastavi pretok zraka na Vh=450 m3/h.

Ustrezno pripravljen zrak pripravljen v KN1 se dovaja v ostale pripadajoče MR prostore po kanalih iz pocinkane pločevine, okrogle in pravokotne oblike in preko dovodnih difuzorjev. V ta namen se montirajo dovodni difuzorji proizvajalca kot na primer oziroma enakovredno Systemair tip VVKR-AS 600/48 z priključno komoro.

Odvod odpadnega zraka iz prostorov se vrši preko odvodnih difuzorjev proizvajalca kot na primer oziroma enakovredno Systemair tip VVKR-AS 600/48 z priključno komoro in odvodnih kanalov iz pocinkane pločevine.

Dovodni in odvodni kanali za potrebe prezračevanja ostalih pripadajočih MR prostorov se speljejo pod stropom kleti 2, v SM stropu, v MR TP ni SM stropa, kanali so pod stropom vidni.

Vsi novo vgrajeni kanali za prezračevanje se morajo ustrezno in strokovno dezinficirati.

Vsi dovodni kanali v sklopu sistema prezračevanja za ostale pripadajoče MR prostore se toplotno in protikondenzno izolirajo z Kaiflex ST ploščami, dovodni kanali se izolirajo z Kaiflex ST ploščami debeline 19 mm, odvodni kanali se ne izolirajo.

Kanali se obešajo na strop in stene objekta preko sistemskih obešal, konzol in navojnih palic.

ZAKLJUČEK

Vse instalacije je potrebno izvesti po predpisih in vgrajevati samo atestirani material.

Po končan montaži je potrebno izvesti regulacijo vseh elementov in opraviti meritve pretočnih količin zraka.

**Po potrebi je potrebno instalacije prezračevanja in klimatizacije prilagoditi zahtevam iz strojnega načrta za sistem aktivnega gašenja z Inergen plinom, kot ja v načrtih za aktivno gašenje z Inergen plinom zapisano.**

**Predvsem je tukaj mišljeno zapiranje loput na dovodu in odvodu iz MR prostorov, kjer so predvidene vgradnje požarnih loput z dimno tesnostjo.**

**Podrobnosti sama izvedbe in morebitna prilagajanja splošnih strojnih instalacij se uskladijo na licu mesta glede na dejansko stanje instalacij in prilagojenih izračunov za Inergen plin.**

**Vse instalacije prezračevanja in klimatizacije MR prostora, MR tehničnega prostora, MR kontrolne sobe z predprostorom in MR izvidne sobe je potrebno izvajati in montirati po navodilih proizvajalca materiala, opreme in naprav, zagotoviti je potrebno pooblaščeni zagon, vključno z kabliranjem, vgradnjo tipal, regulacijskih elementov in nastavitvijo potrebnih pretokov zraka v samem prezračevalnem sistemu KN1\_MR, opraviti funkcionalni preizkus kompletnega prezračevalnega in klimatskega sistema in opraviti osnovno poučevanje uporabnika za upravljanje sistema prezračevanja in klimatizacije.**

**Vse prehode instalacij skozi stene med prostori na območju MR prostorov je zaradi instaliranega aktivnega sistema gašenja z Inergen plinom potrebno zrakotesno zatesniti.**

Vse ostale podrobnosti so razvidne iz načrtov in popisa materiala in del.

* + 1. **Tehnološko hlajenje MR naprave**

SPLOŠNO

Obravnavani del objekta predstavlja finalizacijo MR prostorov v kleti 2 Oddelka za Onkologijo v sklopu UKC MB.

Vse instalacije tehnološkega hlajenja v celotnem objektu Oddelka onkologije UKC MB so že izvedene, za območje gradnje MR prostorov je pod stropom kleti 2 pripravljen priključek za hladilno tehnološko vodo Qhl=30 kW hladilne moči.

TEHNOLOŠKO HLAJENJE MR NAPRAVE

V obravnavanem delu objekta, na območju gradnje MR prostorov, so instalacije tehnološkega hlajenja za potrebe MR naprave že bile pripravljene, pripravljen je bil priključek z Qhl=30 kW hladilne moči, kateri se ne bo uporabil, ker je preko obstoječega hišnega tehnološkega hlajenja zagotovljeno Qhl=30 kW hladilne moči, novo predvidena MR naprava potrebuje za svoje obratovanje Qhl=60 kW hladilne moči in zagotovljeno rezervno hlajenje za vzdrževanje Helija.

Za potrebe tehnološkega hlajenja MR naprave se na novo izvede ločen in lasten sistem tehnološkega hlajenja, kateri ni povezan z nobenim drugim sistemom hlajenja v obstoječem objektu.

MR naprava za svoje delovanje potrebuje vodno hlajenje. Po podatkih proizvajalca MR naprave Siemens potrebujemo Qhl=60 kW hladilne moči, katero je potrebno dovesti na SEP modul v sklopu postrojenja MR naprave v MR tehničnem prostoru.

V ta namen se za potrebe hlajenja na strehi objekta montira zračno hlajeni hladilni agregat dobavitelja Domus tip HGDH 60/60+10, hladilne moči Qhl=60 kW, pri Tz=+35°C in temperaturi predtoka T=6°C. Sistem hlajenja se napolni z i=35 % mešanico etilenglikola in vode.

Hladilni agregat ima v dobavi tudi hidravlični modul z rezervoarjem volumna V=300 litrov, raztezno posodo, varnostni ventil, 2x obtočno črpalko, … več ločenih hladilnih krogov, … Qhl=10 kW rezervno hlajenje, …

Razvod hlajenja od hladilnega agregata HA01, montiranega na ravni pritličnega dela objekta, spelje po strehi do vertikalnega jaška za dovod zraka vseh prezračevalnih naprav, v vertikalnem jašku vertikalno iz strehe do nivoja tlaka kleti 1, skozi steno vertikalnega jaška v klet 1, v prostor strojnice z prezračevalnimi napravami, horizontalno do točke preboja skozi medetažno ploščo, skozi AB medetažno ploščo iz kleti 1 pod strop kleti 2, v MR tehnični prostor, kjer se zaključi na višini h=250 cm nad SEP modulom v sklopu opreme MR naprave z 2x zapornim ventilom DN50 in 1x poševno sedežnim ventilom DN50, ki ima funkcijo preliva.

SEP modul v sklopu MR postrojenja se veže na razvod hlajenja v sklopu montaže MR naprave preko fleksibilnih cevi.

V primeru zastoja primarnega dela HA01 ima HA01 v istem ohišju tudi sekundarno hlajenje z Qhl=10 kW hladilne moči, katero služi za vzdrževanje Helija.

Vsi razvodi tehnološkega hlajenja od hladilnega agregata HA01 do MR TP se izvedejo iz Mapress sistemskih RF cevi za hlajenje po sistemu stisljivih fitingov, proizvod kot na primer oziroma enakovredno Geberit, med seboj se spajajo z press sistemskimi spoji, obešajo se na sistemske konzole na tla, strop in steno objekta.

Razvode hlajenja je potrebno izvesti tako, da je možna izpraznitev sistema.

Vsi razvodi hlajenja speljani zunaj objekta se toplotno in proti kondenzno izolirajo z Kaiflex ST cevaki debeline 19 mm + d=8,0 cm kamene volne, vse ovito vodotesno v Alu oklep, znotraj objekta z Kaiflex ST cevaki debeline 19 mm.

Vsled temperaturne razlike med montažno temperaturo cevovoda, Tp=20°C in maksimalno temperaturo cevovoda, Tp=40°C nastanejo raztezki cevi, katere je potrebno kompenzirati. Kompenzacija raztezkov se vrši z samo kompenzacijo zaradi pravokotno speljanih cevi.

Odzračevanje celotnega sistema tehnološkega hlajenja se vrši z odzračevalnimi in avtomatskimi odzračevalnimi lončki montiranimi na najvišji točki nivoja razvoda, v MR TP in na strehi objekta.

Varovanje celotnega sistema hlajenja pred povišanim tlakom je zagotovljeno z RP vgrajeno v HA01 in varnostnim ventilom montiranim v sklopu HA01, z tlakom odpiranja p=3,0 bar.

Pred zagonom mora pooblaščeni serviser pregledati velikost raztezne posode in po potrebi glede na volumen hladilne tekočine v hladilnem sistemu ustrezno dodati.

ZAKLJUČEK

Po končani montaži celotnega postrojenja hladilnega sistema se izvrši tlačni preizkus z vodnim tlakom p=4,0 bar. Po temperaturni stabilizaciji cevovoda tlak ne sme pasti v času t=2 uri. O uspešno opravljenem tlačnem preizkusu napišeta predstavnik izvajalca in nadzorni organ investitorja zapisnik z vsemi podatki o preizkusu.

Po končani montaži je potrebno izvesti regulacijo celotnega sistema in zregulirati pretoke skozi posamezne veje in hladilna telesa. Izvajalec del je dolžan napisati navodila za obratovanje in izdelati shemo instalacij.

Celotno instalacijo je potrebno izvesti v skladu s tehniškimi normativi in uporabiti samo prvovrsten material.

**Vse preboje in prehode instalacij skozi stene in strope med požarnimi sektorji je potrebno proti požarno zatesniti z požarno odpornostjo EI90.**

**Vse prehode instalacij skozi stene med prostori na območju MR prostorov je zaradi instaliranega aktivnega sistema gašenja z Inergen plinom potrebno zrakotesno zatesniti.**

**Vse instalacije tehnološkega vodnega hlajenja je potrebno izvajati in montirati po navodilih proizvajalca materiala, opreme, naprav in zagotoviti pooblaščeni zagon HA01.**

Vse ostale podrobnosti so razvidne iz načrtov in popisa materiala in del.

* + 1. **Medicinski plini**

SPLOŠNO

Obravnavani del objekta predstavlja finalizacijo MR prostorov v kleti 2 Oddelka za Onkologijo v sklopu UKC MB.

Vse instalacije medicinskih plinov v celotnem objektu Oddelka onkologije UKC MB so že izvedene, za območje gradnje MR prostorov so pod stropom kleti 2 pripravljeni priključek za vse potrebne medicinske pline.

MEDICINSKI PLINI

V obravnavanem delu objekta, na območju gradnje MR prostorov, so instalacije medicinskih plinov za potrebe MR prostorov že pripravljene, pod stropom kleti 2, v MR prostorih so pripravljeni razvodi medicinskih plinov za

O2, KZ 5, VAC, KZ 10, N20 in AGSS,

na katere se za potrebe MR prostorov navežemo.

V samih MR prostorih se montirata dva kompleta odvzemnih sklopk za medicinske pline, katere se montirajo v bolnišnični kanal, 1x v prostoru MR kontrolni prostor z predprostorom in 1x v samem MR prostoru.

V posameznem kompletu MP so predvideni priključki za 1x O2, 1x KZ 5, 1x VAC, 1x KZ 10, 1x N2O in 1x AGSS, odvod anestetika.

Vsi razvodi medicinskih plinov se izvedejo iz specialnih bakrenih cevi za medicinske pline po DIN1786, DIN 13260 in DIN 17671, kateri se spajajo z trdim spajkanjem pri T=710°C.

Speljejo se pod stropom kleti 2, v SM stropu, vertikale se izvedejo v bolnišničnih kanalih.

Mikrolokacije priključnih sklopk za medicinske pline se naj potrdijo pred samo izvedbo s strani uporabnikov MR prostorov.

V MR prostoru se instalacije medicinskih plinov izvedejo v sklopu MR kletke, instalater za medicinske pline spelje razvode medicinskih plinov do prehoda v MR kletko, vse po dogovoru z izvajalcem MR kletke.

Znotraj MR kletke se vse instalacije MP morajo izvesti v izvedbi ustrezni za MR kletko.

Vse instalacije medicinskih plinov je potrebno izvajati in montirati po veljavnih standardih za medicinske pline, navodilih proizvajalca materiala, opreme in naprav, zagotoviti je potrebno pooblaščeni zagon sistema medicinskih plinov, preveriti ustreznost in oznake vseh priključnih sklopk ter opraviti osnovno poučevanje uporabnika za upravljanje prenovljenega sistema medicinskih plinov.

ZAKLJUČEK

Po končani montaži se izvrši tlačni in funkcionalni preizkus vseh instalacij MP. O uspešno opravljenem tlačnem preizkusu napišeta predstavnik izvajalca in nadzorni organ investitorja zapisnik z vsemi podatki o preizkusu.

Po končani montaži je potrebno izvesti regulacijo celotnega sistema in napisati navodila za obratovanje in izdelati shemo instalacij.

Celotno instalacijo je potrebno izvesti v skladu s tehniškimi normativi in uporabiti samo prvovrsten material.

**Vse preboje in prehode instalacij skozi stene in strope med požarnimi sektorji je potrebno proti požarno zatesniti z požarno odpornostjo EI90.**

**Vse prehode instalacij skozi stene med prostori na območju MR prostorov je zaradi instaliranega aktivnega sistema gašenja z Inergen plinom potrebno zrakotesno zatesniti.**

Vse ostale podrobnosti so razvidne iz načrtov in popisa materiala in del.

* + 1. **Aktivno sistem gašenje z Inergen plinom**

V obravnavanih MR prostorih se na novo uredi sistem aktivnega gašenja, kar se izvede z novo instaliranim sistemom aktivnega gašenja z Inergen plinom.

Sistem aktivnega gašenja z Inergen plinom ni predmet tega dela načrta, sistem gašenja z Inergen plinom je predmet drugega dela načrta.

**Po potrebi je potrebno vse splošne strojne instalacije in strojno opremo prilagoditi zahtevam iz strojnega načrta za sistem aktivnega gašenja z Inergen plinom,**

**kot ja v načrtih za aktivno gašenje z Inergen plinom zapisano.**

**Podrobnosti sama izvedbe in morebitna prilagajanja splošnih strojnih instalacij se uskladijo na licu mesta glede na dejansko stanje instalacij in prilagojenih izračunov za Inergen plin.**

* 1. **TEHNIČNI IZRAČUN**
     1. **Vodovod**

**Maksimalne potrebe po hladni in topli sanitarni vode za obravnavani del objekta, MR prostore, znašajo:**

Izlivna mesta: HV TV \_\_\_

Umivalnik kom. 1x 0,50 BW x 1,00 = 0,50 BW = 0,50 BW

Izlivni ventil DN15 kom. 1x 1,00 BW x 1,00 = 1,50 BW = 0,00 BW

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

skupaj: =2,00 BW =0,500 BW

Z = vsota BW

q = količina vode (l/s)

v = hitrost toka (m/s)

HLADNA SANITARNA VODA:

qhv=0,25x√Z=0,25x√2,00= **0,35 l/s= 1,27 m3/h**

di min =35,7x √Q/v =35,7 x √(0,35/1,8)= 15,74 mm

**Vršne potrebe po hladni sanitarni vodi za obravnavani del objekta, MR prostore,**

**znašajo Vshv=0,35 l/s= 1,27 m3/h.**

TOPLA SANITARNA VODA:

qtv=0,25x√Z=0,25x√0,50=**0,18 l/s= 0,65 m3/h**

di min =35,7x √Q/v =35,7 x √(0,18/1,8)= 11,29 mm

**Vršne potrebe po topli sanitarni vodi za obravnavani del objekta, MR prostore,**

**znašajo Vstv=0,18 l/s= 0,65 m3/h.**

* + 1. **Fekalna kanalizacija:**

**Maksimalna obremenitev z fekalnimi vodami za obravnavani del objekta, MR prostor, znaša:**

Sanitarni elementi DU (l/s)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

### Umivalnik kom. 1x 0,50 BW = 0,50 BW

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

skupaj: =0,50 BW

ΣDU = vsota vseh priključnih vrednosti (l/s)\_

Qww = odtok fekalne vode (l/s)

k = koeficient odtoka (k=0,5)

Qww=k x √DU= 0,5x √0,50= **0,35 l/s**

**Konična obremenitev z fekalno kanalizacijo za obravnavani del objekta prizidave znaša q=0,35 l/s, za kar ustreza zbirni kanalizacijski vod fekalne kanalizacije dimenzije DN50.**

* + 1. **Ogrevanje in hlajenje:**

TRANSMISIJSKI IZRAČUN

Toplotne potrebe so računane po EN12831, toplotni odbitki po VDI 2078.

Prehodnostni koeficienti so povzeti iz dejanskega stanja gradbene konstrukcije.

Zunanja temperatura v času ogrevanja je upoštevana za področje gradnje, ki znaša Tz=-13°C.

Notranje temperature prostorov v času ogrevanja so predvidene na

Tp=18 do 22°C za MR prostor,

Tp=21°C za MR kontrolna soba in MR predprostor,

Tp=15 do 30°C za MR tehnični prostor in

Tp=21°C za MR izvidna soba

Zunanja temperatura v času poletja je vzeta za področje gradnje, ki znaša Tz=+35°C.

Notranje temperature hlajenih prostorov v času hlajenja so predvidene na

Tp=18 do 22 °C za MR prostor,

Tp=26°C za MR kontrolna soba in MR predprostor,

Tp=15 do 30°C za MR tehnični prostor in

Tp=26°C za MR izvidna soba

Temperature prostorov:

tz = -13°C - zunanja temperatura pozimi

tz=+35°C - zunanja temperatura poleti

tp = +18 do 22°C - MR prostor v ogrevalni sezoni

tp = +18 do 22°C - MR prostor v poletnem obdobju

Prehodnostni koeficienti gradbenih konstrukcij:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | **Tla1\_klz** | **tla1\_klz** | | **U=** | **0,278** | | **T.I.: d=10 cm** |  |  |  |  | | --- | --- | | **Strop1\_mr** | **strop1\_mr** | | **U=** | **0,3628** | | **T.I.: d=5 cm** |  |  |  |  | | --- | --- | | **Sz1\_klz** | **sz1\_klz** | | **U=** | **0,294** | | **T.I.: d=12 cm** |  | | |  |  | | --- | --- | | **Sn1\_mr, SM stena** | **sn1\_mr** | | **U=** | **0,248** | | **T.I.: d=5 cm** |  |  |  |  | | --- | --- | | **Sn2\_sm** | **sn2\_sm** | | **U=** | **0,367** | | **T.I.: d=10 cm** |  |  |  |  | | --- | --- | | **Sn3\_mas** | **sn3\_mas** | | **U=** | **2,410** | | **T.I.: d=0 cm** |  | |

REKAPITULACIJA TOPLOTNIH IZGUB

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MR prostori, klet 2** | | | | | | |
| **Prostor** | **A (m²)** | **tn (°C)** | **Qn (W)** | **PhiT (W)** | **PhiV (W)** |
| 100 MR prostor | 25 | 21 | 106 | 106 | 0 |
| 101 MR TP | 9 | 21 | 32 | 32 | 0 |
| 102 MR kontrolna soba + MR predprostor | 31 | 21 | 66 | 32 | 34 |
| 103 MR izvidna soba | 11 | 21 | 32 | 32 | 0 |
|  |  |  |  |  |  |
| **Skupno:**  **MR prostori, klet 2** |  |  | **236** | **202** | **34** |

A - površina prostora

tn - notranja projektna temperatura

PhiT - transmisijske toplotne izgube

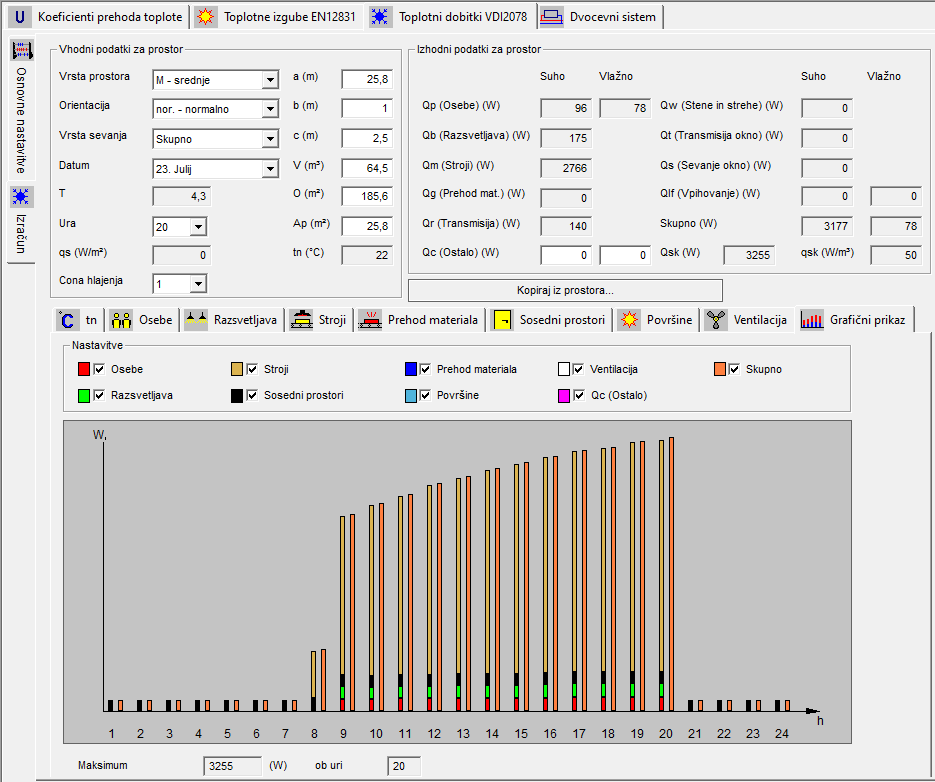
PhiV - ventilacijske toplotne izgube

Qn - skupaj celotne toplotne izgube

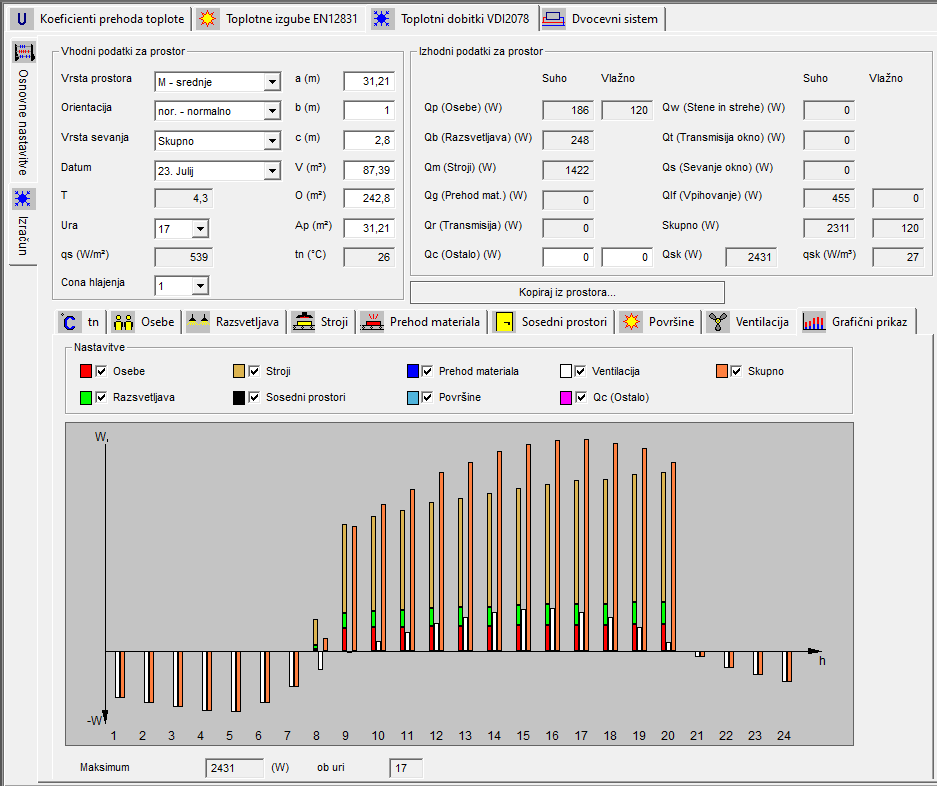
REKAPITULACIJA TOPLOTNIH DOBITKOV V MR PROSTORIH

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **MR prostori, klet 2** | | | | |
|  | **Qsuho (W)** | **Qvlažno (W)** | **Qskupno (W)** | **Datum in ura** |
| 1 100 MR prostor | 3177 | 78 | 3255 | 23. Julij 20h |
| 2 101 MR TP | 1290 | 0 | 1290 | 23. Julij 17h |
| 3 102 MR kontrolna soba + MR predprostor | 2311 | 120 | 2431 | 23. Julij 17h |
| 4 103 MR izvidna soba | 1350 | 77 | 1427 | 23. Julij 17h |

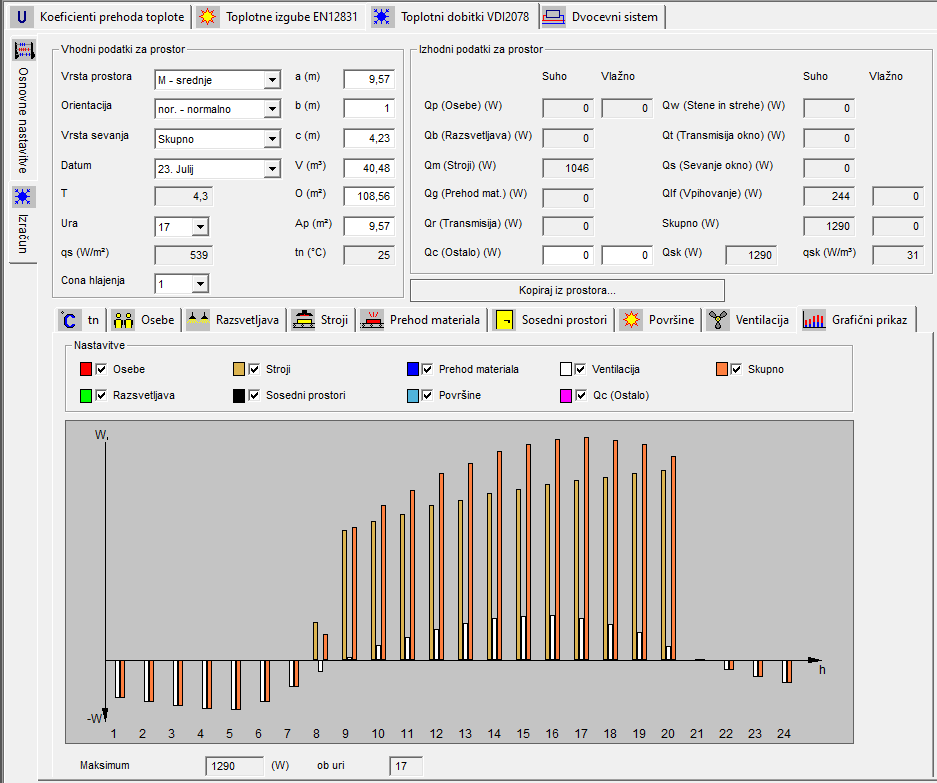
Grafični prikaz toplotnih dobitkov za MR prostor:



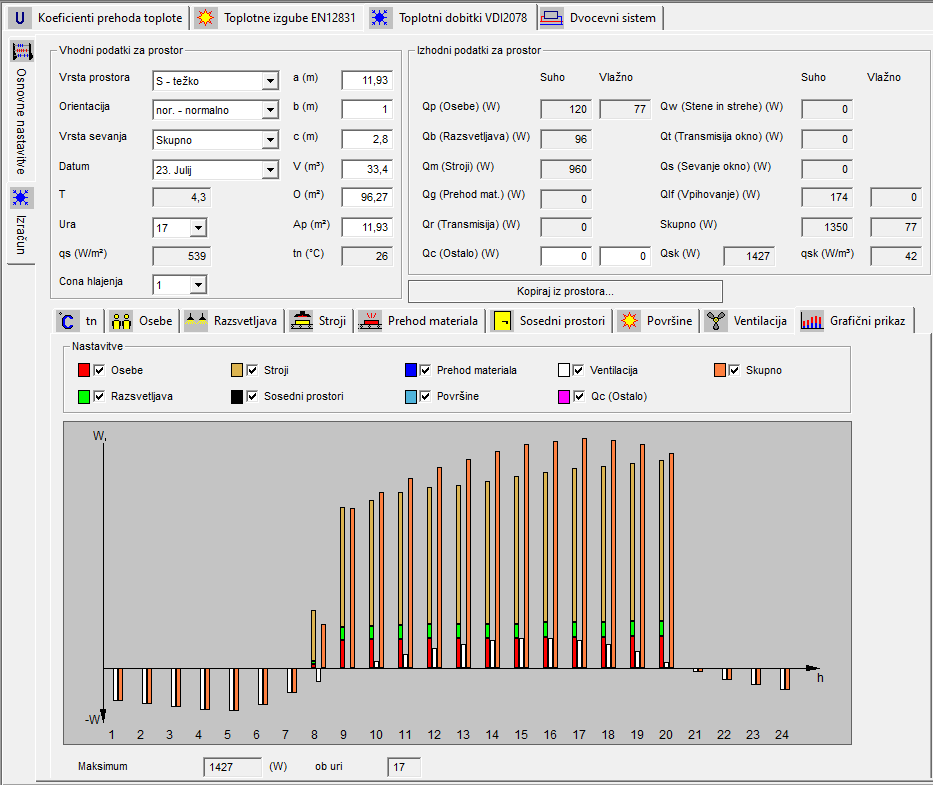
Grafični prikaz toplotnih dobitkov za MR kontrolna soba in MR predprostor:



Grafični prikaz toplotnih dobitkov za MR tehnični prostor:



Grafični prikaz toplotnih dobitkov za MR izvidna soba:



* + 1. **Hlajenje RTG prostora z dovodnim zrakom:**

Toplotno dobitki: Qhl=3255 W

Hlajenje z zrakom: qzr=1400 m3/h

Temperatur prostora: Tp=20°C

Temperatura vpiha: Tvpzr=14°C

Razlika temperature: dT=7 K

Gostota zraka: ro=1,2 kg/m3

spec. topl. kap.,: cp=1,011

Qhl= (qzr/3600) x ro x cp x (Tp - Tvpzr)=

Qhl= (1400 m3/h / 3600) x 1,2 x 1,011 x 7 K=

**Qhl=3300 W**

**Z vpihom q=1400 m3/h zraka temperature Tvpzr=14 °C pri temperaturi prostora Tp=20 °C**

**dosežemo hladilno moč Qhl=3300 W,**

**z katerim zagotovimo ustrezno hlajenje samega MR prostora.**

* 1. **Priloge:**
  2. **Popis materiala in del:**

Popis materiala in del za ta del projekta strojnih instalacij in strojne opreme je priložen ločeno v posebni mapi in predstavlja del tega dela načrta strojnih instalacij in strojne opreme.

* 1. **Načrti:**

1. - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike - vodovod in kanalizacija
2. - Shema dvižnih vodov - vodovod in kanalizacija
3. - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike - ogrevanje in hlajenje
4. - Shema dvižnih vodov - ogrevanje in hlajenje
5. - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike - tehnološko hlajenje MR naprave
6. - Tloris kleti 1 - tehnološko hlajenje MR naprave
7. - Tloris pritličja - tehnološko hlajenje MR naprave
8. - Shema tehnološkega hlajenja - tehnološko hlajenje MR naprave
9. - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike - prezrač. in klimatizacija MR prostorov
10. - Funkcionalna shema dela

prezr. sistema N01\_MR - prezrač. in klimatizacija MR prostorov

1. - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike - medicinski plini
2. - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike - elementi strojnih naprav in opreme
3. - Tloris kleti 2, prostori MR diagnostike - elementi v SM stropu