

NASLOVNA STRAN NAČRTA

Načrt strojništva

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje

Lekarne Maribor UPRAVA - vgradnja toplotne črpalke

kratak opis gradnje

Investitor namerava za potrebe ogrevanja in pohlajevanja prostorov upravne stavbe Lekarn Maribor na naslovu Minařikova ulica 6, 2000 Maribor, in pripravo tople sanitarne vode za njihove potrebe, v tehničnem prostoru v kleti vgraditi samostojno toplotno črpalko zrak/voda.

VRSTE GRADNJE

označiti vse ustrezne vrste gradnje

- ☐ NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
☐ NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
☐ REKONSTRUKCIJA
☐ SPREMEMBA NAMEMBOSTI
☐ ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
☐ LEGALIZACIJA
☐ MANJŠA REKONSTRUKCIJA

PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije

PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)

številka projekta

DBA-TC01-26-SPR01

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta

Načrt s področja strojništva

naziv načrta

Načrt strojništva

številka načrta

SPR01-629-05/2025

datum izdelave

Avgust 2026

datum spremembe

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)

SVEPRO d.o.o.

naslov

Popovičeva ulica 1

odgovorna oseba projektanta načrta

Dejan Šimunič

podpis odgovorne osebe

projektanta načrta



PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

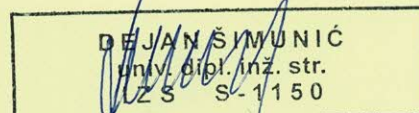
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja

Dejan Šimunič, univ.dipl.inž.str.

identifikacijska številka

S-1150 PI

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja



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

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	SVEPRO d.o.o.
naslov	Popovičeva ulica 1
odgovorna oseba projektanta načrta	Dejan Šimunič

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak	Dejan Šimunič, univ.dipl.inž.str.
------------------------	-----------------------------------

IZJAVLJAVA:*da načrt*

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
strokovno področje načrta	Načrt s področja strojništva
naziv načrta	Načrt strojništva
številka načrta	SPR01-629-05/2025
datum izdelave	Avgust 2026

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

pooblaščen strokovnjak	Dejan Šimunič, univ.dipl.inž.str.
identifikacijska številka	S-1150 PI
podpis pooblaščenega strokovnjaka	

DEJAN ŠIMUNIČ
univ.dipl.inž. str.
IZS S-1150

odgovorna oseba projektanta načrta	Dejan Šimunič
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

S
S·V·E·P·R·O
d.o.o.
Popovičeva ulica 1, SI-2000 Maribor

4. NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA

Številka projekta: **DBA-TC01-26-SPR01**

Številka načrta: **SPR01-669-05/2025**

Strokovno področje načrta: **4.0 NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA**

Investitor: **JAVNI LEKARNIŠKI ZAVOD MARIBORSKE LEKARNE MARIBOR
MINARIKOVA ULICA 6
SI-2000 MARIBOR**

Naziv gradnje: **LEKARNE MARIBOR UPRAVA – VGRADNJA TOPLOTNE ČRPALKE**

Vrsta dokumentacije: **PZI – PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA IZVEDBO GRADNJE**

Pooblaščen inženir: **PI Dejan Šimunić, univ. dipl. inž. str., S-1150**



Kraj in datum izdelave načrta: **MARIBOR, AVGUST 2026**

Projektivno podjetje: **SVEPRO d.o.o.
Popovičeva ulica 1
SI-2000 MARIBOR
IZS-2711
Direktor: Dejan Šimunić, univ. dipl. inž. str.**

IZVOD ŠTEVILKA: **1 2 3 4 5 6 7**

4.1. PODATKI O SODELAVCIH

Številka projekta:	DBA-TC01-26-SPR01
Številka načrta:	SPR01-669-05/2025
Strokovno področje načrta:	4.0 NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA
Investitor:	JAVNI LEKARNIŠKI ZAVOD MARIBORSKE LEKARNE MARIBOR MINARIKOVA ULICA 6 SI-2000 MARIBOR
Naziv gradnje:	LEKARNE MARIBOR UPRAVA – VGRADNJA TOPLOTNE ČRPALKE
Vrsta dokumentacije:	PZI – PROJEKTNA DOKUMENTACIJA ZA IZVEDBO GRADNJE
Pooblaščen inženir:	PI Dejan Šimunić, univ. dipl. inž. str., S-1150
Sodelavci:	Andrej Žolnir, dipl. inž. gr. (VS) Aleš Šimunić, univ. dipl. ekon. Tadej Oprčkal, dipl. inž. str. (UN)

4.2. VSEBINA

KAZALO

4.	NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA	1
4.1.	PODATKI O SODELAVCIH	2
4.2.	VSEBINA	3
4.3.	PROJEKTNA NALOGA	4
4.3.1.	SPLOŠNO – OPIS OBSTOJEČEGA STANJA	4
4.3.2.	SPLOŠNO – OPIS NOVIH ZAHTEV	5
4.4.	TEHNIČNO POROČILO	8
4.4.1.	SPLOŠNO – OPIS OBSTOJEČEGA STANJA	8
4.4.2.	SPLOŠNO – OPIS NOVIH ZAHTEV	9
4.4.3.	STANDARDI IN PREDPISI	12
4.4.4.	DOLOČITEV VHODNIH PODATKOV	13
4.4.5.	OPIS IZBRANEGA SISTEMA OGREVANJA IN HLAJENJA UPRAVNE STAVBE	14
4.4.6.	PREDELAVE, ODKLOPI IN DEMONTAŽNA DELA	22
4.4.7.	OPIS IZVEDBE INŠTALACIJ IN POTREBNIH PREIZKUSOV	24
4.5.	PROJEKTANTSKI POPISI	30
4.6.	TEHNIČNE RISBE	31

4.3. PROJEKTNÁ NALOGA

4.3.1. SPLOŠNO – OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Poslovni prostori Uprave Javnega lekarniškega zavoda Mariborske Lekarne Maribor in Skladiščni prostori podjetja Farmadent se nahajajo v isti stavbi na Minarikovi ulici 6 v Mariboru.

Trenutno se prostori v lasti Mariborskih Lekarn, na prej omenjeni lokaciji, ogrevajo preko talnega ogrevanja in panelnega ogrevanja. Pohlajevanje prostorov je zagotovljeno preko panelnega pohlajevanja. Topla sanitarna voda se priprava v centralnem boilerju tople sanitarne vode. Vir ogrevanja in pohlajevanja prostorov ter priprave tople sanitarne vode se zagotavlja v obstoječi kotlovnici. Obstoječa kotlovnica se nahaja v prostorih podjetja Farmadent. Napajalni cevovodi potekajo pod stropom skladišča, do lokacije hodnika v kleti upravnih prostorov Mariborskih Lekarn. Pod stropom kleti upravnega objekta Mariborskih Lekarn je izveden priklop na interne inštalacije porabnikov talnega ogrevanja, panelnega ogrevanja in pohlajevanja ter zagotavljanja tople sanitarne vode in cirkulacije tople sanitarne vode.

Režimi ogrevanja in pohlajevanja preko talnega ogrevanja in panelnega ogrevanja in pohlajevanja upravnih prostorov Mariborskih Lekarn, ter priprave tople sanitarne vode, je določen s strani skupne kotlovnice, enako velja za regulacijo temperature medija ogrevanja in pohlajevanja in zagotavljanje tople sanitarne vode in cirkulacije tople sanitarne vode. Upravljanje sistema in regulacijo temperature vira ogrevanja in pohlajevanja, priprave tople sanitarne vode in cirkulacije tople sanitarne vode, je trenutno zagotovljeno s strani pooblaščenih oseb podjetja Farmadent.

Zgoraj opisani sistemi predstavljajo uporabnikom določene težave pri uporabi sistemov. Pravočasnost vklopa sistema ogrevanja oz. pohlajevanja, zagotavljanje ustreznih temperatur ogrevanja in pohlajevanja, ni vedno zagotovljena. Zaradi navedenega se določeni prostori pravočasno ne segrejejo ali ohladijo.

Zapisane trditve so povzete na osnovi opravljenih ogledov s predstavniki tehnične službe upravljalca in predstavniki vzdrževalne službe Mariborskih Lekarn. Na osnovi razgovorov je bil opravljen pregled razpoložljive projektne dokumentacije strojnih inštalacij in arhitekture. Osnovni podatki energetskih sistemov so povzeti po arhivskih izvodih projektne dokumentacije s katero razpolaga naročnik.

V nadaljevanju podajamo seznam arhivske projektne dokumentacije na osnovi katere je pripravljena ta projektna naloga:

- PZI projektna dokumentacija za ogrevanje in pohlajevanje, ki jo je izdelalo podjetje EEK Videm d.o.o., Biserjane 6a, 69244 Videm ob Ščavnici. Številka projekta 3537, datum projekta Avgust 1993.
- PZI projektna dokumentacija za vodovod in kanalizacijo, ki jo je izdelalo podjetje CLIMACO d.o.o., Strossmayerjeva 25, 62000 Maribor. Številka projekta 92-H-08/2-20, datum projekta Januar 1993.

Uporabniki upravnih prostorov Mariborskih Lekarn so naknadno dogradili sistem ventilatorskih konvektorjev. Kot vir grelne in hladilne energije se uporablja zračno hlajen hladilnik tekočin oz. zračno hlajena toplotna črpalka zrak/voda. Distribucija grelno hladilne energije je zagotovljena preko priključnega voda na zunanjo enoto toplotne črpalke za potrebe napajanja hlajenja ventilatorskih konvektorjev. Toplotna črpalka se nahaja na strehi Upravnega objekta Mariborskih Lekarn. Regulacija sistema ogrevanja in hlajenja je zagotovljena preko lokalnega sistema ogrevanja in hlajenja. Konvektorji so regulirani lokalno preko prostorskih termostatov.

Omenjeni sistem ventilatorskih konvektorjev s toplotno črpalko se uporablja kot dopolnilni sistem ogrevanja in hlajenja prostorov Upravne stavbe Mariborskih Lekarn.

Predstavniki Javnega zavoda Mariborske Lekarne Maribor so se sredi leta 2025 odločili, da za potrebe napajanja sistema talnega ogrevanja in panelnega ogrevanja in pohlajevanja vgradijo nov ločen sistem ogrevanja in pohlajevanja. Na osnovi naročila je bil pripravljen Elaborat za potrebe razpisa za izbiro izvajalca za izdelavo PZI projektne dokumentacije s področja strojništva in izvedbo del potrebnih za vgradnjo toplotne črpalke Voda/Voda. Številka Elaborata je 669-05/2025 z datumom november 2025. Pri pripravi Elaborata je na osnovi usklajevalnih sestankov s predstavniki investitorja in elektro izvajalcem smo tehtali različne možne rešitve prehoda na lasten vir ogrevanja in hlajenja prostorov Upravne stavbe Lekarn Maribor. Obravnavane so bile sledeče variante prehoda na lasten vir:

- Vgradnja nove toplotne črpalke voda/voda za potrebe napajanja sistema talnega ogrevanja in sistema panelnega ogrevanja in pohlajevanja, ter pripravo tople sanitarne vode. Obstoječa toplotna črpalka zrak/zrak in sistem ogrevanja in hlajenja preko ventilatorskih konvektorjev se ohranita.
- Vgradnja nove toplotne črpalke zrak/voda za potrebe napajanja sistema talnega ogrevanja, sistema panelnega ogrevanja in pohlajevanja, konvektorskega ogrevanja in hlajenja, ter pripravo tople sanitarne vode. Sistem ogrevanja in hlajenja preko ventilatorskih konvektorjev se priklopi na novo toplotno črpalko. Obstoječa toplotna črpalka zrak/voda se odklopi od objekta in odstrani.
- Vgradnja nove toplotne črpalke voda/voda za potrebe napajanja sistema talnega ogrevanja, sistema panelnega ogrevanja in pohlajevanja, konvektorskega ogrevanja in hlajenja, ter pripravo tople sanitarne vode. Sistem ogrevanja in hlajenja preko ventilatorskih konvektorjev se priklopi na novo toplotno črpalko. Obstoječa toplotna črpalka zrak/voda se odklopi od objekta in odstrani.

Rešitvi iz prvih dveh alinej smo v fazi projektne obdelave opustili zaradi premajhne razpoložljive priključne električne moči objekta. Informacija je bila podana s strani vzdrževalca in projektanta elektro inštalacij.

Na osnovi takšne odločitve je bila pripravljena PZI projektna dokumentacija številka projekta DBA-TC01-26, številka načrta 669-05/2025 z datumom junij 2026. Po izvedeni testni vrtini in zakoličbi tras obstoječih zunanjih inštalacij smo pripravili možne pozicije za izdelavo dodatnih vrtin in vstopa cevi v objekt. Na osnovi pridobljene investicijske ocene za dela povezava z vgradnjo nove toplotne črpalke voda/voda za napajanje vseh porabnikov, je naročnik ugotovil, da podana ocena bistveno presega planirana sredstva. Zaradi navedenega je bila sprejeta odločitev, da se pripravi sprememba projektne dokumentacije za vgradnjo kaskade toplotnih črpalk skladno s prvo alinejo prej zapisanih variant. Vzdrževalec in projektant elektro inštalacij je po naknadnih preverbah podal informacij, da je mogoče zagotoviti dodatno električno priključno moč za vgradnjo dodatnih toplotnih črpalk zrak/voda.

4.3.2. SPLOŠNO – OPIS NOVIH ZAHTEV

V tej projektni dokumentaciji je potrebno obdelati rešitev, da se za potrebe napajanja talnega ogrevanja in panelnega ogrevanja in pohlajevanja prostorov in pripravo tople sanitarne vode za potrebe Upravne stavbe Lekarn Maribor, izvede samostojen popolnoma ločen sistem ogrevanja in pohlajevanja. Predvideno je, da se vgradi dodatna kaskada toplotnih črpalk zrak/voda. Ista toplotna črpalka se naj uporabi za pripravo tople sanitarne vode za potrebe napajanja porabnikov tople sanitarne vode v Upravnih prostorih Mariborskih Lekarn.

V tej projektni nalogi se predvidi vgradnja sistema kaskade toplotnih črpalk zrak/voda. Omenjeni sistem se bo uporabil za pripravo grelne in hladilne energije za napajanje sistema talnega ogrevanja, panelnega ogrevanja in

pohlajevanja prostorov ter za pripravo tople sanitarne vode. Obstoječa toplotna črpalka zrak/voda za napajanje sistema ventilatorskih konvektorjev grelna oz. hladilna voda ostane vgrajena. Prav tako ni predvidenih posegov v obstoječi sistem ogrevanja in hlajenja z ventilatorskimi konvektorji. Priprava tople sanitarne vode se izvede preko sistema nove kaskade toplotnih črpalk zrak/voda. Potrebna dodatna energija se zagotovi z električnim dogrelnikom.

Predvidi se izvedba dvo cevne sistema ogrevanja in hlajenja objekta. Istočasno ogrevanje in hlajenje objekta po vgradnji novega sistema toplotne črpalke ne bo mogoče. Kot naročnik potrjujemo, da smo seznanjeni s takšno rešitvijo.

Na osnovi obstoječe projektne dokumentacije, te projektne naloge in teh projektnih izhodišč se pripravi projektno dokumentacijo za izvedbo gradnje PZI s področja strojništva. Na osnovi potrjene projektne dokumentacije izvajalec izvede strojno inštalacijska dela, izvede zagone opreme in predajo ter šolanje predstavnika naročnika. Kot sestavni del dokumentacije je tudi predlog vzdrževalne pogodbe za vgrajeno opremo in sisteme. Po končanih delih je potrebno naročniku predati še PID projektno dokumentacijo s področja strojništva in kompletno dokumentacijo DZO skladno z veljavno zakonodajo in garancijske liste vgrajene opreme in sisteme.

Obseg del in meje projektne obdelave in obsega storitev so določene kot je zapisano spodaj:

- Odklop obstoječega sistema napajanja talnega ogrevanja preko obstoječe kotlovnice in hladilne postaje, pod stropom kleti upravne stavbe.
- Odklop obstoječega sistema panelnega ogrevanja in pohlajevanja preko obstoječe kotlovnice in hladilne postaje, pod stropom kleti upravne stavbe.
- Odklop obstoječega sistema hladne in tople sanitarne vode in cirkulacije tople sanitarne vode preko obstoječe kotlovnice in hladilne postaje, pod stropom kleti upravne stavbe.
- Priklop vseh prej omenjenih sistemov na novi vir ogrevanja, pohlajevanja in pripravo tople sanitarne vode, ki se predvidi v kleti objekta v delu razdelilne kuhinje, ki se v ta namen predelala v novi energetski prostor.
- Priklop na vir hladne sanitarne vode, ki se nahaja v kleti v prostoru, za potrebe priprave tople sanitarne vode.
- Hidravlično uravnovešanje obstoječega sistema talnega ogrevanja in panelnega ogrevanja in pohlajevanja ni predmet te projektne naloge.
- Poseg v obstoječi sistem cevovodov hladne in tople sanitarne vode in cirkulacije tople sanitarne se predvidi le na mestu kjer se izvede preklop na nove inštalacije.
- Zagotovitev potrebne električne priključne moči, predelave obstoječih električnih inštalacij za potrebe napajanja nove opreme in izvedba internih električnih povezav za potrebe novih elementov strojnih inštalacij niso predmet te projektne naloge. Izvajalec posreduje vse potrebne vhodne podatke za potrebe priprave ustreznih električnih napajalnih in krmilnih vodov.
- Izvedba potrebnih prebojev za vodenje inštalacij in tesnenje prebojev po izvedenih delih.
- Demontaža in ponovna montaža delov spušenega stropa za potrebe izvedbe odklopov, priklopov in vodenja novih inštalacij ni predmet obdelave te projektne dokumentacije ampak se predvidi v načrtu gradbenih del.
- Kitanje sten, popravilo opleska in pleskanje sten po izvedenih delih, ki so bile poškodovane med samo izvedbo del ni predmet obdelave te projektne dokumentacije ampak se predvidi v načrtu gradbenih del.

- Izdelava dopolnitve obstoječe študije požarne varnosti zaradi vgradnje novih sistemov strojnih inštalacij in uporabe obstoječih prostorov za potrebe vgradnje novih energetskih sistemov ni predmet obdelave te projektne dokumentacije.

Projektno nalogo potrjuje predstavnik naročnika:

Predstavnik Naročnika:

Datum:

4.4. TEHNIČNO POROČILO

4.4.1. SPLOŠNO – OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Poslovni prostori Uprave Javnega lekarniškega zavoda Mariborske Lekarne Maribor in Skladiščni prostori podjetja Farmadent se nahajajo v isti stavbi na Minarikovi ulici 6 v Mariboru.

Trenutno se prostori v lasti Mariborskih Lekarn, na prej omenjeni lokaciji, ogrevajo preko talnega ogrevanja in panelnega ogrevanja. Pohlajevanje prostorov je zagotovljeno preko panelnega pohlajevanja. Topla sanitarna voda se priprava v centralnem boilerju tople sanitarne vode. Vir ogrevanja in pohlajevanja prostorov ter priprave tople sanitarne vode se zagotavlja v obstoječi kotlovnici. Obstoječa kotlovnica se nahaja v prostorih podjetja Farmadent. Napajalni cevovodi potekajo pod stropom skladišča, do lokacije hodnika v kleti upravnih prostorov Mariborskih Lekarn. Pod stropom kleti upravnega objekta Mariborskih Lekarn je izveden priklop na interne inštalacije porabnikov talnega ogrevanja, panelnega ogrevanja in pohlajevanja ter zagotavljanja tople sanitarne vode in cirkulacije tople sanitarne vode.

Režimi ogrevanja in pohlajevanja preko talnega ogrevanja in panelnega ogrevanja in pohlajevanja upravnih prostorov Mariborskih Lekarn, ter priprave tople sanitarne vode, je določen s strani skupne kotlovnice, enako velja za regulacijo temperature medija ogrevanja in pohlajevanja in zagotavljanje tople sanitarne vode in cirkulacije tople sanitarne vode. Upravljanje sistema in regulacijo temperature vira ogrevanja in pohlajevanja, priprave tople sanitarne vode in cirkulacije tople sanitarne vode, je trenutno zagotovljeno s strani pooblaščenih oseb podjetja Farmadent.

Zgoraj opisani sistemi predstavljajo uporabnikom določene težave pri uporabi sistemov. Pravočasnost vklopa sistema ogrevanja oz. pohlajevanja, zagotavljanje ustreznih temperatur ogrevanja in pohlajevanja, ni vedno zagotovljena. Zaradi navedenega se določeni prostori pravočasno ne segrejejo ali ohladijo.

Zapisane trditve so povzete na osnovi opravljenih ogledov s predstavniki tehnične službe upravljalca in predstavniki vzdrževalne službe Mariborskih Lekarn. Na osnovi razgovorov je bil opravljen pregled razpoložljive projektne dokumentacije strojnih inštalacij in arhitekture. Osnovni podatki energetskih sistemov so povzeti po arhivskih izvodih projektne dokumentacije s katero razpolaga naročnik.

V nadaljevanju podajamo seznam arhivske projektne dokumentacije na osnovi katere je pripravljena ta projektna naloga:

- PZI projektna dokumentacija za ogrevanje in pohlajevanje, ki jo je izdelalo podjetje EEK Videm d.o.o., Biserjane 6a, 69244 Videm ob Ščavnici. Številka projekta 3537, datum projekta Avgust 1993.
- PZI projektna dokumentacija za vodovod in kanalizacijo, ki jo je izdelalo podjetje CLIMACO d.o.o., Strossmayerjeva 25, 62000 Maribor. Številka projekta 92-H-08/2-20, datum projekta Januar 1993.

Uporabniki upravnih prostorov Mariborskih Lekarn so naknadno dogradili sistem ventilatorskih konvektorjev. Kot vir grelne in hladilne energije se uporablja zračno hlajen hladilnik tekočin oz. zračno hlajena toplotna črpalka zrak/voda. Distribucija grelno hladilne energije je zagotovljena preko priključnega voda na zunanjo enoto toplotne črpalke za potrebe napajanja hlajenja ventilatorskih konvektorjev. Toplotna črpalka se nahaja na strehi Upravnega objekta Mariborskih Lekarn. Regulacija sistema ogrevanja in hlajenja je zagotovljena preko lokalnega sistema ogrevanja in hlajenja. Konvektorji so regulirani lokalno preko prostorskih termostatov.

Omenjeni sistem ventilatorskih konvektorjev s toplotno črpalko se uporablja kot dopolnilni sistem ogrevanja in hlajenja prostorov Upravne stavbe Mariborskih Lekarn.

Predstavniki Javnega zavoda Mariborske Lekarne Maribor so se sredi leta 2025 odločili, da za potrebe napajanja sistema talnega ogrevanja in panelnega ogrevanja in pohlajevanja vgradijo nov ločen sistem ogrevanja in pohlajevanja. Na osnovi naročila je bil pripravljen Elaborat za potrebe razpisa za izbiro izvajalca za izdelavo PZI projektne dokumentacije s področja strojništva in izvedbo del potrebnih za vgradnjo toplotne črpalke Voda/Voda. Številka Elaborata je 669-05/2025 z datumom november 2025. Pri pripravi Elaborata je na osnovi usklajevalnih sestankov s predstavniki investitorja in elektro izvajalcem smo tehtali različne možne rešitve prehoda na lasten vir ogrevanja in hlajenja prostorov Upravne stavbe Lekarn Maribor. Obravnavane so bile sledeče variante prehoda na lasten vir:

- Vgradnja nove toplotne črpalke voda/voda za potrebe napajanja sistema talnega ogrevanja in sistema panelnega ogrevanja in pohlajevanja, ter pripravo tople sanitarne vode. Obstoječa toplotna črpalka zrak/zrak in sistem ogrevanja in hlajenja preko ventilatorskih konvektorjev se ohranita.
- Vgradnja nove toplotne črpalke zrak/voda za potrebe napajanja sistema talnega ogrevanja, sistema panelnega ogrevanja in pohlajevanja, konvektorskega ogrevanja in hlajenja, ter pripravo tople sanitarne vode. Sistem ogrevanja in hlajenja preko ventilatorskih konvektorjev se priklopi na novo toplotno črpalko. Obstoječa toplotna črpalka zrak/voda se odklopi od objekta in odstrani.
- Vgradnja nove toplotne črpalke voda/voda za potrebe napajanja sistema talnega ogrevanja, sistema panelnega ogrevanja in pohlajevanja, konvektorskega ogrevanja in hlajenja, ter pripravo tople sanitarne vode. Sistem ogrevanja in hlajenja preko ventilatorskih konvektorjev se priklopi na novo toplotno črpalko. Obstoječa toplotna črpalka zrak/voda se odklopi od objekta in odstrani.

Rešitvi iz prvih dveh alinej smo v fazi projektne obdelave opustili zaradi premajhne razpoložljive priključne električne moči objekta. Informacija je bila podana s strani vzdrževalca in projektanta elektro inštalacij.

Na osnovi takšne odločitve je bila pripravljena PZI projektna dokumentacija številka projekta DBA-TC01-26, številka načrta 669-05/2025 z datumom junij 2026. Po izvedeni testni vrtini in zakoličbi tras obstoječih zunanjih inštalacij smo pripravili možne pozicije za izdelavo dodatnih vrtin in vstopa cevi v objekt. Na osnovi pridobljene investicijske ocene za dela povezava z vgradnjo nove toplotne črpalke voda/voda za napajanje vseh porabnikov, je naročnik ugotovil, da podana ocena bistveno presega planirana sredstva. Zaradi navedenega je bila sprejeta odločitev, da se pripravi sprememba projektne dokumentacije za vgradnjo kaskade toplotnih črpalk skladno s prvo alinejo prej zapisanih variant. Vzdrževalec in projektant elektro inštalacij je po naknadnih preverbah podal informacij, da je mogoče zagotoviti dodatno električno priključno moč za vgradnjo dodatnih toplotnih črpalk zrak/voda.

4.4.2. SPLOŠNO – OPIS NOVIH ZAHTEV

V tej projektni dokumentaciji je potrebno obdelati rešitev, da se za potrebe napajanja talnega ogrevanja in panelnega ogrevanja in pohlajevanja prostorov in pripravo tople sanitarne vode za potrebe Upravne stavbe Lekarn Maribor, izvede samostojen popolnoma ločen sistem ogrevanja in pohlajevanja. Predvideno je, da se vgradi dodatna kaskada toplotnih črpalk zrak/voda. Ista toplotna črpalka se naj uporabi za pripravo tople sanitarne vode za potrebe napajanja porabnikov tople sanitarne vode v Upravnih prostorih Mariborskih Lekarn.

V tej projektni nalogi se predvidi vgradnja sistema kaskade toplotnih črpalk zrak/voda. Omenjeni sistem se bo uporabil za pripravo grelne in hladilne energije za napajanje sistema talnega ogrevanja, panelnega ogrevanja in

pohlajevanja prostorov ter za pripravo tople sanitarne vode. Obstoječa toplotna črpalka zrak/voda za napajanje sistema ventilatorskih konvektorjev grelna oz. hladilna voda ostane vgrajena. Prav tako ni predvidenih posegov v obstoječi sistem ogrevanja in hlajenja z ventilatorskimi konvektorji. Priprava tople sanitarne vode se izvede preko sistema nove kaskade toplotnih črpalk zrak/voda. Potrebna dodatna energija se zagotovi z električnim dogrevalnikom.

Na osnovi obstoječe projektne dokumentacije, projektne naloge in teh projektnih izhodišč je izdelana projektna dokumentacija za izvedbo gradnje PZI s področja strojništva. **Pred izvedbo mora to projektno dokumentacijo potrditi pooblaščen predstavnik investitorja in predstavnik tehnične službe podjetja Farmadent (v tistem delu, ki vpliva na posege v skupne inštalacije in sisteme).**

Obseg del in meje projektne obdelave in obsega storitev so določene kot je zapisano spodaj:

- Odklop obstoječega sistema napajanja talnega ogrevanja preko obstoječe kotlovnice in hladilne postaje, pod stropom kleti upravne stavbe.
- Odklop obstoječega sistema panelnega ogrevanja in pohlajevanja preko obstoječe kotlovnice in hladilne postaje, pod stropom kleti upravne stavbe.
- Odklop obstoječega sistema hladne in tople sanitarne vode in cirkulacije tople sanitarne vode preko obstoječe kotlovnice in hladilne postaje, pod stropom kleti upravne stavbe.
- Priklop vseh prej omenjenih sistemov na novi vir ogrevanja, pohlajevanja in pripravo tople sanitarne vode, ki se predvidi v kleti objekta v delu razdelilne kuhinje, ki se v ta namen predelala v novi energetski prostor.
- Priklop na vir hladne sanitarne vode, ki se nahaja v kleti v prostoru, za potrebe priprave tople sanitarne vode.
- Hidravlično uravnotežanje obstoječega sistema talnega ogrevanja in panelnega ogrevanja in pohlajevanja ni predmet te projektne naloge.
- Poseg v obstoječi sistem cevovodov tople sanitarne vode in cirkulacije tople sanitarne se predvidi le na mestu kjer se izvede prekop na nove inštalacije.
- Zagotovitev potrebne električne priključne moči, predelave obstoječih električnih inštalacij za potrebe napajanja nove opreme in izvedba internih električnih povezav za potrebe novih elementov strojnih inštalacij niso predmet te projektne naloge. Izvajalec posreduje vse potrebne vhodne podatke za potrebe priprave ustreznih električnih napajalnih in krmilnih vodov.
- Izvedba potrebnih prebojev za vodenje inštalacij in tesnenje prebojev po izvedenih delih.
- Demontaža in ponovna montaža delov spušenega stropa za potrebe izvedbe odklopov, priklopov in vodenja novih inštalacij ni predmet obdelave te projektne dokumentacije ampak se predvidi v načrtu gradbenih del.
- Kitanje sten, popravilo opleska in pleskanje sten po izvedenih delih, ki so bile poškodovane med samo izvedbo del ni predmet obdelave te projektne dokumentacije ampak se predvidi v načrtu gradbenih del.
- Izdelava dopolnitve obstoječe študije požarne varnosti zaradi vgradnje novih sistemov strojnih inštalacij in uporabe obstoječih prostorov za potrebe vgradnje novih energetskih sistemov ni predmet obdelave te projektne dokumentacije.

Notranje hidrantno omrežje je ločeno od sistema sanitarne vode. Napajano je preko naprave za dvig tlaka v notranjem hidrantnem omrežju. Posegi v notranje hidrantno omrežje niso predvideni.

Izvajalec mora na osnovi te projektne dokumentacije, obstoječe projektne dokumentacije in opravljenega ogleda obstoječega stanja, pripraviti ustrezno ponudbo, ki bo zajemala vsa potrebna opravila in opremo za

potrebe delovanja sistema kot celote. Opravila, ki niso predmet te projektne dokumentacije so zapisana zgoraj. Ne glede na zapisano mora izvajalec v ponudbi nedvoumno navesti meje obdelave, ki niso predmet ponujenih storitev in opreme!

Naročnik mora na osnovi izdelane PZI projektne dokumentacije pridobiti pisno soglasje za posege v skupne inštalacije, ki jih upravlja tehnično osebje Farmadent. Šele po usklajenih in dogovorjenih načinih posegov v skupne inštalacije je dovoljeno naročiti opremo in pričeti z deli!

4.4.3. STANDARDI IN PREDPISI

PRI IZDELAVI PROJEKTNE DOKUMENTACIJE SMO UPOŠTEVALI SLEDEČE STANDARDE IN PREDPISE:

- Gradbeni zakon GZ-1 (Ur. List RS 199/21 in 105/22 – ZZNŠPP).
- Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov (Ur. List RS št. 30/23).
- Tehnična smernica za inštalacije sanitarne vode DIN 1988 v kombinaciji z DIN EN 806.
- Težnostni kanalizacijski sistemi v stavbah – Sanitarni sistemi, načrtovanje in izračun – SIST EN 12056-2.
- Tehnična smernica TSG-1-001:2019 požarna varnost v stavbah s popravki.
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah PURES 2022 (Ur. List RS 70/22).
- Metoda izračuna projektne toplotne obremenitve – SIST EN12831.
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. List RS 42/02, 105/02, 110/02 – ZGO-1 IN 61/17 – GZ in 199/21-GZ-1).
- Uredba o oskrbi s pitno vodo (Ur. List RS št. 88/2012, 44/22 – ZVO-2, 70/24 in 21/25 – ZOPVOOV).
- Pravilnik o pitni vodi (Ur. list RS, št. 19/04, 35/04, 26/06, 92/06, 25/09, 74/15 in 51/17),
- Pravilnik o oskrbi s pitno v vodo (Ur. list RS, št. 35/06, 41/08, 28/11 in 88/12).

4.4.4. DOLOČITEV VHODNIH PODATKOV

Podatki o grelnih in hladilnih potrebah Upravnega dela objekta se povzemajo po obstoječi projektni dokumentaciji. Podatke za konvektorski del pa povzemamo po tehničnih podatkih obstoječe opreme.

Glede na zapisano povzemamo podatke razdelilnika ogrevanja in pohlajevanja iz obstoječe projektne dokumentacije. Podatki so sledeči:

- Talno ogrevanje Uprava + Klet $Q_{gr} = 68,3\text{kW}$ ($dt = 7^{\circ}\text{C}$) – Dimenzija cevi DN50
- Panelno ogrevanje/pohlajevanje Uprava $Q_{hl} = 18,5\text{kW}$ ($dt = 8^{\circ}\text{C}$) – Dimenzija cevi DN40

Iz sheme dviznih vodov razberemo sledeče podatke:

- Razdelilniki talnega ogrevanja – 2 cevni sistem
 - o Število razdelilnikov 5x
 - o Temperaturni režim talnega ogrevanja $45/37^{\circ}\text{C}$
 - o Skupna ogrevalna moč talnega ogrevanja $Q_{gr} = 36.316\text{W}$
 - o Dimenzija priključne cevi DN50
- Razdelilniki panelnega ogrevanja/pohlajevanja – 2 cevni sistem
 - o Število razdelilnikov 3x
 - o Ogrevanje
 - Temperaturni režim panelnega ogrevanja $52/45^{\circ}\text{C}$
 - Skupna ogrevalna moč panelnega ogrevanja $Q_{gr} = 18.500\text{W}$
 - Dimenzija priključne cevi DN40
 - o Pohlajevanje
 - Temperaturni režim panelnega pohlajevanja $16/21^{\circ}\text{C}$
 - Skupna ogrevalna moč panelnega pohlajevanja $Q_{hl} = 10.000\text{W}$
 - Dimenzija priključne cevi DN40

Glede na dejstvo, da se toplotni ovoj objekta ni spreminjal, kot se ni spreminjalo senčenje objekta povzemamo, da znašajo skupne toplotne izgube Upravnega objekta $Q_{ngr} = 54.816\text{W}$.

Za potrebe ogrevanja tople sanitarne vode je v obstoječi kotlovnici vgrajen bojler tople sanitarne vode prostornine $V = 200\text{litrov}$. Predvidena ogrevalna moč za pripravo tople sanitarne vode je ocenjeno znašala $Q_{stvgr} = 14.000\text{W}$. Podatek ocenimo iz pretoka $V = 1,5\text{m}^3/\text{h}$ pri $dt = 10\text{K}$.

Investitor je med uporabo objekta ugotovil, da vgrajena hladilna moč stenskih panelov ne pokrije potreb po hladilni moči ($Q_{hlpan} = 10.000\text{W}$). Zaradi navedenega z vgradnjo sistema ventilatorskih konvektorjev pokril vse potrebne toplotne dobitke. Iz podatkov o moči vgrajenega zračno hlajenega hladilnika tekočin ugotovimo, da znaša nazivna moč mehanskega hlajenja preko ventilatorskih konvektorjev $Q_{hlkonv} = 41.000\text{W}$, grelna moč pa $Q_{grkonv} = 38.000\text{W}$.

Pri določitvi potrebnih vhodnih podatkov za določitev nove kaskade toplotnih črpalk zrak/voda in ostale povezane opreme povzamemo sledeče vrednosti:

- Qgrnaz = 55,10kW (pri predtoku ogrevalne vode 52°C)
- Qphlnaz = 10kW – pasivno hlajenje s paneli (pri režimu hladilne vode 16/21°C)
- QgrTSV = 14,00kW (pri predtoku ogrevalne vode 55°C)
- QgrTSVe = 4,0kW – električni grelnik za dogrevanje tople sanitarne vode
- Qgre = 10,0kW – električni grelnik za dogrevanje ogrevalne vode

4.4.5. OPIS IZBRANEGA SISTEMA OGREVANJA IN HLAJENJA UPRAVNE STAVBE

Kot zapisano v predhodnih poglavjih je bila iz strani naročnika izbrana varianta vgradnje novega sistema za ogrevanje in hlajenje dela objekta Uprave Lekarn Maribor. Izbrana varianta predvideva izvedbo sledečega sistema:

- Vgradi se nova kaskada toplotnih črpalk zrak/voda za pripravo grelne in hladilne energije za napajanje razdelilnika ogrevanja in hlajenja.
- Predvidi se vgradnja zalogovnika toplote, isti zalogovnik toplote se uporabi za potrebe priprave hladne vode za mehansko hlajenje objekta. Zaradi navedenega istočasno ogrevanje in hlajenje objekta ne bo mogoče. Zalogovnik se dodatno opremi z dopolnilnim vsadnim električnim grelnikom.
- Predvidi se vgradnja razdelilnika ogrevanja s sledečimi krogi:
 - o Talno ogrevanje z mešalnim ventilom in obtočno črpalko
 - o Panelno ogrevanje/pohlajevanje z mešalnim ventilom in obtočno črpalko
- Predvidi se vgradnja bojlerja tople sanitarne vode z dopolnilnim električnim grelnikom in cirkulacijsko črpalko za toplo sanitarno vodo.
- Predvidi se regulacijski komplet za regulacijo delovanja kompletnega sistema. V kompletu je predvidena vgradnja krmilne elektro omare sistema energetike, temperaturnih in tlačnih tipal.

ZUNANJE ENOTE TOPLOTNIH ČRPALK

Predvidena je namestitev 4x zunanjih enot kaskade toplotne črpalke ob severno fasado objekta na nivoju pritličja. Zunanje enote se namestijo na tipske podstavke, ki se postavijo na novo kovinsko konstrukcijo, ki se pripravi za montažo novih toplotnih črpalk. Minimalna višina vgradnje spodnjega roba zunanje enote je določena na > +80cm nad nivojem talnih pohodnih rešetk, da bo zagotovljen dostop v kineto pod samimi rešetkami. Preprečiti je potrebno nastanek galvanskega člana in rjavenja na mestu postavitve zunanjih enot na podstavke ter pri stikih podstavka z rešetkami. Pod vsako zunanjo enoto je predvidena vgradnja lovilne pločevine za lovljenje kondenzata. Iz lovilne pločevine se v obstoječo kineto, ki je izvedena pod enotami spelje odtočna cev za odvod kondenzatne vode. V pločevinastem podstavku in odtočni cevi se dodatno namesti samoregulirni grelni kabel, ki preprečuje zamrznitev ohišja v primeru intenzivnejšega odtaljevanja v zimskem času. Posamezna odtočna cev se lahko združi z ostalimi in spelje v drenažo. V neposredni bližini predvidene postavitve zunanjih enot poteka dostavna cesta za sosednje objekte. Zaradi možnosti naleta vozila v zunanjo enoto je pred enotami potrebno predvideti vgradnjo zaščitne ograje v obliki ustrezno označene jeklene cevi.

NOTRANJE ENOTE TOPLOTNIH ČRPALK

Notranje enote bodo nameščene v novem Tehničnem prostoru v kleti objekta. Pred časom je bil prostor namenjen kuhinji za pripravo hrane. Sedaj je prostor prazen, v njem ni opreme. Naročnik je določil, da se v ta prostor namesti oprema novega sistema toplotnih črpalk za ogrevanje in hlajenje.

VMESNE FREONSKÉ POVEZAVE

Vsaka posamezna zunanja in notranja enota sta med seboj povezani z bakrenimi cevmi. Cevi morajo imeti certifikat za izvedbo razvodov za vodenje plina R32. Vmesne povezave se izvedejo iz bakrenih cevi ustreznih za izbran tip opreme (obvezen izračun dobavitelja). Bakrene cevi morajo biti primerne za hladilno tehniko in pred izolirane v ustrezni izolaciji (kar izvajalec dokazuje s certifikatom). Spajanje cevi se izvaja z varjenjem v zaščitni atmosferi. Varilska dela lahko opravlja za to usposobljen kader za katerega izvajalec dokazuje usposobljenost z veljavnim certifikatom. Na mestih spajanja je potrebno uporabiti parozaporno izolacijo ustreznih debelin. Vsi prehodi skozi toplotni ovoj objekta morajo biti ustrezno tesnjeni s sistemom za nizkoenergijsko gradnjo. Vsi prehodi cevovodov skozi notranje stene in tla morajo biti ustrezno tesnjeni. Cevi so vodene v pocinkanih policah. Cevi se na prostem dodatno izolirajo z Al ovojem, ki je vremensko in UV odporen in tesnen z vremensko odpornim kitom. Police na prostem se dodatno zaščitijo s pokrovom iz vroče cinkane pločevine. Cevi zunaj objekta se vodijo v kineti ob objektu pod pohodnimi rešetkami. Rešetke je potrebno pred montažo demontirati in po montaži ponovno montirati. V primeru poseganja v geometrijo rešetk in poškodb je potrebno morebitne poškodbe protikorozijsko zaščititi s certificiranimi premazi. Na prehodih cevovodov skozi požarne stene, ki so na mejah požarnih sektorjev je potrebno prehode cevi ustrezno požarno ščititi. Požarna zaščita se izvede s certificiranimi materiali in certificiranim postopkom. Izvajalec po končanem požarnem tesnjenju prehodov le te označi in jih prikaže v predajni dokumentaciji. Prej opisana dela povezana s tesnjenjem prehodov skozi stene lahko opravi za to pooblaščen izvajalec, ki po izvedenih delih preda tudi pisno poročilo.

Po končani izvedbi inštalacij je potrebno izvesti trdnostni in tesnostni preizkus izvedene inštalacije, vakuumiranje in polnjenje s freonom. Za opravljena dela je potrebno izdelati zapisnik in ga podpisati s strani izvajalca in nadzornega inženirja. Zagon vgrajene opreme izvede pooblaščen serviser, kar je osnova za zagotovitev zahtevane garancije. Opremo je skladno s predpisi potrebno preverjati na uhajanje fluorovodikov in prijaviti količino hladiva in tip opreme pristojnim službam, kar naj izvede pooblaščen serviser v naročnikovem imenu.

O tlačnih in tesnostnih preizkusih je potrebno sestaviti zapisnik, ki ga podpišeta nadzorni organ in izvajalec.

TEHNIČNE ZAHTEVE ZA POSTAVITEV OPREME

Vsaka notranja enota ima vgrajeno cirkulacijsko črpalko, pretočni cevni električni grelnik, varnostni ventil in 10 l raztežno posodo sistema ogrevanja in krmilno avtomatiko. Vse komponente so vgrajene v zvočno izolirano ohišje, opremljeno z anti vibracijskimi gumami. Predvidena je vgradnja kaskadnega krmilnika preko katerega bodo regulirane vse 4 enote toplotne črpalke in kroga talnega ogrevanja in panelnega ogrevanja in pohlajevanja. Kaskadni krmilnik je istega dobavitelja kot toplotne črpalke. **Vsi pogoni ventilov, tipala, elektro grelniki in regulacija obtočnih črpalk mora biti zagotovljena preko istega kaskadnega krmilnika. Izvajalec je pred naročilom dolžan preveriti skladnost izbrane opreme in nje skladnost s krmilnikom.**

Hladilni medij posamezne toplotne črpalke je hladivo R32. Hladilni krog je opremljen z vsemi potrebnimi komponentami za varno in učinkovito delovanje. Glede na razdaljo med zunanjo in notranjo enoto ugotovimo, da znaša razvita razdalja cevi v eni smeri max. 21m. Višinska razlika med zunanjo in notranjo enoto znaša max. 4m višine. Maksimalna dovoljena razdalja med zunanjo in notranjo enoto v primeru delovanja sistema v ogrevanju in hlajenju ne sme presegati 30m. Glede na zapisano ugotovimo, da je razdalja med zunanjo in notranjo enoto ustrezna.

Preverbe za dovoljeno velikost prostora za postavitev notranje enote. Glede na zahteve po postavitvi notranje enote v prostor strojnice smo upoštevali sledeče vhodne podatke:

- Hladivo R32, količina hladiva v enem sistemu 2,4kg
- Število enot v istem prostoru 4x
- Višina montaže notranje enote $H = 1.250\text{mm}$ spodnji rob
- Tlorisna površina prostora $A = 8,04\text{m}^2$

Smatra se, da se v primeru puščanja cevovoda R32, le to zgodi na eni enoti naenkrat, zato prezračevanje računamo na 2,40kg R32 v napravi. Višina vgradnje naprave znaša 1.250mm s.r. od tal. Po tabeli 4.1.2 ugotovimo, da je za prostore, ki so manjši od 11,3m² potrebno zagotoviti razbremenitev hladiva v sosednji prostor. Glede na razpoložljivo površino prostora 8,04m² bi znašala dovoljena maksimalna koncentracija R32 2,0kg (tabela 4.1.2).

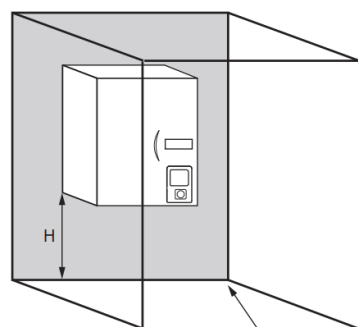
■ Zahteve glede namestitve notranje enote pri uporabi hladilnega sredstva R32

Najmanjša površina: enota hydrobox

m_c [kg]	Najmanjša površina ($A_{\min}$) [m ²]								
	H = 1000 mm	H = 1050 mm	H = 1100 mm	H = 1150 mm	H = 1200 mm	H = 1250 mm	H = 1300 mm	H = 1350 mm	H = 1400 mm
< 1,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,84	10,4	9,5	8,6	7,9	7,3	6,7	6,2	6,0	5,8
1,9	11,1	10,1	9,2	8,4	7,7	7,1	6,6	6,2	5,9
2,0	12,3	11,2	10,2	9,3	8,6	7,9	7,3	6,8	6,3
2,1	13,6	12,3	11,2	10,3	9,4	8,7	8,0	7,5	6,9
2,2	14,9	13,5	12,3	11,3	10,3	9,5	8,8	8,2	7,6
2,3	16,3	14,8	13,4	12,3	11,3	10,4	9,6	8,9	8,3
2,4	17,7	16,1	14,6	13,4	12,3	11,3	10,5	9,7	9,1

<Tabela 4.1.2>

- H = višina, izmerjena od dna ohišja do tal.
- Če je skupna polnitev hladilnega sredstva v sistemu < 1,84 kg, dodatna površina ni potrebna.
- Enote ni dovoljeno napolniti z več kot 2,4 kg hladilnega sredstva.
- Za vmesne količine polnitve uporabite vrstico z višjo vrednostjo.
Primer: Če je količina polnitve 2,04 kg, uporabite vrstico z vrednostjo 2,1 kg.
- Višina namestitve (H) upošteva višjo vrednost zaradi skladnosti z IEC60335-2-40: 2018



Najmanjša površina: enota hydrobox

Najmanjša velikost prezračevalne odprtine za naravno prezračevanje: enota hydrobox

m_c [kg]	$m_{\max}$ [kg]	m_{excess} [kg] = $m_c - m_{\max}$	Najmanjša odprtina za naravno prezračevanje ($A_{\text{nv,min}}$) [cm ²]								
			H = 1000 mm	H = 1050 mm	H = 1100 mm	H = 1150 mm	H = 1200 mm	H = 1250 mm	H = 1300 mm	H = 1350 mm	H = 1400 mm
2,4	1,84	0,56	200	191	182	174	167	160	154	152	149
2,4	1,9	0,5	182	173	165	158	152	146	140	135	133
2,4	2,0	0,4	149	142	136	130	125	120	115	111	107
2,4	2,1	0,3	115	109	105	100	96	92	89	85	82
2,4	2,2	0,2	79	75	71	68	66	63	61	58	56
2,4	2,3	0,1	40	39	37	35	34	32	31	30	29

<Tabela 4.1.4>

- Za vmesne vrednosti m_{excess} upoštevajte vrednosti, ki pripadajo naslednji vrednosti m_{excess} v tabeli.
Primer:
Za $m_{\text{excess}} = 0,44$ kg upoštevajte vrednost, ki ustreza $m_{\text{excess}} = 0,5$ kg.
- Višina namestitve (H) upošteva višjo vrednost zaradi skladnosti z IEC60335-2-40: 2018

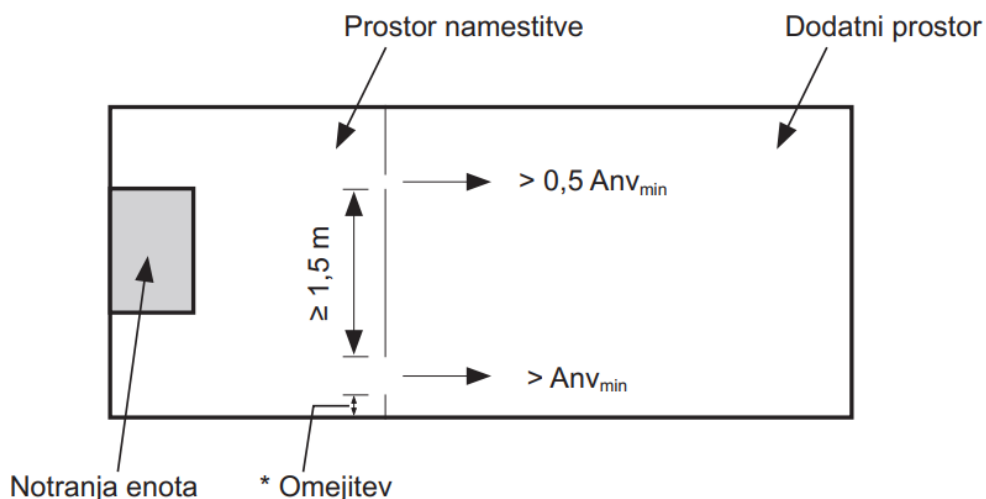
■ Dimenzioniranje enote hydrobox

Razlika med $A_{max} = 11,3m^2$ in $A_{dej} = 8,04m^2$ znaša $A_{excess} = 3,26m^2$. Po tabeli 4.1.4 ugotovimo, da je za presežno količino hladiva R32 teže 0,4kg potrebno zagotoviti prezračevalni razbremenilni odprtini v sosednji prostor jedilnice. Iz tabele 4.1.4 razberemo, da je potrebno zagotoviti odprtini s sledečo velikostjo:

- Tik pri tleh $A_{ef} > 160cm$ (ustreza rešetka Nova D 400x200; $A_{ef} = 200cm^2$)
- Na višini min. 1,5m $A_{ef} > 80cm$ (ustreza rešetka Nova D 300x200; $A_{ef} = 150cm^2$)

Enota hydrobox:

V primeru naravnega prezračevanja



V novem energetskega prostoru se namestijo 4x notranja enota toplotne črpalke, akumulator toplote, bojler tople sanitarne vode, raztezne posode in razdelilec ogrevanja in pohlajevanja z dvema krogoma in elektro krmilna omara.

Ustreznost prostora za potrebe vgradnje navedene opreme je potrdil predstavnik naročnika na osnovi izdelane nove projektne dokumentacije s področja arhitekture.

Izdelan je bil Načrt s področja požarne varnosti zaradi izgradnje energetskega prostora v kleti objekta in vgradnjo postrojenja toplotne črpalke zrak/voda. Načrt požarne varnosti je izdelalo podjetje IVD Maribor, številka načrta je CPV 30478/2026-A z datumom spremembe September 2026.

V nadaljevanju navajamo opis projektno predvidene opreme za vgradnjo v energetske strojnici:

TOPLOTNA ČRPALKA ZRAK/VODA – ZUNANJA ENOTA

Toplotna črpalka ZRAK/VODA sistema ZUBADAN v split izvedbi z inverter kompresorjem, uparjalnikom ter zračno hlajenim kondenzatorjem. Enota je kompletne izvedbe z vso interno cevno in elektro instalacijo, varnostno ter funkcijsko mikroprocesorsko avtomatiko - vključno z instrumenti za nadzor in kontrolo delovanja. Naprava je namenjena za zunanjo postavitev.

TEHNIČNI PODATKI:

- Nazivna moč: gretje 14 kW (A2/W35)
- Nazivna moč: gretje 12 kW (A7/W35)
- COP : 3,24 / 4,80
- Ogrevanje: A+++ (voda 35°C)
- Sezonska energijska učinkovitost ogrevanja $\eta_s = 184\%$
- Nazivna moč: hlajenje 12,5 kW (A35/W7)
- Nazivna moč: hlajenje 14 kW (A35/W18)
- EER : 2,60 / 3,62
- Priprava sanitarne vode: A+
- Sezonska energijska učinkovitost priprave sanitarne vode $\eta_{wh} = 123\%$
- Električni priklop: 3F / 400V / 50Hz / 3×16 A
- Nivo hrupa gretje/hlajenje (SPL): 46/49 dB(A)
- Dimenzije (V x Š x G): 1040 × 1050 × 480 mm
- Teža: 126 kg
- Medij: R32
- Dimenzija priključne instalacije: Cu 6.35 / 12.7 (15,88)mm
- Max. dolžinska / max. višinska razlika: 2 do 30 m (50m) / 30 m
- Območje delovanja: gretje od -30° do +24°C hlajenje od 10° do 52°C, priprava sanitarne vode od -30° do +42°C
- Proizvod: MITSUBISHI ELECTRIC
- Uvoznik: Vitaneest d.o.o
- Tip: PUZ-SHWM140YAA

TOPLOTNA ČRPALKA ZRAK/VODA – NOTRANJA ENOTA

Notranja enota sistema ECODAN v HYDROBOX kompaktni izvedbi, z vgrajenim toplotnim izmenjevalcem R32/H₂O, brez raztezne posode, cevni električni grelnikom, vso interno cevno in elektro povezavo ter z regulacijskim vezjem PAC-IF081-E.

TEHNIČNI PODATKI:

- Način delovanja: OGREVANJE / HLAJENJE
- Sanitarna voda: BREZ (možna povezava na rezervoar STV primeren za T.Č.)
- Ekspanzijska posoda za ogrevanje: 10l
- Priklop ogrevalne vode: DN 25
- Priklop plinskih cevi: 6,35 (1/4) in 12,7 (1/2)
- Električna in komunikacijska povezava z zunanjo enoto 4x1,5mm²
- Moč / napajanje električnega grelca: 2kW / 1F 230V, varovanje 1xC16A, kabel 3x2,5mm²
- Dimenzija: V800 x Š530 x G360; Teža polna/prazna: 42/37 Kg
- Glasnost: PWL 41dB
- Proizvod: MITSUBISHI ELECTRIC
- Uvoznik in distibuter: Vitaneest d.o.o
- Tip: ERSD-VM2E

TOPLOTNA ČRPALKA ZRAK/VODA – KASKADNI KRMILNIK

Mitsubishi Electric ECODAN kaskadni krmilnik za nadzor in krmiljenje do 6 toplotnih črpalk zagotavlja rotacijo in rezervo delujočih enot in optimalno porazdelitev obremenitve z namenom, da delujoče naprave obratujejo v pogojih optimalne energetske učinkovitosti. S kaskadnim krmilnikom je zagotovljeno

Ustreza:

Mitsubishi Electric model PAC-IF081B-E

- Uvoznik in distibuter: Vitanest d.o.o

ZALOGOVNIK TOPLOTE

Predvidena je vgradnja zalogovnika toplote s sledečimi podatki:

Hranilnik toplote prostornine 200 litrov

- Primeren za ogrevanje in hlajenje
- Prostornina: 200L
- Prirobnična odprtina za čiščenje ali montažo elektro grelnika fi 180mm
- Izolacija: tipska izolacija debeline 50mm
- Mere = fi600 x 1.232 mm
- Priključki: 4x 5/4" + 1x 6/4"
- Priporočena dolžina vsadnega elektro grelnika prirobnične izvedbe tip ETF od 180/530mm
- Galvanska žrtvena anoda
- Nazivni tlak: do 6 bar
- Energijski razred: B
- Ustreza:
- Proizvod Austria Email tip WPPS 200

VSADNI ELEKTRIČNI DOPOLNILNI GRELNIK ZA AKUMULATOR TOPLOTE/HLADU

Predvidena je vgradnja električnega vsadnega grelnika s sledečimi podatki:

- Indirektni vsadni vodni grelnik
- Prirobnična izvedba za montažo na prirobnico fi180mm
- Vgradna dolžina 530mm
- Z varnostnim termostatom in termostatom za nastavitev željene temperature
- Samo za horizontalno vgradnjo
- Električna moč stopenjsko 5,0/6,5/10,0kW
- Električni priključek 3x400/3Ph/50Hz
- Ustreza:
- Proizvod Austria Email tip KDW 1-10,0

RAZTEZNA POSODA OGREVANJE IN POHLAJEVANJE

Predvidena je vgradnja raztezne posode za ogrevanje in hlajenje s sledečimi podatki:

Raztezna posoda za sisteme ogrevanje in hlajenja prostornine 140 litrov

- Primerna za ogrevanje in hlajenje
- Prostornina: 140L
- Tlak polnjenja: 2,01bar
- Začetni tlak: 1,97bar
- Raztezni volumen: 0,018m³
- Mere = fi420 x 1.274 mm
- Priključek: 3/4"

- Nazivni tlak: do 3 bar
- Ustreza:
- Proizvod IMI TA STATICO tip SU 140.3

RAZTEZNA POSODA OGREVANJE TSV

Predvidena je vgradnja raztezne posode za ogrevanje s sledečimi podatki:

Raztezna posoda za sisteme ogrevanje tople sanitarne vode prostornine 25 litrov

- Primerna za ogrevanje in hlajenje
- Prostornina: 25L
- Tlak polnjenja: 2,01bar
- Začetni tlak: 1,97bar
- Mere = fi436 x 249 mm
- Prikluček: 3/4"
- Nazivni tlak: do 3 bar
- Ustreza:
- Proizvod IMI TA STATICO tip SD 25.3

BOJLER TOPLE SANITARNE VODE Z VSADNIM ELEKTRO GRELNIKOM

Predvidena je vgradnja boilerja tople sanitarne vode s sledečimi podatki:

Grelnik tople vode s prostornino 200 L

- Izolacija: trdi PU 50mm
- Mere: fi610 x 1.295 mm
- Priklučki: TV, HV 1"; CTV 3/4"; OGV 5/4"; EG 6/4"
- Čistilna prirobnica fi 180
- Delovni tlak: 10 bar
- Energijski razred: B
- Toplotni prenosnik: cevni, 2,5 m2

VSADNI ELEKTRIČNI DOPOLNILNI GRELNIK ZA BOJLER TSV

Predvidena je vgradnja električnega vsadnega grelnika s sledečimi podatki:

- Indirektni vsadni vodni grelnik
- Prirobnična izvedba za montažo na prirobnico fi180mm
- Vgradna dolžina 375mm
- Z varnostnim termostatom in termostatom za nastavitev željene temperature
- Samo za horizontalno vgradnjo
- Električna moč stopenjsko 2,0/2,7/4,0kW
- Električni priključek 3x400/3Ph/50Hz
- Ustreza:
- Proizvod Austria Email tip KDW 1-4,0

RAZTEZNA POSODA HLADNA SANITARNA VODA

Predvidena je vgradnja raztezne posode za hladno sanitarno vodo s sledečimi podatki:

Raztezna posoda za sisteme sanitarne vode prostornine 25 litrov

- Primerna za sisteme sanitarne vode
- Prostornina: 25L
- Tlak polnjenja: 4,30bar
- Tlak v sistemu: 4,00bar

- Tlak varnostnega ventila: psv = 6bar
- Mere = fi436 x 251 mm
- Priključek: 3/4"
- Nazivni tlak: do 10 bar
- Ustreza:
- Proizvod IMI TA AQUAPRESSO tip AD 25.10

4.4.6. PREDELAVE, ODKLOPI IN DEMONTAŽNA DELA

Za potrebe prehoda na lasten vir ogrevanja in hlajenja ter priprave tople sanitarne vode je potrebno opraviti določena demontažna dela in predelave – odklope od obstoječih energetskega sistemov celotnega objekta. Pred izvedbo mora to projektno dokumentacijo potrditi pooblaščen predstavnik investitorja in predstavnik tehnične službe podjetja Farmadent (v tistem delu, ki vpliva na posege v skupne inštalacije in sisteme).

Obseg predelav, odklopov in demontažnih del je določen kot je zapisano spodaj:

- Odklop obstoječega sistema napajanja talnega ogrevanja preko obstoječe kotlovnice in hladilne postaje, pod stropom kleti upravne stavbe.
- Odklop obstoječega sistema panelnega ogrevanja in pohlajevanja preko obstoječe kotlovnice in hladilne postaje, pod stropom kleti upravne stavbe.
- Odklop obstoječega sistema hladne in tople sanitarne vode in cirkulacije tople sanitarne vode preko obstoječe kotlovnice in hladilne postaje, pod stropom kleti upravne stavbe.

Odklop sistema talnega ogrevanja od obstoječega vira ogrevanja se izvede pod stropom kleti tik pred sanitarijami. Obstoječ sistem talnega ogrevanja Upravne Stavbe Mariborskih Lekarn je priklopljen na razdelilec ogrevanja celotnega objekta. Predvidena je zaustavitev sistema ogrevanja, zapiranje ventilov in praznjenje dela sistema ogrevanja. Potrebno je izvesti odklop cevi za napajanje sistema talnega ogrevanja Upravne Stavbe dimenzija cevi je DN 50. Na mestu odcepa se mora izvesti blindiranje obstoječe cevi predtoka in povratka ogrevalnega sistema. Po izvedenem posegu se izvede tlačni preizkus obstoječega sistema. Na mestu blindiranja se vgradijo avtomatski odzračni ventili in praznilni ventili. Po izvedenih delih je potrebno obstoječ sistem ogrevanja izprati, očistiti čistilne kose in izvesti odzračevanje obstoječega sistema. Po opravljenih delih je potrebno obstoječi sistem napolniti z mehčano vodo in popraviti oplesk in toplotno izolacijo.

Odklop sistema stenskega ogrevanja in hlajenja od obstoječega sistema ogrevanja in hlajenja celotnega objekta. Obstoječ sistem stenskega ogrevanja in hlajenja Upravne Stavbe Mariborskih Lekarn je priklopljen na razdelilec ogrevanja/hlajenja celotnega objekta. Predvidena zaustavitev sistema ogrevanja in hlajenja, zapiranje ventilov in praznjenje dela sistema ogrevanja in hlajenja. Potrebno je izvesti odklop cevi za napajanje sistema stenskega ogrevanja in hlajenja Upravne Stavbe, dimenzija cevi je DN 40/50. Na mestu odcepa se mora izvesti blindiranje obstoječe cevi predtoka in povratka ogrevalnega sistema. Po izvedenem posegu se izvede tlačni preizkus obstoječega sistema. Na mestu blindiranja se vgradijo avtomatski odzračni ventili in praznilni ventili. Po izvedenih delih je potrebno obstoječ sistem ogrevanja in hlajenja izprati, očistiti čistilne kose in izvesti odzračevanje obstoječega sistema. Po opravljenih delih je potrebno obstoječi sistem napolniti z mehčano vodo in popraviti oplesk in toplotno izolacijo.

Izvedba odklopa sistema hladne in tople sanitarne vode in cirkulacije tople sanitarne vode od obstoječega sistema hladne in tople sanitarne vode in cirkulacije tople sanitarne vode celotnega objekta. Obstoječ sistem napajanja porabnikov hladne in tople sanitarne vode in cirkulacije tople sanitarne vode Upravne Stavbe Mariborskih Lekarn je priklopljen na sistem celotnega objekta. Predvidena je zaustavitev sistema napajanja porabnikov s hladno in toplo sanitarno vodo in zagotavljanja cirkulacije tople sanitarne vode, zapiranje ventilov in praznjenje dela sistema. Potrebno je izvesti odklop cevi za napajanje sistema Upravne Stavbe, dimenzija cevi tople sanitarne vode je DN 25, dimenzija cevi cirkulacije tople sanitarne vode je DN20. Na mestu odcepa se mora izvesti blindiranje obstoječih cevi na način, da bo zagotovljena pretočnost sistema in voda ne bo zastajala. Po izvedenem posegu se izvede tlačni preizkus obstoječega sistema. Na mestu blindiranja se vgradijo avtomatski odzračni ventili in praznilni ventili. Po izvedenih delih je potrebno obstoječ sistem izprati in izvesti

dezinfekcijo in hiperkloriranje obstoječega sistema. Potrebno je odvzeti vzorce pitne vode in opraviti pregled vzorcev s strani pooblaščenega podjetja. Na osnovi ustreznih vzorcev je mogoče ponovno pričeti z uporabo sistema. Po opravljenih delih je potrebno obstoječi sistem napolniti in popraviti toplotno izolacijo.

OPOMBA!!!

Pred pričetkom kakršnih koli del in naročilom opreme je potrebno pridobiti soglasje upravnika sistema ogrevanja in hlajenja k predvidenim projektnim rešitvam. Vsa opravila je potrebno predhodno uskladiti s predstavnikom tehničnega osebja upravnika sistema. Po izvedenih delih je potrebno izvesti ponoven zagon obstoječih sistemov ogrevanja in hlajenja v objektu, ki ni predmet te projektne obdelave. Vzpostaviti je potrebno prvotno stanje delovanja predelanih obstoječih sistemov.

4.4.7. OPIS IZVEDBE INŠTALACIJ IN POTREBNIH PREIZKUSOV

SANITARNA VODA

Do Energetskega prostora je potrebno pripeljati dovod hladne sanitarne vode za potrebe priprave tople sanitarne vode in dopolnjevanja sistema ogrevanja/hlajenja in pohlajevanja. Dovod hladne sanitarne se priklopi na obstoječi vod sanitarne vode v prostoru v kleti objekta, kjer se vodovodni priključek navezuje na interno vodovodno inštalacijo. Na priključni cevi se predvidi vgradnja zapornega ventila, odštevane števca porabe hladne sanitarne vode, praznilne in odzračne pipe ter manometra in termometra.

V energetskega prostora je predvidena vgradnja bojlerja tople sanitarne vode. Predvideno je varovanje sistema priprave tople sanitarne vode z raztežno posodo in varnostnim ventilom. Regulacija priprave tople sanitarne vode in cirkulacije tople sanitarne vode je predvidena v sklopu vgradnje regulacije nove opreme. Na bojler se priklopi priključni vod hladne sanitarne vode. Izvedeta se nova priključna voda tople sanitarne vode in cirkulacije tople sanitarne vode. Cevovoda se speljeta od mesta vgradnje bojlerja tople sanitarne vode do priključne cevi tople sanitarne vode in cirkulacije tople sanitarne vode. Priključitev je predvidena pod stropom kleti v hodniku med skladiščem in upravno stavbo. Obstoječi napajalni vod iz obstoječe skupne kotlovnice se na mestu navezave prekine in blindira – način ukinitve in blindiranja je potrebno uskladiti s predstavnikom tehnične službe.

Temperatura tople sanitarne vode za potrebe napajanja sanitarnih porabnikov znaša zjutraj in v času termične dezinfekcije 65°C oz. 50°C, v času priprave TSV med obratovanjem objekta. Zagotovljena je cirkulacija tople sanitarne vode s pomočjo cirkulacijske črpalke za toplo sanitarno vodo. Dovoljeno odstopanje temperature cirkulacije tople sanitarne vode znaša 5K, kar pomeni temperaturo povratka cirkulirane vode 45°C pri temperaturi tople vode v akumulatorju 50°C.

Novi interni razvodi sanitarne vode se izvedejo iz negorljivih nerjavečih jeklenih cevi (CrNiMo 1.4401) za medsebojno spajanje z zatiskanjem. Razvodi za napajanje sanitarnih porabnikov, ki se vodijo v stenah se prav tako izvedejo iz nerjavečih jeklenih cevi (CrNiMo 1.4401) ali PE-RT za medsebojno spajanje z zatiskanjem. Cevovodi v izvedeni v estrihu se predvidijo iz PE-RT cevi v palicah ali kolutu za medsebojno spajanje z zatiskanjem, fittingi iz materiala PVDF, rdeče litine in medenine. Kompenzacija raztezkov cevovoda se uredi z L-kompenzatorji in U-kompenzatorji. Razvodi se izolirajo z ustrezno parozaporno izolacijo. Cevovode vodene v utorih v betonskih stenah je potrebno dodatno ustrezno zaščiti pred poškodbami izolacije in kompenzacijo raztezkov. Vsi cevovodi morajo biti primerni za uporabo v inštalacijah sanitarne vode, kar izvajalec dokazuje z veljavnim certifikatom po DWGV.

Cevi se obešajo na originalne objemke in obešalni material dobavitelja HILTI ali SIKLA. Razdaljo med posameznimi objemkami definira dobavitelj v svoji tehnični dokumentaciji, statičnem preračunu oz. navodilih za vgradnjo.

Izolacija cevnih razvodov položenih vidno in na nedostopnih mestih v inštalacijskih jaških. Izolacijski cevaki z zaprtocelično strukturo, vključno cevni nosilci in ustrezna količina lepila.

Cevovodi hladne in tople sanitarne vode ter cirkulacije tople sanitarne vode:

(Ustreza proizvod Kaiflex tip ST ali enakovredno)

- Nerjaveča cev fi35 z izolacijo ST – d19mm
- Nerjaveča cev fi28 z izolacijo ST – d19mm

- Nerjaveča cev fi22 z izolacijo ST – d13mm
- Nerjaveča cev fi15 z izolacijo ST – d13mm

Za vse inštalacije se sme uporabiti le prvovrsten material. Izvesti se mora v skladu s pravilnikom mestnega vodovoda, ter po veljavnih predpisih in standardih.

Prehodi cevi skozi stene požarnih sektorjev je potrebno tesniti s požarnimi objemkami zahtevane požarne odpornosti – glej študijo požarne varnosti.

Na vidnih inštalacijah, ki potekajo skozi evakuacijska stopnišča je dovoljeno vgrajevati le negorljive materiale!!

Po končani grobi montaži in izpihovanju cevovodov je potrebno izvesti tlačni preizkus na vodovodni inštalaciji.

Pred preizkusom pa je potrebno izvesti naslednje:

- vsi odseki morajo biti podvrženi tlačnemu preizkusu,
- merilnik tlaka mora biti priključen na najnižji točki instalacije,
- popolnoma izgotovljena, vendar še ne zaprta instalacija, mora biti napolnjena s prečiščeno pitno vodo in odzračena,
- vodovodno instalacijo je potrebno preizkusiti s tlakom, ki je 1,5 x večji od delovnega tlaka, vendar ta ne sme biti manjši od 12 bar,
- pred izvedbo tlačnega preizkusa je potrebno zapreti ventila pred in za elementom za pripravo tople vode, da bi se element zavaroval pred preizkusnim tlakom.

Za predhodni preizkus se uporabi preizkusni tlak, ki je enak dvojnemu obratovalnemu tlaku, povečanem za 5 bar vendar ne manjši kot 12 bar. Preizkusni tlak je potrebno v 30 min dvakrat reaktivirati. To pomeni, da ga je potrebno reaktivirati na vsakih 10 minut. V naslednjem preizkusu, ki traja ponovno 30 min, sme padec tlaka znašati max. 0,3 bar. Pri tem se ne sme pojaviti nobena netesnost spoja kjerkoli v instalaciji.

Takoj po opravljenem predhodnem preizkusu je potrebno izvesti glavni preizkus z enakim tlakom, kot je bila instalacija obremenjena pri predhodnem preizkusu. Čas trajanja preizkusa znaša 2 uri. Padec tlaka po opravljenem preizkusu ne sme znašati več kot 0,2 bar glede na odčitani preizkusni tlak ob koncu predhodnega testa. Pregledati je potrebno tudi vse spoje, na nobenem mestu se ne sme pojaviti netesnost.

Po izvedenem tlačnem preizkusu je potrebno izvesti pranje in dezinfekcijo cevovodov za sanitarno hladno in toplo vodo ter cirkulacijo z raztopino klora. Čiščenje mora biti ločeno za vsako zanko cevi. Maksimalna dolžina cevi znaša 100 m in ne sme biti presežena. Običajno morajo biti vsa mesta odprta. Čiščenje poteka pri minimalni hitrosti 0,5 m/s.

O vseh preizkusih je potrebno voditi zapisnik, ki ga podpiše nadzorni organ investitorja.

Po končanju del je obvezno potrebno izvesti še sledeča dela:

- Zagone vgrajene opreme s strani pooblaščenih serviserjev.
- Izvesti dezinfekcijo izvedene inštalacije in bakteriološko analizo s poročilo s strani neodvisne inštitucije, ki dokazuje primernost uporabe izvedene inštalacije.
- Zagotoviti poskusno obratovanje sistema v času trajanja najmanj 72 ur z izdelavo zapisnika, ki dokazuje doseganje projektno predvidenih parametrov in predajo garancij dobaviteljev.
- Predaja ročno vrisanih sprememb izdelovalcu PID dokumentacije.
- Predaja ustreznega števila izvodov PID dokumentacije.

- Priprava in predaja primopredajne dokumentacije.
- Predaja navodil za obratovanje in vzdrževanje naročniku vključno s šolanjem uporabnika kar izvajalec dokazuje s podpisanim zapisnikom.

INTERNE INŠTALACIJE ODVODA ODPADNE VODE

Interne inštalacije za odvod kondenzata od hladilnih naprav in odpadne vode iz novo zgrajenega sistema ogrevanja in hlajenja se predvidijo iz PP cevi za medsebojno spajanje z mufami in tesnili. Lahko se uporabijo cevi iz PVC materiala (trde plastike) za medsebojno spajanje z lepljenjem. Cevi morajo biti primerne za odvod kondenzata in odpadne vode iz novo vgrajenih sistemov ogrevanja in hlajenja. Cevi se vodijo vidno do obstoječih priključkov v Energetskem prostoru. Izvesti je potrebno padec cevi z minimalnim naklonom 1,0% ali skladno z navodili proizvajalca. Cevi se pritrujejo na konstrukcijo objekta preko originalnega pritrdilnega materiala skladno z navodili proizvajalca, daljši horizontalni deli cevi, ki so obešeni na cevne objemke se morajo zaradi stabilnosti položiti v pocinkane žlebičke. Vse prehode je potrebno izvesti s koleni 45% ali manj, da se prepreči zastajanje vode. Priklop na fekalno kanalizacijo se izvede preko ustrezne protismradne zapore – sifona.

Skupna odtočna cev se spelje do najbližjega obstoječega odtoka, kjer se priklopi na obstoječo odtočno kanalizacijo. Za prehod na obstoječo kanalizacijo se uporabijo originalni prehodni kosi.

Prehodi cevi skozi stene požarnih sektorjev je potrebno tesniti s požarnimi objemkami zahtevane požarne odpornosti – glej študijo požarne varnosti. Vsi prehodi cevi skozi toplotni ovoj objekta morajo biti izvedeni vodotesno – uporabijo se tipski prehodni elementi.

Po izvedenih montažnih delih in montaži opreme je potrebno izvesti tesnostni in trdnostni preizkus izvedenih inštalacij kanalizacije. Na odtočni kanalizaciji je potrebno narediti tesnostni preizkus tako, da se zamaši glavni odtok in odtočni kanal napolni z vodo in preveri ali nivo vode pada, hkrati se preverijo spojna mesta zaradi morebitne možnosti zamakanja.

Padec cevi je potrebno izvesti proti mestom praznjenja. Cevi je na konstrukcijo objekta potrebno pritrdjevati in obešati s certificiranim obešalnim materialom priznanega dobavitelja (kot npr. HILTI, SIKLA, ...). Izvajalec pred izvedbo cevovodov nadzornemu inženirju predloži v pregled in potrditev statični preračun ustreznosti, ki ga poda s strani dobavitelja pooblaščen oseba.

Po končanju del je obvezno potrebno izvesti še sledeča dela:

- Zagone vgrajene opreme s strani pooblaščenih serviserjev.
- Zagotoviti poskusno obratovanje sistema v času trajanja najmanj 72 ur z izdelavo zapisnika, ki dokazuje doseganje projektno predvidenih parametrov in predajo garancij dobaviteljev.
- Predaja ročno vrisanih sprememb izdelovalcu PID dokumentacije.
- Predaja ustreznega števila izvodov PID dokumentacije.
- Priprava in predaja primopredajne dokumentacije.
- Predaja navodil za obratovanje in vzdrževanje naročniku vključno s šolanjem uporabnika kar izvajalec dokazuje s podpisanim zapisnikom.

RAZVODI OGREVANJA, MEHANSKEGA HLAJENJA IN POHLAJEVANJA

Na nove priključke za napajanje talnega ogrevanja in panelnega ogrevanja/pohlajevanja prostorov uprave se priključijo novi cevovodi ogrevanja in pohlajevanja. Mesto priključitve je določeno pod stropom kleti pred vstopom cevi v sanitarije.

Predvideno je varovanje sistema ogrevanja, mehanskega hlajenja in pohlajevanja z raztezno posodo in varnostnim ventilom. Sistem ogrevanja in pohlajevanja je predviden kot dvo cevni sistem. Regulacija sistema ogrevanja, mehanskega hlajenja in pohlajevanja je predvidena v sklopu vgradnje regulacije novega sistema. Izvedejo se novi priključni vodi talnega ogrevanja, mehanskega hlajenja in panelnega ogrevanja in pohlajevanja. Cevovodi se speljejo od mesta vgradnje razdelilnika ogrevanja, mehanskega hlajenja in pohlajevanja do obstoječih priključnih cevi talnega ogrevanja in panelnega ogrevanja in pohlajevanja upravne stavbe. Priključitev je predvidena pod stropom kleti v hodniku med skladiščem in upravno stavbo.

Po izvedenih inštalacijah in preizkusih tesnosti in trdnosti se izvede zapiranje jaška in vzpostavitev predhodnega stanja.

Skupni ogrevalni in hladilni cevovodi se izvedejo, pod stropom, v tleh in vertikalno v inštalacijskih jaških. Cevovodi bodo izvedeni vidno in v spuščnem stropu. Na prehodih skozi betonske stene, je potrebno prehode ustrezno tesniti, da se prepreči poškodba izolacije in posledično poškodbe cevi. Na prehodih cevi skozi stene med posameznimi požarnimi sektorji je potrebno izvesti tehnične rešitve, ki ustrezajo zahtevani požarni odpornosti, kar izvajalec dokazuje s požarnim certifikatom za vsak prehod!

Skupni cevovodi, ki so vodeni vidno na strani podtalnice se izvedejo iz jeklenih nerjavečih cevi za medsebojno spajanje s fitingi in varjenjem ali zatiskanjem. Cevi je potrebno pred montažo temeljito očistiti.

Skupni cevovodi, ki so vodeni vidno se izvedejo iz brezšivnih jeklenih cevi za medsebojno spajanje z varjenjem ali jeklenih nerjavečih cevi za medsebojno spajanje s fitingi in zatiskanjem. Cevi je potrebno pred montažo temeljito očistiti in ustrezno antikorozijsko opleskati. Cevi se antikorozijsko opleskajo skladno z navodili proizvajalca.

Cevi znotraj toplotnega ovoja objekta morajo biti primerne za uporabo v sistemih ogrevanja in hlajenja za medij mehčana voda, in primerne za pretoke medija s temperaturo med +5°C in +70°C, kar izvajalec dokazuje s certifikati.

Padec cevi je potrebno izvesti proti mestom praznjenja, zaradi kompenzacije raztezkov je potrebno uporabiti posebne kompenzacijske kose ali izvesti U ali L kompenzatorje. Cevi je potrebno pritrdjevati in obešati s certificiranim obešalnim materialom priznanega dobavitelja (kot npr. SIKLA, ...). Izvajalec pred izvedbo cevovodov nadzornemu inženirju predloži v pregled in potrditev statični preračun ustreznosti, ki ga poda s strani dobavitelja pooblaščen oseba. Cevi se po izvedenih tlačnih in tesnostnih preizkusih ustrezno izolirajo s parozaporno izolacijo kot npr. Kaiflex ST.

Toplotna izolacija brezšivnih jeklenih cevi ali jeklenih nerjavečih cevi za potrebe sistema ogrevanja in hlajenja znotraj toplotnega ovoja objekta, naj bo izvedena iz izolacijskih cevakov iz penastega materiala na bazi sintetičnega kavčuka, za sledeče cevi (dimenzija cevi, debelina izolacije):

(ustreza proizvod Kaiflex tip ST ali podobno)

- DN 65, 32 mm
- DN 50, 32 mm

- DN 40, 32 mm
- DN 32, 25 mm
- DN 25, 19 mm
- DN 20, 19 mm
- DN 15, 13 mm

Na najvišjih točkah sistema je potrebno vgraditi avtomatske odzračnike in izločevalce mikro mehurčkov, usedlin in magnetita proizvajalca IMI Hydronic tip Zaparo ZUT. Pred vsak avtomatski izločevalec je potrebno vgraditi zaporni krogelni ventil, ki omogoča enostavno menjavo opreme v primeru poškodb ali za potrebe vzdrževanja.

Izvajalec mora preveriti vodotesnost sistema po izvršeni vgradnji in pred zapiranjem stenskih odprtih, stropnih in stenskih izrezov, kakor tudi pred izdelavo estriha. Sistem mora biti popolnoma napolnjen z mehčano vodo in odzračen. Potrebno je opraviti izpiranje sistema ogrevanja in očistiti čistilne kose.

Po končani izvedbi instalacije je potrebno izvesti trdnostni preizkus na hladno s tlakom najmanj 10 barov v trajanju 15 min. Po uspešno opravljenem trdnostnem preizkusu je potrebno opraviti še tesnostni preizkus vsaj na 5 barov ali če je delovni večji od 3 barov, vsaj 1,5 x večji kot delovni tlak, v času trajanja min. 6 ur z indikatorji na vseh spojih. Potrebno je izprazniti zrak iz sistema, izvesti hidravlični preizkus in po eni uri umeritve izvesti tesnostni preizkus. Hkrati se po končanih delih izvede hidravlično uravnovešanje celotnega sistema ogrevanja in hlajenja.

O tlačnih preizkusih in hidravličnem uravnovešanju sistema je potrebno sestaviti zapisnik, ki ga podpišeta nadzorni organ in izvajalec.

VMESNE FREONSKÉ POVEZAVE

Vsaka posamezna zunanja in notranja enota toplotne črpalke sta med seboj povezani z bakrenimi cevmi. Cevi morajo imeti certifikat za izvedbo razvodov za vodenje plina R32. Vmesne povezave se izvedejo iz bakrenih cevi ustreznih za izbran tip opreme (obvezen izračun dobavitelja). Bakrene cevi morajo biti primerne za hladilno tehniko in pred izolirane v ustrezni izolaciji (kar izvajalec dokazuje s certifikatom). Spajanje cevi se izvaja z varjenjem v zaščitni atmosferi. Varilska dela lahko opravlja za to usposobljen kader za katerega izvajalec dokazuje usposobljenost z veljavnim certifikatom. Na mestih spajanja je potrebno uporabiti parozaporno izolacijo ustreznih debelin. Vsi prehodi skozi toplotni ovoj objekta morajo biti ustrezno tesnjeni s sistemom za nizkoenergijsko gradnjo. Vsi prehodi cevovodov skozi notranje stene in tla morajo biti ustrezno tesnjeni. Cevi so vodene v pocinkanih policah. Cevi se na prostem dodatno izolirajo z Al ovojem, ki je vremensko in UV odporen in tesnen z vremensko odpornim kitom. Police na prostem se dodatno zaščitijo s pokrovom iz vroče cinkane pločevine. Cevi zunaj objekta se vodijo v kineti ob objektu pod pohodnimi rešetkami. Rešetke je potrebno pred montažo demontirati in po montaži ponovno montirati. V primeru poseganja v geometrijo rešetk in poškodb je potrebno morebitne poškodbe protikorozijsko zaščititi s certificiranimi premazi. Na prehodih cevovodov skozi požarne stene, ki so na mejah požarnih sektorjev je potrebno prehode cevi ustrezno požarno ščititi. Požarna zaščita se izvede s certificiranimi materiali in certificiranim postopkom. Izvajalec po končanem požarnem tesnjenju prehodov le te označi in jih prikaže v predajni dokumentaciji. Prej opisana dela povezana s tesnjenjem prehodov skozi stene lahko opravi za to pooblaščen izvajalec, ki po izvedenih delih preda tudi pisno poročilo.

Po končani izvedbi inštalacij je potrebno izvesti trdnostni in tesnostni preizkus izvedene inštalacije, vakuumiranje in polnjenje s freonom. Za opravljena dela je potrebno izdelati zapisnik in ga podpisati s strani izvajalca in nadzornega inženirja. Zagon vgrajene opreme izvede pooblaščen serviser, kar je osnova za zagotovitev zahtevane garancije. Opremo je skladno s predpisi potrebno preverjati na uhajanje fluorovodikov in

prijaviti količino hladiva in tip opreme pristojnim službam, kar naj izvede pooblaščen serviser v naročnikovem imenu.

O tlačnih in tesnostnih preizkusih je potrebno sestaviti zapisnik, ki ga podpišeta nadzorni organ in izvajalec.

Na vidnih inštalacijah, ki potekajo skozi evakuacijska stopnišča je dovoljeno vgrajevati le negorljive materiale!!

Po končanju del na sistemih ogrevanja in hlajenja je potrebno izvesti še sledeča dela:

- Zagotoviti poskusno obratovanje sistema regulacije energetike z izdelavo zapisnika, ki dokazuje doseganje projektno predvidenih parametrov.
- Zagotoviti poskusno obratovanje sistema ogrevanja v času trajanja najmanj 72 ur z izdelavo zapisnika, ki dokazuje doseganje projektno predvidenih parametrov in predajo garancij dobaviteljev.
- Zagotoviti poskusno obratovanje sistema hlajenja v času trajanja najmanj 72 ur z izdelavo zapisnika, ki dokazuje doseganje projektno predvidenih parametrov in predajo garancij dobaviteljev.
- Predaja ročno vrisanih sprememb izdelovalcu PID dokumentacije.
- Predaja ustreznega števila izvodov PID dokumentacije.
- Priprava in predaja primopredajne dokumentacije.
- Predaja dokazne dokumentacije hidravličnega uravnovešanja sistemov ogrevanja in hlajenja.
- Predaja dokazne dokumentacije polnjenja sistemov ogrevanja in hlajenja z mehčano.
- Predaja dokazne dokumentacije polnjenja sistemov s freoni (R410A, R32, ...).
- Predaja navodil za obratovanje in vzdrževanje naročniku vključno s šolanjem uporabnika, kar izvajalec dokazuje s podpisanim zapisnikom.

Zapisal:

PI Dejan Šimunić, S-1150
Svepro d.o.o.

4.5. PROJEKTANTSKI POPISI

3. OGREVANJE IN HLAJENJE

enota količina cena/EM Skupaj

3.1. KASKADA TOPLOTNIH ČRPALK

3.1.1. *Toplotna črpalka - zunanja enota*

sistema ZRAK/VODA, proizvajalca ZUBADAN, v split izvedbi z inverter kompresorjem, uparjalnikom ter zračno hlajenim kondenzatorjem. Enota je kompletne izvedbe z vso interno cevno in elektro instalacijo, varnostno ter funkcijsko mikroprocesorsko avtomatiko - vključno z instrumenti za nadzor in kontrolo delovanja. Naprava je namenjena za zunanjo postavitev.

TEHNIČNI PODATKI:

- Nazivna moč: gretje 14 kW (A2/W35)
- Nazivna moč: gretje 12 kW (A7/W35)
- COP : 3,24 / 4,80
- Ogrevanje: A+++ (voda 35°C)
- Sezonska energijska učinkovitost ogrevanja η_s = 184%
- Nazivna moč: hlajenje 12,5 kW (A35/W7)
- Nazivna moč: hlajenje 14 kW (A35/W18)
- EER : 2,60 / 3,62
- Priprava sanitarne vode: A+
- Sezonska energijska učinkovitost priprave sanitarne vode η_{wh} = 123%
- Električni priklop: 3F / 400V / 50Hz / 3×16 A
- Nivo hrupa gretje/hlajenje (SPL): 46/49 dB(A)
- Dimenzije (V x Š x G): 1040 × 1050 × 480 mm
- Teža: 126 kg
- Medij: R32
- Dimenzija priključne instalacije: Cu 6.35 / 12.7 (15,88)mm
- Max. dolžinska / max. višinska razlika: 2 do 30 m (50m) / 30 m
- Območje delovanja: gretje od -30° do +24°C hlajenje od 10° do 52°C, priprava sanitarne vode od -30° do +42°C
- (ustreza proizvod Mitsubishi Electric tip PUZ-SHWM140YAA ali enakovredno)

kpl 4

3.1.2. *Notranja enota sistema*

ECODAN v HYDROBOX kompaktni izvedbi, z vgrajenim toplotnim izmenjevalcem R32/H₂O, brez raztezne posode, cevni električni grelnik, vso interno cevno in elektro povezavo ter z regulacijskim vezjem PAC-IF081-E.

TEHNIČNI PODATKI:

- Način delovanja: OGREVANJE / HLAJENJE
- Sanitarna voda: BREZ (možna povezava na rezervoar STV primeren za T.Č.)

- Ekspanzijska posoda za ogrevanje: 10l
- Priklop ogrevalne vode: MATICA G1
- Priklop plinskih cevi: 6,35 (1/4) in 12,7 (1/2) - za hlajenje sta potrebni cevi 6,35 (1/4) in 5/8 (15,88)
- Električna in komunikacijska povezava z zunanjo enoto 4x1,5mm²
- Moč / napajanje električnega grelnika: 2kW / 1F 230V, varovanje 1xC16A, kabel 3x2,5mm²
- Dimenzija: V800 x Š530 x G360; Teža: 39Kg
- Glasnost: PWL 41dB

*najvišja temperatura ogrevalne vode je odvisna od izbire zunanje enote (Ecordan -68°C, Zubadan -70°C)
(ustreza proizvod Mitsubishi Electric tip ERSF-VM2ER1.TR ali enakovredno)

3.1.3. **Kaskadni krmilnik**

ECODAN za nadzor in krmiljenje do 6 toplotnih črpalk zagotavlja rotacijo in rezervo delujočih enot in optimalno porazdelitev obremenitve z namenom, da delujoče naprave obratujejo v pogojih optimalne energetske učinkovitosti.
(ustreza proizvod Mitsubishi Electric tip PAC-IF081B-E ali enakovredno)

kpl 4
kpl 1

3.1.4. **Tipalo za bojler**

kpl 1
kpl 1

3.1.5. **Tipalo za nadzor ogrevalne vode**

kpl 2

3.1.6. **3-potni ventil**

DN25

(ustreza proizvod Seltron tip AQD05RS+pogon ali enakovredno)

kpl 2

3.1.7. **Cevovodi iz bakrenih cevi**

za povezavo hladilnih naprav po navodilih proizvajalca, s tovarniško (manjše dimenzije) ali dodatno izolacijo (večje dimenzije), po EN 12735-1, cevi priporočeno v celem (kolut) oz. v primeru podaljševanja trdo spojene v atmosferi z uporabo zaščitnega plina (dušik - N₂), vključno s fittingi, tesnilnim in dodajnim materialom, zunaj objekta z dodatno UV in fizično zaščito (proti direktnemu sončnemu obsevanju in fizičnim poškodbam izolacije), ustreznih dimenzij:

V postavki zajeti pocinkane kabelske police, brez pokrova, za polaganje instalacij znotraj objekta, različnih dimenzij (glede na debelino Cu instalacije in izolacije), za montažo na steno ali strop, vključno s potrebnimi spojnimi in prehodnimi kosi, ter pritrdilnim materialom in profili. Tip in obliko kanalov mora potrditi arhitekt in nadzornik.

V postavki zajeti pocinkane kabelske police, s pokrovom, za polaganje instalacij zunaj objekta, različnih dimenzij (glede na debelino Cu instalacije in izolacije), montaža znotraj kinete pod jeklenimi pohodnimi rešetkami, vključno s potrebnimi spojnimi in prehodnimi kosi, ter pritrdilnim materialom in profili. Tip in obliko kanalov mora potrditi arhitekt nadzornik.

Cevi morajo biti ustrezno izolirane z izolacije primerne debeline (ustreza proizvod Kaiflex tip ST)

**bakrena povezava med zunanjo enoto in hidro modulom je par zgoraj opisanih cevi, Cu 6,40 mm / 15,90 mm. Maksimalna višinska razlika med obema enotama je lahko 30m, maksimalna razdalja med enotami pa 30m. Minimalna razdalja med enotama mora biti >3m.*

- Cu R 1/4 (6,40 mm) - vodeno zunaj objekta	m	72
- Cu R 1/4 (6,40 mm) - vodeno znotraj objekta	m	40
- Cu R 5/8 (15,90 mm) - vodeno zunaj objekta	m	72
- Cu R 5/8 (15,90 mm) - vodeno znotraj objekta	m	40

3.1.8. **Signalni in napajalni kabli**

v zaščitnem opletu (pogojno brez, z zagotovitvijo minimalnih razdalj do bližnjih energetskih kablov) za povezavo med zunanjimi in notranjimi enotami, ter morebitno povezavo do žičnih daljinskih upravljalnikov

**komunikacijska povezava se izvede od zunanje do zanje notranje enote zaporedno! Vzporedna vezava (prekinjanje komunikacijske povezave, zvezda, ipd.) ni dovoljena.*

- 2 x 0,75mm ² oklopljen kabel za signal oz. komunikacijo za prostorski termostatski	m	20
- 3 x 1,5mm ² kabel za signal oz. komunikacijo ter napajanje notranje hidro enote sistema	m	112

3.1.9. **Izdelava podstavka**

za montažo zunanje enote, skladno z navodili proizvajalca. Enota se montira na pripravljen podstavek s strani izvajalca gradbenih del, potrebno je pripraviti profile iz vroče cinkanega materiala vključno z antivibracijskimi podstavki. V postavki zajeti lovilno posodo iz nerjaveče pločevine montirano pod zunanjo posodo za lovljenje kondenzata in odtočno cev d50 ocenjene dolžine do 5m. Vse skupaj ogrevano s samoregulirnim grelnim kablom.

kpl 4

3.1.10. **Tesnenje prehoda skozi toplotni ovoj**

objekta za izvedbo cevni in elektro povezav med zunanjo in notranjo enoto, vključno ustrezno tesnenje prehoda skozi toplotni ovoj stavbe in popravilo opleska. V ceni zajeti tudi ščitenje cevi na prehodu z oklepom iz Alu pločevine, ki je tesnjen z vodoodpornim kitom. Predvideno je tesnenje prehoda 4x 6,40 + 4x 15,90 cevi skozi zaščitno cev fi200.

kpl 1

3.1.11. **Izolacija zunanjih cevovodov sistema**

z mineralno volno z dodatkom za razrez in z lepilnim materialom oploščeno z Al-u pločevino tesnjeno z vremensko odpornim kitom, izolacija na strehi

- koeficient $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$ (0°C)

- koeficient parozapornosti $m = \min. 10.000$

- požarni razred po EN 13501-1 B-s3, d0

za 4x cevi 6,40 in 4x cevi 15,90 - L = 18m kpl 1

3.1.12. **Dopolnjevanje sistema**

s hladilnim sredstvom R32. Polnjenje sistema izvesti po zahtevah izračuna, ki ga izdela pooblaščen serviser. Količino hladiva je potrebno dokazovati z ustreznimi dobavnicami in dokazili o izvoru hladiva. Računsko določena količina dodatnega hladiva 0,6kg.		kpl	4
3.1.13. Tlačni in tesnostni preizkus omrežja	po končani montaži (dušik, N2 - 24ur, 40bar), izdaja zapisnika, vakuumiranje instalacije (R32)		
	skladno z izračuni proizvajalca	kpl	4
3.1.14. Priprava dokumentacije	za prijavo naprav polnjenih s hladivom R32 in prijava naprav pristojnem ministrstvu v imenu investitorja	kpl	1
3.1.15. Parametriranje in testiranje	programskih funkcij s strani izdelovalca krmilnega programa z izdelavo zapisnika o doseganju projektno predvidenih parametrov za režim hlajenja in ogrevanja.	kpl	1
3.1.16. Zagon sistema ogrevanja in hlajenja	s strani pooblaščenega serviserja in uskladitev načina regulacije z izvajalcem, sodelovanje z elektro izvajalcem, testiranje in parametriranje nastavitev v hladilnem in ogrevalnem režimu. Predaja servisne dokumentacije na osnovi katere izvajalec dokazuje doseganje projektno predvidenih parametrov.	kpl	1
3.1.17. Šolanje uporabnikove tehnične službe	za rokovanje z opremo, vključno s predajo DZO dokumentacije in priprava servisne knjige ter testiranje daljinskega dostopa in upravljanja opreme.	kpl	1
3.1.18. Aluminijasta vratna rešetka	s fiksnimi lamelami in nastavkom za vgradnjo v vrata različnih debelin. Primerna za izenačevanje tlačnih razlik med prostori. Fiksne lamele so vgrajene pod kotom, kar onemogoči pogled skozi rešetko. Vključno s protiokvirjem.		
	(ustreza proizvod Systemair tip NOVA-D ali enakovredno)		
	- NOVA-D-1-UR1 425x225	kos	1
	- NOVA-D-1-UR1 325x225	kos	1

OPOMBA

Vsi tipi izdelkov - trgovska imena in proizvajalci navedeni v popisu del in materiala so omenjeni izključno zaradi natančnega definiranja tehničnih karakteristik, standardov in predpisov po katerih so izdelani, certifikatov ter atestov, ki jih imajo z namenom natančneje opredeliti tehnične zahteve in postopke izdelave za podobne izdelke, ki jih nudi izvajalec del.

V predračunskem popisu niso upoštevana spremljajoča gradbena (preboji in popravila le teh), ter elektro (ozemljitev).

Zagon vse dobavljene opreme mora izvesti pooblaščen serviser

Transportni, manipulativni in stroški zavarovanja morajo biti zajeti v enotnih cenah

SKUPAJ**3.2. ENERGETSKE INŠTALACIJE Z OPREMO****3.2.1. Akumulator toplote/hladu - AK31.1**

primeren za ogrevanje in hlajenje. Medij mehčana voda.

Akumulator je opremljen s sledečimi priključki:

- prirobnična odprtina fi 180 za potrebe čiščenja ali naknadno vgradnjo električnega grelnika

- V = 200 l

- izolacija: trdi PU 50mm

- mere: fi 600 x 1.232 mm

- priključki: 4 x 5/4"

- EG31 Vsadni elektro grelnik Pel = 5,0/6,5/10,0 kW (3x400V) z varnostnim termostatom in montažnim materialom. Ustreza proizvod AE tip KDW 1-10.0 ali enakovredno

- nazivni tlak: 6 bar

- energijski razred: B

(ustreza proizvod AUSTRIA EMAIL tip WPPS200 ali enakovredno)

kpl 1

3.2.2. Ogrevalek toplote sanitarne vode GTSV21.1

visokozmogljiv bojler s priključki za hladno, toplo vodo in CTSV, prirobnično odprtino za čiščenje fi 180 ali za montažo elektro grelnika, tipsko izolacijo, notranja zaščita bojlerja primerna a sanitarno vodo, vključno magnezijeva žrtvena anoda

Tehnični podatki:

- V = 200 l

- izolacija: trdi PU 50mm

- mere: fi 610 x 1.295 mm

- priključki: TV, HV 1"; Cirk. 3/4"; TP 5/4"

- nazivni tlak: 10 bar

- površina grelnika: 2,5 m²

Vključno:

- EG21 Vsadni elektro grelnik Pel = 2,0/2,7/4,0 kW (3x400V) z varnostnim termostatom in montažnim materialom. Ustreza proizvod AE tip KDW 1-4.0 ali enakovredno

- mufa za temperaturno tipalo

- mufa za termometer

- odzračni nastavek

- praznilni nastavek

Pred naročilom opreme preveriti ustreznost velikosti toplotnega menjalnika z zahtevami toplotne črpalke!

(Ustreza proizvod AE tip HRS 200 ali enakovredno)

kpl 1

3.2.3. Razdelilnik/zbiralnik

za ogrevanje in hlajenje, izdelan iz črnih jeklenih brezšivnih cevi po DIN 2448 iz materiala St37.0, ali nerjavečih cevi AISI 316, dimenzije DN 80, z nogicami, s sledečimi priključki:

- 1x DN 65, navojni ali prirobnični
- 1x DN 50, navojni
- 1x DN 40, navojni
- 1x priključek za izpustno pipico DN15
- 1x priključek za manometer
- 1x priključek za termometer

ustrezno antikorozijsko zaščiten in izoliran z izolacijo debeline 2x 32 mm: Kaiflex ST ali enakovredno, vključno z nastavki za praznjenje in mufami za priklop manometrov in termometrov

- | | | |
|------------|-----|---|
| - predtok | kpl | 1 |
| - povratek | kpl | 1 |

3.2.4. **Prvo polnjenje sistema z mehčano vodo**

Prvo polnjenje sistema z mehčano vodo se izvede preko prenosne mehčalne naprave. Izvajalec je po tlačnih preizkusih in izpiranju sistema napolniti sistem z mehčano vodo. Trdota vode napolnjene v sistem mora ustrezati zahtevam dobavitelne opreme

<i>Prvo polnjenje sistema z mehčano vodo</i>	kpl	1
--	-----	---

3.2.5. **Raztezna posoda gretje hlajenje - RP31**

za zaprte ogrevalne in hladilne sisteme, skladno z DIN EN 13831

- skladno z direktivo za tlačno opremo 2014/68/EU in DIN EU 13831
- airproof blazina iz butila skladno z EN 13831 in internimi standardi Pneumatex;

- podnožje za pokončno montažo in enostaven transport;

vključno:

- servisni ventil zavarovan pred nepooblaščenim posegom - 1 kos
- ventil za preizkušanje manometrov - 1 kos
- komplet montažnega, tesnilnega in ostalega potrebnega materiala.

Tehnični podatki:

- Nominalen volumen: VN 140 litrov

<i>(ustreza proizvod IMI Pneumatex tip Statico SD 140.3 ali enakovredno)</i>	kpl	1
--	-----	---

3.2.6. **Raztezna posoda gretje hlajenje - RP21.1**

za zaprte ogrevalne in hladilne sisteme, skladno z DIN EN 13831

- skladno z direktivo za tlačno opremo 2014/68/EU in DIN EU 13831
- airproof blazina iz butila skladno z EN 13831 in internimi standardi Pneumatex;
- konzola in obroč za montažo na steno in enostaven transport;

vključno:

- servisni ventil zavarovan pred nepooblaščenim posegom - 1 kos
- ventil za preizkušanje manometrov - 1 kos
- komplet montažnega, tesnilnega in ostalega potrebnega materiala.

Tehnični podatki:

- Nominalen volumen: VN 25 litrov

(ustreza proizvod IMI Pnaumatex tip Statico SD 25.3 ali enakovredno)

kpl 1

3.2.7. **Obtočna črpalka - P41.1**

Visoko učinkovita črpalka za talno ogrevanje.

Obtočna črpalka s potopljenim rotorjem, sinhronim motorjem po ECMtehnologiji in integrirano elektronsko regulacijo zmogljivosti za brezstopenjsko regulacijo tlačne razlike. Uporabna za vse vrste ogrevanja, prezračevanja in klimatizacije.

Tehnični podatki:

medij: mehčana ogrevalna voda

pretok ogrevalne vode: V = 4,00 m³/h

črpalna višina: 8,0 m

Pel = 490 W; 1x230V/50Hz

s kompletom montažnega, tesnilnega in ostalega potrebnega materiala za priklop na izbran sistem regulacije. Vključno pritoprirobnice, tesnila in nerjaveči vijaki z maticami.

(Ustreza proizvod Wilo tip Yonos Maxo 50/0,5-9 ali enakovredno)

kpl 1

3.2.8. **Obtočna črpalka - P51**

Visoko učinkovita črpalka za panelno ogrevanje in hlajenje.

Obtočna črpalka s potopljenim rotorjem, sinhronim motorjem po ECMtehnologiji in integrirano elektronsko regulacijo zmogljivosti za brezstopenjsko regulacijo tlačne razlike. Uporabna za vse vrste ogrevanja, prezračevanja in klimatizacije.

Tehnični podatki:

medij: mehčana ogrevalna voda

pretok ogrevalne vode: V = 2,30 m³/h

črpalna višina: 7,0 m

Pel = 190 W; 1x230V/50Hz

s kompletom montažnega, tesnilnega in ostalega potrebnega materiala za priklop na izbran sistem regulacije. Vključno holandci, tesnila in kompenzatorji za priklop na cevovode.

(Ustreza proizvod Wilo tip Yonos Maxo 30/0,5-10 ali enakovredno)

kpl 1

3.2.9. **Mešalni ventil - MV41.1**

zvezni, za talno ogrevanje, vključno s 3-točkovnim EM pogonom 230V, tip in regulacijsko napetost uskladiti z izbrano regulacijo. V postavki zajeti tudi kompleten pritrdilni material s privijali (holandci) in tesnili ter tipsko izolacijo.

OPOMBA: Pogon ventila uskladiti z izbranim sistemom regulacije!!!!

medij: mehčana voda

V=2,12m³/h; kvs=16m³/h; 230V

(ustreza proizvod BELIMO tip R3032-16-S3 z motornim pogonom NR230A ali enakovredno)

kpl 1

3.2.10. **Mešalni ventil - MV51.1**

zvezni, za panelno ogrevanje in pohlajevanje, vključno s 3-točkovnim EM pogonom 230V, tip in regulacijsko napetost uskladiti z izbrano regulacijo. V postavki zajeti tudi kompleten pritrdilni material s privijali (holandci) in tesnili ter tipsko izolacijo.

OPOMBA: Pogon ventila uskladiti z izbranim sistemom regulacije!!!!

medij: mehčana voda

V=2,31m³/h; kvs=16m³/h; 230V

(ustreza proizvod BELIMO tip R3032-16-S3 z motornim pogonom NR230A ali enakovredno)

kpl 1

3.2.11. **Varnostni ventil**

ogrevanje/hlajenje, vzmetni, varnostni, z navojnimi priključki, komplet s tesnilnim materialom in izpustnimi povezavami:

SV21.1 (Q_{gr}=14kW):

DN 15; p_{sv}=3,0bar; mehčana voda

kpl 1

SV31 (Q_{gr}=57kW); (Q_{hl}=14kW):

DN 20; p_{sv}=3,0bar; mehčana voda

kpl 1

3.2.12. **Poševnosedežni ventil**

za hidravlično uravnoteženje z navojnim priključkom PN 20 namenjen za delovno temperaturo od -20°C do 120°C. Ventil ima proporcionalno karakteristiko dušenja, merilne priključke za merjenje pretoka, tlaka in temperature, ročno nastavitveno kolo z numerično skalo, funkcijo zapornega elementa, priključek za polnjenje/praznjenje. Postavka vključuje nastavitev pretoka s pomočjo merilnega instrumenta in izdelavo zapisnika o doseženih pretokih. V postavki zajeti navojne spoje in tesnila.

(ustreza proizvod IMI tip STAD ali enakovredno)

STAD DN32 (RV41.1 - V=1,84m³/h; dp=10kPa)

kpl 1

STAD DN32 (RV41.2 - V=2,12m³/h; dp=3kPa)

kpl 1

STAD DN32 (RV51.2 - V=2,30m³/h; dp=3kPa)

kpl 1

3.2.13. **Navojna krogelna pipa**

z ročko izdelana za temperaturo do 120 °C, vključno navojnimi priključki in tesnilnim materialom:

DN 20

kpl 2

DN 25	kpl	2
DN 32	kpl	12
DN 40	kpl	3
DN 50	kpl	3
3.2.14. Prirobnična krogelna pipa		
z ročko izdelana za temperaturo do 120 °C, vključno protiprirobnice, tesnila in vijačni spoji z nerjavečimi vijaki.		
DN 65	kpl	5
3.2.15. Protipovratni navojni ventil		
izdelan za temperaturo do 120 °C, vključno tesnilni material:		
DN 32	kpl	4
DN 40	kpl	1
DN 50	kpl	1
3.2.16. Navojni čistilni kos		
izdelan za temperaturo do 120 °C, vključno z magnetno mrežico izpustnim pokrovom, spojnim in tesnilnim materialom:		
DN 32	kpl	4
DN 40	kpl	1
DN 50	kpl	1
3.2.17. Navojna krogelna polnilno-praznilna pipa		
s čepom na verižici in nastavkom za gumi cev, komplet s tesnilnim materialom:		
DN 15	kpl	10
DN 20	kpl	2
3.2.18. Navojni kompenzator		
za preprečevanje prenosa tresljajev po inštalaciji izdelan za NP10 in temperaturo do 120 °C, vključno tesnilni material, holandci in tesnila:		
DN 32	kpl	8
3.2.19. Odzračevalni lonec		
izdelan iz cevi DN 50-65 iz materiala St.37.0, komplet s cevnimi varilnimi priključki DN32-50, pritrdilnim in tesnilnim materialom, cevjo DN 15, dolžine cca. 6 m in krogelno pipo DN 15		
	kpl	6
3.2.20. Avtomatski odzračevalnik in izločevalnik		
mikro mehurčkov, kisika in magnetita za ogrevalne in hladilne sisteme. Notranji navoj, vertikalna vgradnja. Vključno z zapornim ventilom DN15 ali DN20 za potrebe servisiranja. (ustreza proizvod IMI tip Zeparo ZUT ali podobno)		
DN 15	kpl	4
DN 20	kpl	6
3.2.21. Bimetalni termometer		

z ohišjem f100 mm, vključno z zaščitno tuljko za vgradnjo v cev		
- območje delovanja: 0-100°C	kpl	14
3.2.22. Manometer		
s kovinskim ohišjem f 100 mm, vključno z tropotno manometersko pipico DN 15		
- območje delovanja: 0-6 Bar	kpl	14
3.2.23. Nerjavne jeklene cevi		
cevi vodene vidno, spajanje s hitrospojnimi press fittingi, komplet s fittingi, pritrdilnim in drobnim materialom ter dodatkom za razrez. V postavki je potrebno zajeti obešalni material in statične preračune obešanja s strani dobavitelja obešalnega materiala.		
<i>(Ustreza proizvod Geberit tip Mapress nerjavno jeklo ali enakovredno)</i>		
DN 65	m	20
DN 50	m	40
DN 40	m	40
DN 32	m	30
DN 20	m	20
3.2.24. Toplotna izolacija jeklenih cevi		
za cevi ogrevanja in hlajenja položene znotraj toplotnega ovoja stavbe, iz sintetičnega kavčuka zaprtocelične strukture, naslednjih dimenzij in debelin. V postavki je potrebno zajeti dodatek za razrez in ustrezno količino lepila, ter izolacijo objemk.		
<i>(ustreza proizvod Kaiflex tip ST ali podobno)</i>		
DN 65 (32mm)	m	20
DN 50 (32mm)	m	40
DN 40 (32mm)	m	40
DN 32 (25mm)	m	30
DN 25 (19mm)	m	20
3.2.25. Pipa z nastavkom		
za priklop zvijave cevi ali dopolnjevanje sistema ogrevanja in hlajenja ali čiščenje prostorov.		
DN 15	kpl	4
3.2.26. Držala in obešala za cevovode		
tovarniško izdelana (sistem HILTI, SIKLA ali enakovredno) iz jeklenih profilov, navojnih palic ali perforiranega jeklenega traku s cevniimi objemkami z gumi vložki, vključno s fiksnimi in vidnimi točkami L oz U kompenzatorjev (ocenjeno). V postavki je potrebno zajeti tudi statične preračune izbranih obešalnih sistemov s strani izbranega dobavitelja		
	kg	150
3.2.27. Odtočni lijak		

za odzračevalne cevi in izpuste, izdelan iz črne pločevine dimenzije 500 x 100 x 50 mm, antikorozijsko zaščiten, komplet s sifoniziranim odtočnim priključkom DN 50.

kpl 1

OPOMBA

Vsi tipi izdelkov - trgovska imena in proizvajalci navedeni v popisu del in materiala so omenjeni izključno zaradi natančnega definiranja tehničnih karakteristik, standardov in predpisov po katerih so izdelani, certifikatov ter atestov, ki jih imajo z namenom natančneje opredeliti tehnične zahteve in postopke izdelave za podobne izdelke, ki jih nudi izvajalec del.

V predračunskem popisu niso upoštevana spremljajoča gradbena (preboji in popravila le teh), ter elektro (ozemljitev).

Zagon vse dobavljene opreme mora izvesti pooblaščen serviser

Transportni, manipulativni in stroški zavarovanja morajo biti zajeti v enotnih cenah

SKUPAJ

3.3. SPLOŠNO

3.3.1. Izdelava prebojev za potrebe prehoda

inštalacij ogrevanja in hlajenja.

V postavki zajeti izdelava preboja s kronskim vrtanjem skozi betonske stene in betonska tla debeline do 300mm. Prav tako je v postavki potrebno zajeti tesnenje po izvedenih montažnih delih. Preboji so predvideni za sledeče cevi:

Cevi iz jekla do DN50 - preboji do fi 100

kpl 4

Cevi iz Cu 4x 6,40 + 4x 15,90 v zaščitni cevi fi 200 - preboj fi 200 - vodotesno tesnenje skozi zunanjo steno

kpl 1

3.3.2. Požarno tesnenje prehoda

inštalacij ogrevanja in hlajenja skozi stene na mejah požarnih sektorjev. Požarno tesnenje se izvede s certificiranimi materiali in certificiranimi postopki. Izvajalec na koncu gradnje preda mapo s poročilom s strani pooblaščen inštitucije.

za cevi DN50

kpl 2

za cevi DN40

kpl 2

3.3.3. Izvedba priklopa na obstoječe cevi

Talnega ogrevanja pod stropom kleti. Glede na razpoložljivo arhivsko dokumentacijo je predviden priklop na jekleno cev DN50. V postavki zajeti ves potreben drobni in varilni material za izvedbo spoja in popravilo opleska in izolacije.

kpl 2

Panelnega ogrevanja in hlajenja pod stropom kleti. Glede na razpoložljivo arhivsko dokumentacijo je predviden priklop na jekleno cev DN40. V postavki zajeti ves potreben drobni in varilni material za izvedbo spoja in popravilo opleska in izolacije.

kpl 2

3.3.4. Izpiranje cevovodov

in čiščenje lovilnikov nesnage. Čiščenje in izpiranje cevovodov je potrebno opravljati tako dolgo, da je mrežica na čistilnih kosih popolnoma čista

kpl 1

3.3.5. **Tlačni preizkus omrežja**

s hladnim vodnim nadtlakom 6 bar v najvišji točki instalacije.

kpl 1

3.3.6. **Hidravlično uravnovešanje**

vgrajenih sistemov ogrevanja in hlajenja, vključno z izdajo poročila.

kpl 1

3.3.7. **Zagon in nastavitev**

vgrajenih sistemov ogrevanja in hlajenja ter vira ogrevanja po izvedbi hidravličnega uravnovešanja.

kpl 1

3.3.8. **Polnjenje sistema**

novo zgrajenega sistema ogrevanja in hlajenja z mehčano vodo

kpl 1

3.3.9. **Nepredvidena dela**

upravičeno priznana po predhodni potrditvi s strani nadzora in investitorja

% 3

3.3.10. **Pripravljalna in zaključna dela**

zajeti v enotnih cenah postavk

3.3.11. **Splošni, manipulativni in transportni stroški**

zajeti v enotnih cenah postavk

3.3.12. **Zavarovalni stroški gradbišča**

zajeti v enotnih cenah postavk

3.3.13. **Predaja ročno vrisanih sprememb**

izvedenih del izdelovalcu PID projektne dokumentacije. V postavki zajeti predajo enega tiskanega izvoda načrtov z ročno vrisanimi spremembami in podatkov o vgrajeni opremi, ki jo izdelovalec PID potrebuje za pripravo PID dokumentacije.

kpl 1

OPOMBA

V enotnih cenah zajeti sledeča dela:

- Izdelava skic in izvedbenih detajlov izvajalca del v sklopu priprave dela za izvedbo (podpiranje, obešanje priključevanja, križanja in enakovredno) ter potrjevanje le teh pri nadzoru in projektantu.
- Poročilo o ustrezni izvedbi požarnih prehodov
- Priprava primopredajne dokumentacije
- Pripravljalna in zaključna dela zarisovanje, poskusno obratovanje
- Izdelava poslovnika vzdrževanje strojnih instalacij
- Izdelava posnetkov za projekt izvedenih del, ki jih potrdi nadzor po GZ, navodil za obratovanje, navodil za vzdrževanje in periodične preglede.

OPOMBA

Vsi tipi izdelkov - trgovska imena in proizvajalci navedeni v popisu del in materiala so omenjeni izključno zaradi natančnega definiranja tehničnih karakteristik, standardov in predpisov po katerih so izdelani, certifikatov ter atestov, ki jih imajo z namenom natančneje opredeliti tehnične zahteve in postopke izdelave za podobne izdelke, ki jih nudi izvajalec del.

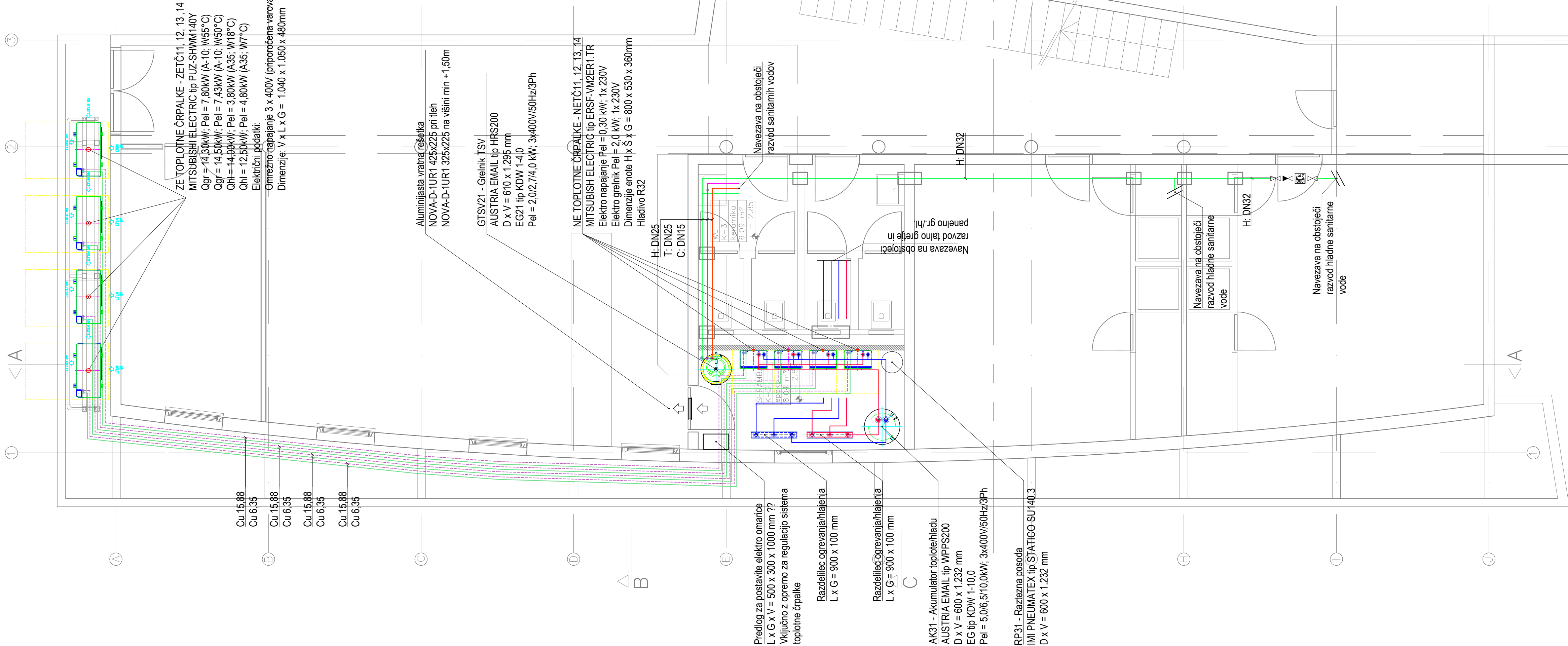
V predračunskem popisu niso upoštevana spremljajoča gradbena (preboji in popravila le teh), ter elektro (ozemljitev).

Zagon vse dobavljene opreme mora izvesti pooblaščen serviser

Transportni, manipulativni in stroški zavarovanja morajo biti zajeti v enotnih cenah

SKUPAJ

4.6. TEHNIČNE RISBE



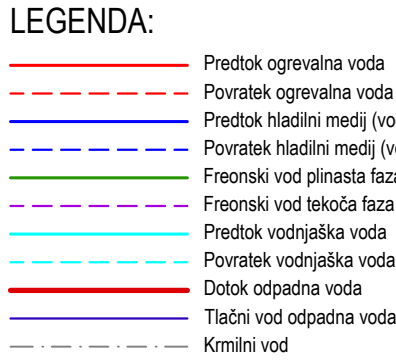
LEGENDA:

- Predtok ogrevalna voda
- Povratek ogrevalna voda
- Freonski vod plinasta faza
- Freonski vod tekoča faza
- Hladna sanitarna voda
- Topla sanitarna voda
- Cirkulacija tople sanitarne vode
- Krmilni vod

Sprememba:		Opis spremembe:	Datum spr.:	Podpis:
Izdovalec načrta:		S · V · E · P · R · O Ev. številka pri IZS: 2711		
Investitor:		JAVNI LEKARNIŠKI ZAVOD MARIBORSKE LEKARNE MARIBOR MINARIKOVA ULICA 6 SI-2000 MARIBOR		
Projektant:		SVEPRO d.o.o. POPOVIČEVA ULICA 1 SI-2000 MARIBOR		
Strokovno področje načrta:		4. NAČRT S PODROČJA STROJNIŠTVA		
Vodja projektiranja:		PA Dušan Borak, univ. dipl. inž. arh.		
Poblaščen inženir:		PI Dejan Šimunič, univ. dipl. inž. str.		
Sodelavec inženir:		Andrej Žolnir, dipl. inž. grad. (VS)		
Izdal:				
Datum:		AVGUST 2026		Merilo: 1:50
Vrsta dokumentacije:		PZI - PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA ZA IZVEDBO GRADNJE		
Številka projekta:		DBA-TC01-26-SPR01		
Številka načrta:		SPR01-669-05/2025		Številka risbe: VOH-01



KASKADNI KRMILNIK
MITSUBISHI ELECTRIC
PAC-IF81B-E



VOH 04