MECUM d.o.o. MAPA II

Mjesto za ovjeru projekta :

Građevina :	**HOTEL DIPLOMAT, ZAGREB**
Lokacija :	**k.č. br. 2376/1, k.o. Klara** **Horvatova ulica 35 b, Zagreb, Hrvatska**
Investitor :	**VISIO PULS D.O.O. (OIB: 87954826775)** **Trgovačka 2, 10000 Zagreb, Hrvatska**
Faza projekta :	**GLAVNI PROJEKT**
Sadržaj projekta :	**REKONSTRUKCIJA TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**
Zajednička oznaka projekta:	**0709-02/19**
Oznaka projekta:	**TD-STR 49/19**

Glavni projektant :
Andreja Ilijanić, dipl.ing.arh.

ANDREJA ILIJANIĆ
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 740

Projektant instalacija :
Damir Marinović, dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Damir Marinović
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1704

Direktor :
Damir Marinović dipl.ing.stroj.

MECUM D.O.O.

Split, kolovoz, 2019.

MECUM d.o.o. pridržava sva prava korištenja i umnožavanja ovog dokumenta. Investitor ima pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu s Ugovorom.

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA: Z.O.P.: 0709-02/19

Mapa I **ARHITEKTONSKI PROJEKT**
PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE ZGRADE -IZMJENE MANJEG ZNAČAJA
Ured ovlaštene arhitektice Andreja Ilijanić, Zagreb
Projektant: Dragana Milenković, dipl. ing. arh, Andreja Ilijanić dipl. ing. arh
Broj tehničke dokumentacije: 02/19

Mapa II **STROJARSKI PROJEKT**
PROJEKT REKONSTRUKCIJE TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA
MECUM d.o.o. Split
Projektant: Damir Marinović dipl.ing.stroj.
Broj tehničke dokumentacije: 49/19

Mapa III **ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
PROJEKT POVEĆANJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI
LUCENTE d.o.o. Kaštel Novi
Projektant: Joško Radić, dipl. ing. el.
Broj tehničke dokumentacije: 42/19

Mapa IV **PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**
SPECULUM d.o.o.
Projektant: Anka Ferić Marković, dipl. ing. arh.
Projektant suradnik: Drago Mlinarek bacc.ing.aedif.
Broj tehničke dokumentacije: 15-2019-F

Mapa V **PRORAČUN UŠTEDA**
SPECULUM d.o.o.
Projektant: Anka Ferić Marković, dipl. ing. arh.
Projektant suradnik: Drago Mlinarek
Broj tehničke dokumentacije: 15-2019-PU

SADRŽAJ :

I. OPĆA DOKUMENTACIJA

1.1. Izvadak iz sudskog registra
1.2. Imenovanje glavnog projektanta
1.3. Rješenje o postavljanju projektanta
1.4. Uvjerenje o ovlaštenju projektanta
1.5. Isprava kojom se potvrđuje da projektna dokumentacija sadrži tehnička rješenja za primjenu mjera zaštite od požara
1.6. Prikaz primjenjenih propisa i tehničkih rješenja za zaštitu od požara
1.7. Elaborat predviđenih mjera i tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu
1.8. Izjava o usklađenosti projektne dokumentacije
1.9. Izjava o primijenjenim obnovljivim izvorima energije
1.10. Program kontrole i osiguranje kvalitete

II. TEHNIČKI PODACI

2.1 Projektni zadatak
2.2. Opći uvjeti izvođenja
2.3. Tehnički uvjeti izvođenja

III. TEHNIČKI OPIS

3.1. Općenito
3.2. Opis postojećeg stanja sistema grijanja i hlađenja
3.3. Energetska analiza sustava
3.4. Opis novoprojektiranog stanja
3.5. Instalacija dizalice topline
3.6. Instalacija ogrijevnih/rashladnih tijela (ventilatorskih konvektora)
3.7. Instalacija grijanja potrošne tople vode (TPV) kolektorima sunčevog zračenja
3.8. Instalacija mehaničke ventilacije
3.9. Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za njeno održavanje

IV. TEHNIČKI PRORAČUN

4.1. Proračun zimskih gubitaka i ljetnih dobitaka topline zgrade
4.2. Rekapitulacija zimskih gubitaka i ljetnih dobitaka topline
4.3. Odabir dizalice topline
4.4. Odabir cirkulacijske crpke
4.5. Dimenzioniranje spremnika potrošne tople vode

V. TROŠKOVNIK

VI. NACRTI

A.1.1. TLOCRT PODRUMA – INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I PRIPREME PTV-A
A.1.2. TLOCRT PRIZEMLJA – INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I PRIPREME PTV-A
A.1.3. TLOCRT 1.KATA – INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I PRIPREME PTV-A
A.1.4. TLOCRT 2.KATA – INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I PRIPREME PTV-A
A.1.5. TLOCRT POTKROVLJA– INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I PRIPREME PTV-A
A.1.6. TLOCRT KROVNIH PLOHA – INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I PRIPREME PTV-A

A.2.1. TLOCRT PRIZEMLJA – INSTALACIJE MEHANIČKE VENTILACIJE
A.2.2. TLOCRT 1.KATA – INSTALACIJE MEHANIČKE VENTILACIJE
A.2.3. TLOCRT 2.KATA – INSTALACIJE MEHANIČKE VENTILACIJE
A.2.4. TLOCRT POTKROVLJA– INSTALACIJE MEHANIČKE VENTILACIJE
A.2.5. TLOCRT KROVNIH PLOHA – INSTALACIJE MEHANIČKE VENTILACIJE

A.3.1. SHEMA POVEZIVANJA SUSTAVA DIZALICE TOPLINE
A.3.2. SHEMA SUSTAVA GRIJANJA I HLAĐENJA
A.3.3. SHEMA GRIJANJA PTV-A UZ POMOČ SOLARNIH KOLEKTORA

1.1. IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS: 060258940

OIB: 43883570166

TVRTKA:
3 MECUM d.o.o. za usluge

3 MECUM d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
3 Split (Grad Split)
Miroslava Krleže 18

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:
1 * - Kupnja i prodaja robe
1 * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
1 * - Zastupanje inozemnih tvrtki
1 * - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
1 * - Promidžba (reklama i propaganda)
1 * - Istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
1 * - Pripremanje i usluživanje pića i napitaka,
1 * - Pružanje usluga smještaja-
1 * - Pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)
1 * - Turističke usluge u nautičkom turizmu
1 * - Turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude: seoskom, zdravstvenom,kulturnom, wellness, kongresnom, za mlade, pustolovnom, lovnom, športskom, golf-turizmu, športskom ili rekreacijskom ribolovu na moru, roniłačkom turizmu, športskom ribolovu na slatkim vodama kao dodatna djelatnost u uzgoju morskih i slatkovodnih riba, rakova i školjaka i dr.
1 * - Ostale turističke usluge - iznajmljivanje pribora i opreme za šport i rekreaciju, kao što su sandoline, daske za jedrenje, bicikli na vodi, suncobrani, ležaljke i sl.
1 * - Turističke usluge koje uključuju športsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti
1 * - Iznajmljivanje i posredovanje u iznajmljivanju vozila (rent-a-car)

D004, 2013-12-30 10:52:44 Stranica: 1 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:
1 * - Iznajmljivanje motocikla, bicikli
1 * - Djelatnost radija i televizije
1 * - Objavljivanje elektroničkih publikacija bez obzira na tehničke značajke medija na kojem su objavljene
1 * - Djelatnost objavljivanja programskih sadržaja i programskih usluga
1 * - Proizvodnja, promet i javno prikazivanje audiovizualnih djela
1 * - Pružanje usluga informacijskog društva
1 * - Pružanje savjeta o računalnoj opremi
1 * - Savjetovanje i pribavljanje programske opreme /software/ /hardwareu/
1 * - Obrada podataka
1 * - Izrada i upravljanje bazama podataka
1 * - Održavanje i popravak uredskih i knjigovodstvenih strojeva te računalnih sustava
1 * - Iznajmljivanje uredskih strojeva i opreme, uključujući računala
1 * - Izrada i održavanje internetskih portala
1 * - Umnožavanje zvučnih zapisa
1 * - Umnožavanje videozapisa
1 * - Umnožavanje računalnih zapisa
1 * - Djelatnosti javnoga cestovnog prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom prometu
1 * - Prijevoz za vlastite potrebe
1 * - Javni prijevoz u linijskom obalnom pomorskom prometu
1 * - Međunarodni linijski pomorski promet
1 * - Povremeni prijevoz putnika u obalnom pomorskom prometu
1 * - Organizacija sajmova, seminara, izložaba, kongresa, promocija, zabavnih manifestacija, tribina, priredbi
1 * - Organizacija obiteljskih svečanosti
3 * - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje investicijskih radova stranoj osobi u Hrvatskoj
3 * - stručni poslovi prostornog uređenja
3 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
3 * - nadzor nad gradnjom
3 * - podmorski i podvodni radovi
3 * - tehničko ispitivanje i analiza
3 * - posredovanje u prometu nekretnina
3 * - poslovanje nekretninama
3 * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
3 * - čišćenje svih vrsta objekata
3 * - održavanje i popravak motornih vozila
3 * - športska priprema

D004, 2013-12-30 10:52:44 Stranica: 2 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

nafte i naftnih derivata
3 * - proizvodnja plina
3 * - organiziranje tržišta plina
3 * - trgovina plinom
3 * - isporuka i prodaja prirodnog plina iz vlastite proizvodnje
3 * - opskrba plinom povlaštenoga kupca
3 * - posredovanje na tržištu plina
3 * - zastupanje na tržištu plina
3 * - transport plina
3 * - distribucija plina
3 * - skladištenje plina
3 * - upravljanje terminalom za UPP
3 * - dobava plina
3 * - opskrba plinom tarifnog kupca
3 * - proizvodnja električne opreme
3 * - proizvodnja računala te elektroničkih i optičkih proizvoda
3 * - proizvodnja metala
3 * - proizvodnja gotovih metalnih proizvoda
3 * - popravak i instaliranje strojeva i opreme
3 * - popravak računala i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
3 * - ukrcaj, iskrcaj, prekrcaj, prijenos i skladištenje robe i drugih materijala
3 * - djelatnost otpremništva
3 * - vještačenje u području strojarstva
3 * - procjene motornih vozila i plovila
3 * - vještačenje cestovnog prometa
3 * - proizvodnja strojeva i uređaja

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

3 Damir Marinović, OIB: 41306541330
Split, Miroslava Krleže 18
3 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

3 Damir Marinović, OIB: 41306541330
Split, Miroslava Krleže 18
3 - član uprave
3 - direktor, zastupa Društvo samostalno i pojedinačno, od 6. studenoga 2013. godine

TEMELJNI KAPITAL:
1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Temeljni akt:
1 Društveni ugovor o osnivanju od 03.12.2009.

D004, 2013-12-30 10:52:44 Stranica: 4 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:
Temeljni akt:
3 Odlukom člana društva od 6. studenoga 2013. godine izmijenjen je Društveni ugovor od 3. prosinca 2009. godine i to članak 1. odredba o članu društva, čl. 3. odredba o tvrtki društva, čl. 4. odredba o sjedištu društva, čl. 5. odredba o djelatnostima i čl. 7. i 8. odredbe o ulozima i poslovnim udjelima.
Potpuni tekst Društvenog ugovora od 6. studenoga 2013. godine, dostavljen u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu 28.06.13	2012	01.01.12 - 31.12.12	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-09/2712-2	04.12.2009	Trgovački sud u Splitu
0002	Tt-10/397-2	23.02.2010	Trgovački sud u Splitu
0003	Tt-13/6330-2	18.12.2013	Trgovački sud u Splitu
eu	/	31.03.2011	elektronički upis
eu	/	30.06.2012	elektronički upis
eu	/	28.06.2013	elektronički upis

U Splitu, 30. prosinca 2013.

Ovlaštena osoba

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

Ovaj izvadak istovjetan je podacima upisanim u Glavnoj knjizi sudskog registra.
Sudska pristojba plaćana u iznosu 95,00 kn, po Tar. br. 28. Zakona o sudskim pristojbama (NN 74/95, 57/96 i 137/02)
U Splitu, 30/12/2013 Ovlašteni službenik

D004, 2013-12-30 10:52:44 Stranica: 5 od 5

1.2. IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA

Visio puls d.o.o.
Trgovačka 2, Zagreb, OIB 87954826775

U skladu sa člankom 52. Zakona o gradnji (N.N. broj 153/13, 20/17.) INVESTITOR

IMENUJE GLAVNOG PROJEKTANTA

za izradu

Glavnog projekta energetske obnove Hotela Diplomat
Dopuna - izmjene manjeg značaja

Andreja Ilijanić, dipl.ing.arh. ovlašteni arhitekt br. **470**

INVESTITOR : **Visio puls d.o.o.**
Trgovačka 2, Zagreb, OIB 87954826775

NAZIV I LOKACIJA GRAĐEVINE: Hotel Diplomat, Zagreb
k.č.br. 2376/1 K.o. Klara
Horvatova ulica 35, zagreb

FAZA PROJEKTA : GLAVNI PROJEKT

ZAJ. OZNAKA PR. : 0709-02/19

Imenovani zadovoljava sve zakonske odredbe upisom u imenik ovlaštenih arhitekata pod rednim brojem 470 od 21,05.1999. godine, temeljem rješenja klasa UP/I-314-07/91-01/621; UR.BROJ: 314-01-99-1 od 31. srpnja 1999. g.
Imenovana osoba je odgovorna za cjelovitost i međusobnu usklađenost svih projekata.

Zagreb, srpanj 2019.

VISIO PULS d.o.o.
ZAGREB, Trgovačka 2

Za investitora:

1.3. R J E Š E NJ E

o postavljanju projektanta

DAMIR MARINOVIĆ dipl.ing.stroj. postavljen je za projektanta na poslovima i radnim zadacima izrade „Glavnog projekta termotehničkih instalacija“ u objektu;

INVESTITOR:	**VISIO PULS D.O.O. (OIB: 87954826775)** **Trgovačka 2, 10000 Zagreb, Hrvatska**
GRAĐEVINA:	**HOTEL DIPLOMAT, ZAGREB** **Horvatova ulica 35 b, Zagreb, Hrvatska**
OZNAKA PROJEKTA:	**TD-STR 49/19**
FAZA:	**GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**

Na temelju članka 48, 51, 53, st.1. i članka 55. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15), Mecum d.o.o. imenuje ovlaštenog inženjera za projektanta instalacija:

O b r a z l o ž e nj e:

Imenovani ima stručnu spremu: VSS, završen Fakultet strojarstva i brodogradnje.

Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera: **DAMIR MARINOVIĆ**

Ovlaštenje za izradu projekata **HRVATSKA KOMORA INŽENJERA U STROJARSTVA**
Klasa: UP/I-310-01/11-01/1704
Urbroj: 503-04-11-1
Upis pod broj: 1704

Projektant je odgovoran za ispravnost i potpunost pojedinog projekta u smislu ispravnosti tehničkih rješenja i troškovnika, računske točnosti, međusobne usklađenosti pojedinih djelova glavnog projekta i njegovu potpunost za navedeni projektni zadatak.

Direktor:

Damir Marinović dipl.ing.stroj.



Split, kolovoz, 2019.

1.4. UVJERENJE O OVLAŠTENJU PROJEKTANTA

REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA STROJARSTVA

Klasa: UP/I-310-01/11-01/1704
Urbroj: 503-04-11-1
Zagreb, 10. veljače 2011. godine

Na temelju članka 103. stavaka 1. i 2. Zakona o arhitekatonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 152/08) i članka 57. stavaka 1. i 3. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva ("Narodne novine", br. 82/09), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera strojarstva, rješavajući po Zahtjevu za upis DAMIR MARINOVIĆ, mag.ing.mech., STARČEVIĆEVA 24, SPLIT u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva Hrvatske komore inženjera strojarstva, donio je

RJEŠENJE
o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva Hrvatske komore inženjera strojarstva

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS** upisuje se **DAMIR MARINOVIĆ**, mag.ing.mech., STARČEVIĆEVA 24, SPLIT, pod rednim brojem **1704**, s danom upisa **08.02.2011.** godine.

2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, DAMIR MARINOVIĆ, mag.ing.mech. stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni inženjer strojarstva"** i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće strojarske struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće strojarske struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 60. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 71. i 72. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

3. Ovlašteni inženjer strojarstva poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer strojarstva.

4. Ovlaštenom inženjeru strojarstva dodjeljuju se strukovni smjerovi: **grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, rashladnu tehniku, pripremu i obradu vode.**

5. Ovlaštenom inženjeru strojarstva HKIS izdaje "inženjersku iskaznicu" i "pečat", koji su trajno vlasništvo HKIS.

6. Ovlašteni inženjer strojarstva dobiva posredstvom HKIS policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera strojarstva.

7. Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je plaćati HKIS članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIS, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIS podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

8. Ovlašteni inženjer strojarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 79. do 86. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva.

9. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS uplatio je upisninu u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa HKIS.

Obrazloženje

DAMIR MARINOVIĆ, mag.ing.mech., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS.

Odbor za upis HKIS proveo je na sjednici održanoj 08.02.2011. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS u skladu s člancima 24. i 25. Pravilnika o upisima HKIS, te je ocijenio da imenovani u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) i člankom 57. stavkom 3. Statuta HKIS ("Narodne novine", broj 82/09.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS.

Ovlašteni inženjer strojarstva upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće strojarske struke te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće strojarske struke sve u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 60. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji("Narodne novine", broj 152/08.), sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 71. i 72. Statuta HKIS ("Narodne novine", broj 52/09.), te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer strojarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer strojarstva mora poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer strojarstva.

Ovlašteni inženjer strojarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIS policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera strojarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIS, a koji su trajno vlasništvo HKIS.

Ovlašteni inženjer strojarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 79. do 86. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva.

Prava ovlaštenog inženjera strojarstva jesu: surađivati u radu svih tijela i radnih tijela Komore; birati i biti biran u tijela Komore; biti imenovan u radna tijela i tijela Komore; koristiti pravne i stručne usluge koje pruža Komora; prisustvovati seminarima, simpozijima i ostalim stručnim usavršavanjima, te susretima koje organizira Komora; pravo na stalno stručno usavršavanje i primanje Glasila Komore; pravo na pomoć i organiziranje obvezatnog osiguranja od odgovornosti; pravo na slobodno istupanje iz članstva Komore; podnošenje zahtjeva za pokretanje stegovnog postupka; podnošenje prigovora na rad pojedinih tijela Komore; davanje prijedloga za donošenje novih te za izmjene i dopune akata Komore; podnošenje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.

Dužnosti ovlaštenog inženjera strojarstva jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike, pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; savjesno obavljanje funkcije u tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavještavanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podatcima, koje određuju propisi iz područja građenja, ovaj Statut i ostali akti Komore, u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev Komore javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poštovanja Kodeksa strukovne etike, poštovanja Cjenika i ostalih akata Komore, prije svega u stegovnim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine, redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrđenih propisima, ovim Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospijeća navedenom na računu; redovito uredno podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospjele obveze prema Komori.

Ovlašteni inženjer strojarstva je dužan u skladu s člankom 81. Statuta Hrvatske komore inženjera strojarstva, redovito plaćati članarinu.

Ovlaštenom inženjeru strojarstva dodjeljujen/i je/su strukovni smjerovi/r u skladu s osobnim stručnim i akademskim kompetencijama stečenima diplomskim sveučilišnim studijem strojarstva, odnosno specijalističkim diplomskim stručnim studijem strojarstva. Ukoliko ovlašteni inženjer strojarstva stekne uvjete za dodjelu dodatnih strukovnih smjerova, o istome će se izdati dopunsko rješenje.

Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s točkom II. Odluke o visini upisnine Hrvatske komore inženjera strojarstva, uplaćena je upisnina u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera strojarstva broj: 2360000-1102094156.

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIS u skladu s člankom 28. stavkom 1. Pravilnika o upisima Hrvatske komore inženjera strojarstva donosi ovo rješenje.

Pouka o pravnom lijeku:

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera strojarstva

REPUBLIKA HRVATSKA 1 ZAGREB INŽENJERA STROJARSTVA HRVATSKA KOMORA

mr.sc. Luka Čarapović, dipl.ing.stroj.

Dostaviti:

1. DAMIR MARINOVIĆ, 21000 SPLIT, STARČEVIĆEVA 24
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

INVESTITOR:	**VISIO PULS D.O.O. (OIB: 87954826775)** **Trgovačka 2, 10000 Zagreb, Hrvatska**
GRAĐEVINA:	**HOTEL DIPLOMAT, ZAGREB** **Horvatova ulica 35 b, Zagreb, Hrvatska**
OZNAKA PROJEKTA:	**TD-STR 49/19**
FAZA:	**GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**

Temeljem, Zakona o zaštiti od požara (NN broj. 92/10), izdaje se:

1.5. ISPRAVA

Provedenim ispitivanjem ustanovljeno je da projektna dokumentacija sadrži tehnička rješenja za primjenu mjera zaštite od požara, izrađenih sukladno sa „Zakonom zaštite od požara“ (NN br. 92/10), “Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara“ (NN 29/13, 87/15), tehničkim normativima i normama, te se na temelju ovih zakona izdaje predmetno uvjerenje.

Projektant:

Damir Marinović, dipl.ing.stroj.



Split, kolovoz, 2019.

1.6. PRIKAZ PRIMJENJENIH PROPISA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA ZAŠTITU OD POŽARA

INVESTITOR:	**VISIO PULS D.O.O. (OIB: 87954826775)** **Trgovačka 2, 10000 Zagreb, Hrvatska**
GRAĐEVINA:	**HOTEL DIPLOMAT, ZAGREB** **Horvatova ulica 35 b, Zagreb, Hrvatska**
OZNAKA PROJEKTA:	**TD-STR 49/19**
FAZA:	**GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**

U svrhu zaštite života radnika i imovine od požara poduzimaju se mjere i radnje za uklanjanje uzroka požara, za otklanjanje i gašenje požara, za spriječavanje nastajanja i širenja požara, te utvrđivanje uzroka požara, kao i pružanje pomoći kod otklanjanja posljedica pruozrokovanih požarom. Zaštita od požara se kontinuirano organizira i provodi u svim prostorima gdje postoji mogućnost nastajanja požara.
Temeljem gornjih općih odredbi donosimo prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara.
Tehnička rješenja, koja sadrži ovaj projekt, u skladu su sa tehničkim propisima i standardima navedenim u “Popisu primjenjenih pravilnika i tehničkih propisa”.

PRIMJENJENA TEHNIČKA RJEŠENJA :

- Prilikom izvođenja radova projektirane građevine gradilište mora biti uređeno tako da je moguća brza evakuacija ljudi sa gradilišta u slučaju izbijanja požara.
- Gradilište mora biti opskrbljeno ručnim aparatima za gašenje požara.
- U blizini gradilišta ili na samom gradilištu mora postojati telefonska ili neka druga veza kojom bi se u slučaju izbijanja požara obavijestilo vatrogasno društvo.
- Zatvoreni i otvoreni prostori moraju biti očišćeni od otpadaka koji nastaju u procesu rada.
- Organizaciju i uređenje prostora gradilišta u smislu zaštite od požara dužan je izraditi glavni izvođač u obliku posebnog elaborata.
- Odabrani su nezapaljivi ili samogasivi materijali za izradu predmetnih instalacija.
- Fluidi koji prolaze kroz instalaciju su nezapaljivi.
- Sva ugrađena oprema i materijal mora imati odgovarajuće ateste. Kompletna oprema i cjevovodi predviđeni su od atestiranog materijala, garantiranih svojstava.
- Da bi se izbjegle opasne situacije rukovatelji se moraju upoznati s instalacijom i njezinom funkcijom, a instalacija mora biti izvedena u skladu s propisima i od materijala i uređaja koji su atestirani.
- Mogućnost izbijanja požara postoji na električnim dijelovima uređaja, no ti su proizvodi ispitani i atestirani za siguran rad.
- Atesti koji su potrebni za dokaz kvalitete ugrađene opreme i materijala, mjerenja navedeni su u točki 1.10. "Program kontrole i osiguranja kvalitete"
- Instalacije grijanja, hlađenja i mehaničke ventilacije građevine se trebaju izvesti prema tehničkim uvjetima datim u projektu i prema propisima za takvu vrstu instalacija.
- Izolacija cjevovoda predviđena je od elastomerne cijevne izolacije (otpornost na vatru klase negorivosti A1 prema HRN DIN 4102).
- Prodori cjevovoda na prolazu kroz dva različita požarna sektora (zone) se požarno brtve.
- U prolazima kanala kroz građevinsku konstrukciju ravnog krova predviđene su za ugradnju protupožarne zaklopke. Iste su predviđene s ručnim i termookidačem, te krajnjim prekidačem za signalizaciju položaja zaklopke.

PRIMJENJENI PROPISI:

1. Zakon o zaštiti od požara (N.N. br. 58/93, 33/05, 92/10),
2. Zakon o gradnji (N.N. br. 153/13 i 20/17)
3. Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13 i 65/17)
4. Zakon o normizaciji (N.N. br. 163/03)
5. Pravilnik o mjerama zaštite od požara pri izvođenju radovazavarivanja,rezanja,lemljenja i Srodnih tehnika rada (N.N. br. 44/88)
6. Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (N.N. br. 93/08)
7. Pravilnik o sustavima za dojavu i gašenje požara (N.N. br. 56/99),
8. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenu sukladnosti (N.N. br.80/13)
9. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (N.N. br. 8/06).
10. Pravilnik o razvrstavanju građevina,građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara (N.N. br. 62/94).
11. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (N.N. broj 108/95 i 56/10)
12. Pravilnik o vatrogasnim aparatima (N.N. broj 101/11 i 74/13)
13. Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara (N.N. broj: 56/12 i 61/12)
14. Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (N.N. Broj: 141/11)
15. Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata (N.N. broj 100/99)
16. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (N.N. broj: 29/13)
17. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu skladišta od požara i eksplozija (Sl. br. 24/87)
18. Pravilnik o tehničkim propisima o gromobranima (Sl. br. 13/68)
19. Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl. br. 52/88)
20. Pravilnik o tehničkim normativima za uređaje za automatsko zatvaranje vrata i zaklopki otpornih prema požaru (Sl. br.35/80).
21. Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sisteme (Sl. list 38/89, N.N. 55/96, dopune N.N. 69/97)
22. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (N.N. 3/07)
23. Pravilnik o tehničkim normativima za sisteme za odvod dima i topline nastalih u požaru (Sl. list 45/83 , N.N. 53/91)

PROPISI I STANDARDI KOJI SE U REPUBLICI HRVATSKOJ PRIMJENJUJU TEMELJEM ČLANKA 2. ZAKONA O ZAŠTITI OD POŽARA I ČLANKA 20. ZAKONA O TEHNIČKIM ZAHTJEVIMA ZA PROIZVODE I OCJENU SUKLADNOSTI.

Projektant:

Damir Marinović, dipl.ing.stroj.



Split, kolovoz, 2019.

1.7. ELABORAT PREDVIĐENIH MJERA I TEHNIČKIH RJEŠENJA ZA PRIMJENU PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

INVESTITOR:	**VISIO PULS D.O.O. (OIB: 87954826775)** **Trgovačka 2, 10000 Zagreb, Hrvatska**
GRAĐEVINA:	**HOTEL DIPLOMAT, ZAGREB** **Horvatova ulica 35 b, Zagreb, Hrvatska**
OZNAKA PROJEKTA:	**TD-STR 49/19**
FAZA:	**GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**

Na osnovu Zakona o zaštiti na radu (NN br.71/14, 118/14), te Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o zaštit članak 73., stavka 3 daje se elaborat mjera zaštite na radu. Ovim prikazom mjera se obuhvaća i razrađuje način primjene propisa zaštite u Glavnom projektu.
Rekonstrukcija građevine - Oprema na gradilištu, osiguranje pojedinih uređaja tijekom izvođenja radova, zaštita radnika moraju u potpunosti odgovarati svim važećim hrvatskim propisima i normama. Tijekom građenja treba kontrolirati kvalitetu ugrađenih materijala i odgovarajućim atestima dokazati njihovu valjanost i kvalitetu. Izvođač radova dužan je prije početka radova na gradilištu isto i osigurati, na način da se radovi odvijaju u skladu sa pravilima zaštite na radu temeljem plana o uređenju gradilišta. Prilikom izvođenja radova gradilište mora biti propisno označeno i ograđeno radi sprečavanja nekontroliranog pristupa ljudi na njega.

Ovim projektom su predviđena osnovna i posebna pravila zaštite na radu koja se odnose na:

- projektiranje i izgradnju objekata namijenjenih za rad i boravak ljudi
- sigurnost i funkcionalnost projektirane instalacije i njoj pripadajućih uređaja
- osiguranje potrebnih mjera za nesmetano i sigurno rukovanje opremom projektirane instalacije

<u>Opis tehničkih rješenja kojima se u projektu osigurava primjena pravila „Zaštite na radu“ :</u>

- Svi uređaji i oprema sustava moraju biti atestirani od strane ovlaštene organizacije.
- Mjere zaštite od požara rješavaju se u sklopu protupožarnih mjera (vidi „PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA“)
- Svi metalni dijelovi instalacije podložni koroziji antikorozivno su zaštićeni sa dva premaza temeljne boje.
- Boje i lakovi korišteni za bojanje dijelova instalacije otporni su na povišenu temperaturu i ekološkog sastava.
- Ugradnja cijevne armature (ventili i sl.) je predviđena na pristupačnim mjestima.
- Razmještaj opreme i uređaja u građevini je takav da omogućava nesmetan pristup i kretanje radnika po građevini kada je potrebno izvršavanje radnih operacija na instalacijama i na uređajima tijekom servisiranja
- Sve cijevi i oprema koji odaju toplinu odgovarajuće su toplinski izolirani u cilju sprječavanja opekotina pri slučajnom dodiru. Ogrjevni medij sustava grijanja (topla voda max. temperature 50°C) ne može biti uzročnik požara ili eksplozije.
- Na plaštevima izolacije cjevovoda i ventilacijskih kanala će se označiti smjerovi protoka strujanja medija.
- Prilikom montaže i probnog pogona potrebno je obučiti kućnog majstora ili drugu odgovornu osobu investitora, sa rukovanjem instalacijom i manjim popravcima. Način na koji se moraju izvoditi određeni poslovi i radne operacije u okviru rukovanja opremom izrađuje izvođač radova i predaje investitoru prilikom primopredaje objekta.
- Svi radovi na opremi sa rotirajućim elementima se mogu obavljati isključivo u fazi garantiranog mirovanja opreme (prekid el. napajanja) i od strane ovlaštenog, stručnog servisera.

- Sve instalacije i uređaji imaju ugrađenu svu propisanu sigurnosnu i regulacionu armaturu potrebnu za siguran i nesmetan rad bez nadzora
- Za proizvodnju tople vode u sustavima grijanja (instalacija pripreme potrošne tople vode – PTV), uz solarnu instalaciju se koristi dizalica topline.
- Radi sprječavanja eventualnog stvaranja legionelle u spremnicima potrošne tople (sanitarne) vode (PTV) predviđeno je kratkotrajno zagrijavanje vode u spremnicima i do 75°C,putem elektrkotla.
- Radna tvar integriranog rashladnog procesa negoriva je, ekološkog sastava, i nije uzročnik požara ili eksplozije. Korištena radna tvar kruži u integriranom rashladnom procesu sa deklariranom nepropusnošću, potvrđenom odgovarajućim atestom. Korištena radna tvar (R410A) ispuštena u okolinu nije štetna za zdravlje, a njen kemijski sastav onemogućava uništavanje ozona. Potrebna količina freona u svim rashladnim uređajima je tvornički prednapunjena i u slučaju pojave istjecanja plina iz njih potrebno je obavezno pronaći mjesto na kojem je freon iscurio te to mjesto odgovarajuće stručno sanirati. Prije toga potrebno je kompletnu količinu preostalog freona vakumirati i uskladištiti u boce od strane stručnog i ovlaštenog servisera te nakon toga raditi potrebni zahvat zamjene pojedinih dijelova i slično. Instalacija je izvedena od materijala propisanih obzirom na maksimalno moguće pogonske tlakove i osigurana ugradnjom sigurnosnih ventila podešenih na odgovarajući tlak ispuštanja Svi rotirajući dijelovi uređaja kao i dijelovi pod električnim naponom su zaštićeni i nepristupačni u normalnom rukovanju.
- Unutrašnje projektne temperature odabrane su u skladu sa uobičajenom tehničkom praksom, odnosno pravilima zaštite na radu, a osiguravaju se sustavom ventilacije, grijanja i hlađenja (klimatizacije).
- Sustavi ventilacije ostvaruju intenzitet ventilacije sukladno uobičajenoj tehničkoj praksi.
- Unutrašnje jedinice sustava klimatizacije (rekuperativni ventilacijski uređaji i unutarnje jedinice sustava), te istrujni elementi distribucije zraka u sustavima zračnog grijanja i hlađenja smješteni su tako da istrujnim mlazom zraka ne ometaju rad i boravak osoblja i posjetitelja.
- Kondenzat iz sustava klimatizacije spaja se na kanalizacijske odvode objekta uz obaveznu izvedbu preko sifonskih spojeva.
- Ovisno o namjeni pojedinih prostora u sklopu građevine, odabrani su mikroklimatski uvjeti u tim prostorima (unutarnja temperatura, količina svježeg zraka, nivo buke i dr.), a sve u skladu s važećim propisima
- Projektiranim sustavom ventilacije u sprezi s instalacijom grijanja / hlađenja ostvaruju se potrebni klimatski uvjeti u obrađenim prostorijama građevine
- Prije upuhivanja u prostor, svježi zrak se pročišćava u filterima koji se nalaze u sklopu rekuperatora za obradu zraka (stupanj filtracije sukladno namjeni prostora, prema NN br. 6/84)
- Brzina zraka u zoni boravka ljudi je u granicama 0,1 do 0,3 m/s (sukladno NN br 6/84)
- U svako vrijeme osigurana je minimalna količina svježeg vanjskog zraka (tzv.«sanitarni minimum»), sukladno «Pravilniku o zaštiti na radu za radna mjesta» (NN br.29/13)
- Sustavom automatske regulacije ograničena je maksimalna i minimalna temperatura upuhivanog zraka u sve prostorije
- Ugradnjom fiksnih žaluzija sa mrežicama ostvaruje se zaštita od prodora neželjenih vanjskih tijela u vanjski zrak koji se usisava, obrađuje i upuhuje u prostorije
- Brzine zraka u ventilacijskim kanalima dovodnog i odvodnog zraka su odabrane tako da ne uzrokuju nivo buke strujanja zraka iznad propisima dozvoljenih vrijednosti
- Brzine istrujavanja, odnosno usisa zraka na distributivnim elementima su odabrane tako da ne uzrokuju buku iznad propisima dozvoljenih granica
- Svi ventilacijski kanali se o stropove zavješaju pomoću tipskih elemenata sa gumenim podmetačima radi sprječavanja vibracija
- Ventilatori u uređajima su za kućište pričvršćeni preko antivibracijskih izolatora tako da ne uzrokuju buku iznad propisima dozvoljenih granica
- Svi ventilacijski kanali dovodnog i odvodnog zraka su na ventilacijske uređaje ili unutarnje jedinice freonskih sustava spojeni pomoću savitljivih spojeva da bi se spriječili eventualno prenošenje vibracija sa uređaja na sustav kanala
- U uređajima klima postrojenja svi rotirajući djelovi, kao i dijelovi pod električnim naponom su zaštićeni od nenamjernog ili slučajnog dodira

- Instalacija i oprema izvedeni su od materijala propisanih obzirom na maksimalno moguće pogonske tlakove
- Svi rotirajući dijelovi opreme kao i dijelovi pod električnim naponom su zaštićeni i nepristupačni u normalnom rukovanju. Kompletna elektroinstalacija mora biti propisno zaštićena od dodirnog napona i izvedena kvalitetnim materijalom i opremom sa popratnom atestnom dokumentacijom. Sva strojarska oprema, cijevna i kanalska instalacija trebaju biti zaštitno uzemljene. Utičnice elektroinstalacija moraju se postaviti na udaljenosti od najmanje 600 mm od ogrjevnog tijela ili cijevi. Kompletna instalacija i potrošači su zaštićeni od kratkog spoja odgovarajućim osiguračima a istu izvesti sa sigurnosnim zaštitnim vodičima. Prikaz mjera zaštite na radu uslijed opasnosti od električnog udara dat je detaljno u Elektrotehničkom projektu.
- Nakon montaže vrši se hladna proba (proba propuštanja) svih cijevnih razvoda, a po obavljanoj cjelokupnoj montaži opreme proba funkcionalnosti uz potrebna balansiranja. Tlačnom probom provedenom po završetku montaže cijevnog razvoda, osigurava se apsolutna nepropusnost sustava.
- Nakon montaže opreme vrši se ispitivanje funkcionalnosti sustava.
- Sve instalacije i uređaji imaju ugrađenu svu propisanu sigurnosnu i regulacionu armaturu potrebnu za siguran i nesmetan rad bez nadzora
- Prilikom montaže instalacije primjenjivati će se propisana pravila zaštite na radu, pravilnik o zaštiti na radu izvođača radova i eventualno izdane pisane upute od Investitora
- Prilikom izvođenja radova, radnici su dužni primjenjivati osobna zaštitna sredstva zaštite na radu.
- Kod prenošenja, manipuliranja, izrade i konzoliranja cjevovoda, koristiti potreban alat, a pri tome se obvezno pridržavati upute o korištenju istih, koja su sastavni dio pravila zaštite na radu.
- Prilikom rekonstrukcije projektiranog objekta gradilište mora biti tako uređeno da je omogućeno nesmetano i sigurno izvođenje svih radova. Organizaciju i uređenje gradilišta u smislu zaštite na radu dužan je izvršiti izvođač (elaborat).
- Sva ostala tehnička rješenja vidljiva su iz ostalog tekstualnog i grafičkog dijela projekta.

Opis mogućih izvora opasnosti za potrebe rekonstrukcije termotehničkih instalacija

Opasnosti koje mogu nastupiti pri radu postrojenja mogu se podijeliti na sljedeće:

- opasnost od eksplozije
- opasnost od opeklina
- mehaničke opasnosti
- opasnost od nepovoljnih fizikalno-kemijskih činitelja
- opasnost od buke
- opasnost od zagađenja vanjske atmosfere
- opasnosti od električnog udara

Poduzete mjere sigurnosti na radu s opisom pravila i tehničkih rješenja primijenjenih pri projektiranju rekonstrukcije termotehničkih instalacija

Prikaz mjera i tehničkih rješenja za smanjenje opasnosti od požara i eksplozije

Prostor strojarnice ima ulazno-izlazna vrata dimenzionirana za slobodno unošenje teške opreme.
Sva oprema unutar strojarnice pravilno je raspoređena i nesmetano se može doći do svih dijelova. Prostorija strojarnice izvedena je zidovima potrebne vatrootpornosti, dovoljnom rasvjetom, nužnim izlazom i djelotvornom ventilacijom.

Unutar prostora strojarnice potrebno je osigurati opće upute za rukovanje i održavanje. Također i funkcionalne sheme postrojenja, ostakljene i uramljene, moraju biti istaknute na vidljivim mjestima.

Na ulazna vrata strojarnice, s vanjske strane, postavlja se natpis „Nezaposlenima ulaz zabranjen“.

Sukladno s površinom strojarnice, a prema Pravilniku, mobilnu opremu za gašenje požara u strojarnici čini 2 aparata S-9. Aparat se postavljaju na uočljivo i lako pristupačno mjesto na zid, odmah pored ulaznih vrata, najviše do 1,5 m iznad gotovog poda.

Instalacije i oprema u strojarnici izrađene su od materijala propisanog s obzirom na maksimalno moguće pogonske tlakove, čemu odgovaraju usvojeni nazivni tlakovi.
Posude pod tlakom, kao što su kolektori, ekspanzijska posuda te ostalo, izrađene su prema postojećim propisima i imaju odgovarajući atest i sigurnosne uređaje (sigurnosni ventili i sl.) koji su ugrađeni na samoj opremi, a na potrebnim mjestima ugrađeni su manometri i termometri za vizualnu kontrolu i praćenje radnog tlaka protočnog fluida. Sve posude i uređaji pod tlakom ispitani su unutarnjom kontrolom proizvođača na hladni hidraulički tlak.
Pregrijavanje vode u sustavu za grijanje onemogućuju sustavi automatske regulacije.
Prihvaćanje povećanja volumena vode pri zagrijavanju te održavanje tlaka u sistemu tople vode 45/40°C riješeno je ekspanzijskim membranskim posudama volumena 150l (2 komada).
Nadopunjavanje sistema tople vode omekšanom vodom izvodi se preko priključka na povratni vod tople vode. Time je osigurano da radni tlak ne prekorači maksimalno dopušteni tlak.
Kompletna cijevna mreža izrađena je od čeličnih bešavnih cijevi po DIN 2440.
Sve trase cjevovoda položene su tako da ne ometaju nikakvu komunikaciju, bilo prometa bilo ljudstva.
Svi cjevovodi položeni su tako da ih je moguće odzračiti na najvišim mjestima i prazniti na najnižima.
Kompenzacija toplinskih dilatacija riješena je prirodnim putem i odgovarajućim izborom čvrstih točaka.
Na mjestima prodora cjevovoda kroz zidove ugrađuju su proturne cijevi koje omogućuju slobodno toplinsko dilatiranje kroz zidove, a da zidovi ne pucaju. Razmak između oslonaca cjevovoda usvojen je prema važećim preporukama proizvođača cijevi i oslonaca.
Projektom je predviđeno da se nakon montaže opreme i instalacije izvrši propisano ispitivanje hladnim vodenim tlakom na čvrstoću.
S obzirom na sve navedeno, isključuje se mogućnost eksplozije.

Prikaz mjera i tehničkih rješenja za sm anjenje opasnosti od opeklina

Sve vanjske površine cjevovoda i opreme u kojima cirkulira medij povišene temperature, kao što su spremnici, razdjelnici, toplovodi, hidraulički boksovi i kotlovi, čija je površina u neposrednom dodiru s radnim medijem (topla voda 45/40 °C), izolirane su toplinskom izolacijom, tako da temperatura na vanjskoj površini ne prelazi dopuštenu temperaturu.
Time se pogonsko osoblje osigurava od opasnosti od opeklina.

Prikaz mjera i tehničkih rješenja za smanjivanje mehaničkih opasnosti

Svi dijelovi opreme koji rotiraju, kao što su pumpe, zaštićeni su ili kod proizvođača ili načinom ugradnje (u kućištu ili na nepristupačnom mjestu) da se isključi mogućnost oštećenja, čime se isključuju mehaničke opasnosti. Zabranjeno je pregledavanje, čišćenje i popravljanje uređaja koji su u radu. Projektom elektrike predviđena je zaštita od mogućnosti neželjenog puštanja u rad uređaja.
Prilikom remonta i eventualnih popravaka osoblje mora biti opremljeno odgovarajućim posebnim alatom i pomoćnim sredstvima.
Manipulativni prostor dovoljan je za obavljanje radova na održavanju te za povremeni nadzor.

Prikaz mjera i tehničkih rješenja za smanjivanje opasnosti od nepovoljnih fizikalno-kemijskih činitelja

Kao nepovoljni fizikalno-kemijski činitelji najčešći su sljedeći:

- mikroklima
- prekomjerna buka

Za osiguranje povoljnih mikroklimatskih uvjeta u objektu su izvodene sljedeće instalacije:

- Instalacije hlađenja i grijanja
- Instalacije mehaničke ventilacije
- Priprema potrošne tople vode (TPV)

Klimatizacija, odnosno grijanje i hlađenje prostora vrši se primarno pomoću dizalica topline topline “zrak-voda” u izvedbi tzv.”Split-sustava” sa integriranim hidrauličkim box jedinicama.

Sustavi se sastoje iz:

a) Vanjskih kompresorsko-kondenzatorskih (isparivačkih) uređaja (predviđena ugradnja na krovnoj terasi građevine - otvoreni prostor sa osiguranom dovoljnom količinom zraka)
b) Hidrobox aparata (jedinica) koji se ugrađuju u tehničkom prostoru etaže podruma objekta predviđen za zagrijavanja radnog medija, tople vode.

Magistralni cjevovodi freona od vanjskih do unutarnjih jedinica vode se u okomitim i horizontalnim šahtama. Radni medij R410A se distribuira do svake unutarnje jedinice, hidrauličkog boksa.
Cjevovodi su bakrene Cu cijevi (SF-Cu F22, dimenzija prema DIN 1786) sa paronepropusnom izolacijom. Sa svakog unutarnjeg uređaja se odvodi kondenzat slobodnim padom pomoću odgovarajuće kondenzne mreže, te se preko sifona spaja na instalaciju odvodnje.
Upravljane radom kao i regulacija rada hidroboks jedinica vrši se pomoću odgovarajućeg daljinskog upravljača sustava (daljinski kontroler) koji je žičano spojen na unutarnji uređaj
Za prostor strojarnice bez stalne posade, samo u slučaju ispada nekog elementa predviđa se kratkotrajno zadržavanje, navedeni nepovoljni činitelji nemaju praktično značenje.
Prostorija strojarnice zimi se zagrijava gubitkom topline cjevovoda.
Prostor strojarnice osvijetljen je učinkovitom električnom rasvjetom, što je obrađeno u projektu elektrike.

Instalacija mehaničke ventilacije

Za ventilaciju sanitarija (kupaonica, WC) bez prozora predviđena je jedno-kanalna ventilaciju: svaki WC ima svoj odsisni ventilator sa posebnim kanalom. Kao odsisni elementi odabrani su poddžbukni sanitarni ventilatori opremljene sa nepovratnom zaklopkom. Uključivanje ventilatora se vrši posebnim prekidačem (obuhvaćeno u projektu elektroinstalacija). Otpadni zrak se vodi ventilacijskim kanalom i ispuhuje na krov objekta.
U svrhu postizanja uvjeta mikroklime u zajedničkim prostorima objekta se predviđa instalacija tlačne i odsisne ventilacije pomoću pločastog rekupeartora topline. Otpadni zrak se vodi ventilacijskim kanalom i ispuhuje na fasadu objekta dok se sviježi zrak također uzima sa fasade građevine. Pozicije usisa sviježeg i ispuha otpadnog zraka su pozicionirane tako da ne bi došlo do miješanja. Odabir istrujnih elemenata je u skladu sa interijerom i zadovoljava parametre u pogledu brzina istrujavanja i broja izmjena zraka za pojedine prostorne cijeline.

Priprema tople potrošne vode:

Priprema tople sanitarne vode je centralna za sve potrošače, izvest će se korištenjem kolektora sunčevog zračenja. Za spremanje tople potrošne vode koristimo spremnike (bojlere) ukupnog kapaciteta od 6000 lit (4 bojlera svaki predviđenog kapaciteta 1500 lit). Za potrebe grijanja potrošne tople vode koriste se solarni paneli smješteni na krovištu objekta, cijevnom mrežom (izmjenjivačem voda-voda/glikol) povezan na centralni sistem akumulacije (bojlera). Periodi kada je dobivena količina energije koja se dobije kolektorom putem sunčevog zračenja manja (nedostatna) od potrebne količine za grijanje PTV-a prekriva se postojećim sustavom grijanja iz kojeg razloga su odabrani bojleri sa integrirana dva cijevna izmjenjivača (zavojnice) u gornjoj i donjoj zoni.

Prikaz mjera i tehničkih rješenja za postizanje što manje razine buke

Izvori buke u sustavu grijanja i hlađenja su jedinice sustava klimatizacije, čija buka je ispod zakonom određenog nivoa za promatrane prostorije i prostore.
Buka koju stvaraju pumpe širi se u prostor strojarnice.
Unutarnja buka nema praktičnog značenja jer je riječ o strojarnici bez posade, pa se samo u slučaju ispada nekog elementa predviđa kratkotrajno zadržavanje.

Najviši ostali potencijalni izvor buke u unutarnjim stambenim prostorima su:
- unutarnje jedinice (ventilkonvektori), čiji zvučni tlak ne prelazi 32 dB(A).
- Vanjske jedinice dizalice topline stvaraju buku - zvučni tlak od max. 67 dB(A) .

Najveći izvor buke na vanjskom prostoru su vanjske jedinice „Dizalice topline“— sustava koje proizvode max. Zvučni pritisak na 1,0 m udaljenosti od 67 dB(A), pri 250Hz – prema EN ISO 3744

Kontrola „prigušenja“ buke vrši se u sukladnosti sa:
VDI 2081 „Akustischen Berechnung”

Nakon instaliranja i puštanja u rad svih sustava strojarskih instalacija, potrebno je izmjeriti nivoe buke kako u objektu tako i izvan objekta. Najviše dopuštene ocjenske razine imisije buke na otvorenom (vanjskom) prostoru za dan ne smiju prijeći LRAeq= 50 dB(A) a za noć LRAeq = 40 dB(A).

Prikaz mjera i tehničkih rješenja za smanjenje opasnosti od zagađenja vanjske atmosfere

Kao medij za klimatizaciju se koristi freon R410A, koji je ekološki prihvatljiv medji, GWP=1725 (Global warming potential). S obzirom na vrstu opreme, razdjelnici, pumpe, armatura i cijevi – ne postoji nikakva opasnost od zagađivanja vanjske atmosfere.

Prikaz mjera i tehničkih rješenja za smanjenje opasnosti od električnog udara

Kompletna elektroinstalacija mora biti propisno zaštićena od dodirnog napona i izvedena kvalitetnim materijalom i opremom s popratnom atestnom dokumentacijom.
Sva strojarska oprema, cijevna i kanalska instalacija trebaju biti zaštitno uzemljene.
Kompletna instalacija i potrošači zaštićeni su od kratkog spoja odgovarajućim osiguračima, a zaštitu izvesti po hrvatskim propisima sa sigurnosno-zaštitnim vodičima.
Prikaz mjera zaštite na radu zbog opasnosti od električnog udara biti će izrađen detaljno u Projektu elektro instalacija jake i slabe struje i gromobrana.

ZAŠTITA OKOLIŠA

Uklapanje u okoliš

Postrojenje hlađenja i grijanja izvedeno je tako da se uklapa u okoliš. Smještaj svih uređaja i postrojenja projektiranih na objektu su smještene u prostoru strojarnice objekta. Smještaj vanjskih uređaja klimatizacije je predviđen krovnoj terasi etaže prizemlja objekta (pozicija postojećeg uređaja, dizalice topline koja se mjenja).

Razina buke i vibracija

Izvori vibracija su rotacijski elementi ventilatora klima jedinica. Za sprječavanje prijenosa vibracija predviđeno je postavljanje uređaja na anti-vibracijske oslonce.
Sa obzirom na danas dostupnu tehnologuju kod izrade predmetne dizalice topline te sa obzirom na to da predviđena dizalica topline ima ugrađene scroll inverterske kompresore za razliku od postoječe dizalice topline koja koristi klipme kompresore, za očekivati je značajno manji izvor vibracija na objektu. Prema već navedenom, izvor buke i vibracija su ventilatori, kompresori i pumpe koji prema konstrukcijskom rješenju, odnosno izborom tipa uređaja, razinom buke koju proizvode ne prelaze dozvoljene granice, te ne utječu negativno na okoliš.
Sa stanovišta strojarskih instalacija u objektu nema drugih izvora vibracija.

Sanacija okoliša gradilišta

Nakon dovršenja gradnje , Izvođač radova je dužan:

- ukloniti ambalažu i otpad nastao tijekom montaže
- ambalažu i otpad pogodan za reciklažu odložiti n za to određena mjesta
- ukloniti preostalu opremu i materijal s gradilišta
- odvesti –ukloniti alat s gradilišta
- očistiti montirane uređaje i opremu
- očistiti okoliš u onoj mjeri u kojoj je to sam prouzročio
- okoliš dovesti u prvobitno stanje

Radovi instalacija grijanja i hlađenja koji se vrše unutar građevinskog objekta i u njegovoj okolini (na čestici zemlje na kojem se vrši gradnja) ne utječu na onečišćenje okoliša.
Sav otpadni materijal uključivo otpadni materijal nakon izvršenih radova, kruti otpad, ostatke ambalaže ugrađene opreme i sl. potrebno je brižno prikupiti i odvesti na za to predviđenu deponiju.

TEHNIČKE MJERE ZAŠTITE NA RADU ZA VRIJEME IZVEDBE OBJEKTA

Izvođač radova dužan je izraditi elaborat zaštite na radu u skladu sa tehnologijom koju primjenjuje. Elaborat zaštite na radu mora sadržavati sve opasnosti koje se mogu pojaviti tijekom izvođenja radova, manipuliranja i prenošnja opreme te mjere za njihovo sprječavanje.
Mjere iz elaborata zaštite na radu moraju sadržavati svu opremu i radove koje treba provesti u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu za ovakve vrste radova. Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih strojeva i uređaja na njemu, te radnika za vrijeme građenja, mora se provesti u skladu sa važećim HTZ propisima.

Tijekom izvođenja radova treba se pridržavati slijedećih mjera:

- *Gradilište mora biti vidljivo označeno.*
- *Pristup gradilištu onemogućiti osobama koje tamo nisu zaposlene.*
- *Sva opasna mjesta moraju biti vidljivo označena i osigurana.*
- *Na svim prijelazima višim od 1,0 metra postaviti ogradu.*
- *Svi alati i strojevi moraju imati zakonom propisanu zaštitu od udara električne energije.*
- *Tijekom ugradnje potrebno je kontrolirati kvalitetu ugrađenih instalacija što je potrebno dokazati atestima valjanosti i garancijom.*
- *Na gradilištu je potrebno osigurati osobna zaštitna sredstva i sredstva za pružanje prve pomoći.*
- *U tijeku izvođenja radova treba osigurati redovni stručni nadzor nad izvođačem te osigurati primjenu svih propisa u građevinarstvu.*
- *Za provedbu navedenih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta.*
- *Provjeru provedbe ovih zaštitnih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer, te ovlašteno tijelo općine.*

PRIMJENJENI PROPISI:

1. Zakon o gradnji (NN153/13, 20/17)
2. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14,118/14 i 154/14).
3. Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09 I 55/13).
4. Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji (NN br. 53/91).
5. Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta (NN br. 42/05).
6. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br.37/90 i 145/04).
7. Zakon o zaštiti zraka (NN br. 130/11 i 47/14).
8. Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 36/95, 70/97, 128/99, 57/00, 129/00, 59/01, 26/03, 82/04, 110/04, 178/04, 38/09, 79/09, 153/09, 49/11, 84/11, 90/11).
9. Zakon o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11).
10. Zakon o zaštiti okoliša (NN 82/94, 128/99, 110/07).
11. Pravilnik o graničnim vrijednostima pokazatelja opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 40/99, NN 06/01).
12. Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (NN 56/83).
13. Pravilnik o načinu ispitivanja određenih sredstava za rad i radne okoline, te sadržaju, obliku i načinu izdavanja isprava (NN 52/84).
14. Uredba o opasnim tvarima u vodama (NN 78/98).
15. Pravilnik o općim mjerama i normativima zaštite na radu na oruđima za rad (SL 18/91).
16. Pravilnik o izradi procijene opasnosti (NN 48/97, dopune i izmjene 114/02 i 126/03).
17. Opći pravilnik o higijensko-tehničkim zaštitnim mjerama pri radu (SL14/47,18/47,36/50,56/51,18/67 i 28/67).
18. Zakon o zaštiti okoliša,(NN br.80/13,153/13 I 78/15).
19. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN br. 5/2010).
20. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN br. 87/08 i 33/10).
21. Pravilnik o sigurnosti strojeva (NN br. 28/11).
22. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN br. 80/13 I 14/14).
23. Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme (NN, br. 16/16).
24. Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o obavljanju poslova zaštite na radu (NN 43/15 i 72/15).
25. Pravilnik o ovlaštenjima za poslove zaštite na radu (NN, br. 112/14).
26. Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (NN 20/2009 I 135/2010).
27. Zakon o akreditaciji (NN 158/2003, 75/2009 i 56/2013).
28. Zakon o mjeriteljstvu (NN 163/2003, 194/2003 i 111/2007).
29. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13 i 30/14 ; poviznice EU 305/2011, 764/2008 i 765/2008).
32. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN br.110/08)
33. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08)
34. Pravilnik o jednostavnim građevinama (NN 79/14, 112/17, 34/18 i 36/19)
35. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)

Projektant:

Damir Marinović, dipl.ing.stroj.



Split, kolovoz, 2019.

INVESTITOR: **VISIO PULS D.O.O. (OIB: 87954826775)**
Trgovačka 2, 10000 Zagreb, Hrvatska

GRAĐEVINA: **HOTEL DIPLOMAT, ZAGREB**
Horvatova ulica 35 b, Zagreb, Hrvatska

OZNAKA PROJEKTA: **TD-STR 49/19**

FAZA: **GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**

1.8. I Z J A V A

O USKLAĐENOSTI PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

Projektna dokumentacija je usklađena temeljem Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17) i Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17):
Ovom izjavom se potvrđuje da je projekt usklađen s odredbama navedenih zakona, odredbama svih drugih zakona, propisa i normi važećim u Republici Hrvatskoj za ovakav tip građevine i instalacija.

Projektant:

Damir Marinović dipl.ing.stroj.



Split, kolovoz, 2019.

INVESTITOR: **VISIO PULS D.O.O. (OIB: 87954826775)**
Trgovačka 2, 10000 Zagreb, Hrvatska

GRAĐEVINA: **HOTEL DIPLOMAT, ZAGREB**
Horvatova ulica 35 b, Zagreb, Hrvatska

OZNAKA PROJEKTA: **TD-STR 49/19**

FAZA: **GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**

1.9. I Z J A V A

kojom ovlašteni projektant Damir Marinović dipl.ing.stroj. (HKIS, redni broj upisa 1704) izjavljuje da su u glavnom projektu za građevinu ispunjeni zahtjevi u pogledu primjene obnovljivih izvora energije jer se za grijanje koristi dizalica topline koja kao obnovljivi izvor energije koristi okolišni zrak te se za potrebe pripreme potrošne tople vode koriste solarni toplovodni kolektori.

Projektant:

Damir Marinović dipl.ing.stroj.



Split, kolovoz, 2019.

1.10. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

1. MATERIJALI I UREĐAJI

Svi materijali, uređaji i strojevi koji se ugrađuju u sklopu instalacije moraju imati ateste proizvođača. Ukoliko se ugrađuje postojeća oprema ona se mora ispitati po ovlaštenoj organizaciji koja je registrirana za ispitivanje kontrole i kvalitete uz priloženi ispitni protokol.

2. IZVODITELJ

Izvoditelj instalacije i montažer trebaju biti registrirani za takvu djelatnost, odnosno biti kvalificiran za obavljanje predviđene djelatnosti.
Izvršitelj treba predočiti Nadzoru ateste zavarivača koji rade na instalaciji. Isto tako , navedene ateste zavarivača dužan je priložiti uz dokumentaciju potrebnu za tehnički pregled građevine.

3. NARUČITELJ

Naručitelj radova, radove treba povjeriti registriranim firmama za obavljanje djelatnosti koja se odnose na radove. Naručitelj treba osigurati nadzornu službu za nadzor na izvedbom u pogledu kvalitete i kvantitete radova. Nadzorni inženjer može biti samo osoba koja odgovara uvjetima iz Zakona o gradnji. Naručitelj treba odrediti osobu kojoj će se izvedeni radovi predati na uporabu. Osoba mora biti dovoljno stručna da prihvati izvedene radove.

4. ISPITIVANJA IZVEDENIH RADOVA

Nakon izvedbe radova po ovom projektu treba:

OBVEZE INVESTITORA

1. Izdati rješenje osobi koja će primiti izvedene radove s obvezom obuke prilikom primanja

OBVEZE IZVRŠITELJA

1. Izvršiti obuku osobe koja će upravljati uređajima.
2. Izvršiti funkcionalnu probu svih instalacija te obaviti puštanje u rad svih uređaja u nazočnosti stručnih i ovlaštenih servisera
4. Izvršiti ispitivanje učinka sistema od strane ovlaštenih stanova
5. Sva ispitivanja potkrijepiti atestima a za opremu i radove izdati garantne listove

OBVEZE NADZORNOG INŽENJERA

1. Izvršiti vizualan pregled sve instalacije i ustanoviti da li su svi dijelovi izvedeni po projektu
2. Izvršiti pregled ugradene opreme i konstatirati da su svi ugrađeni dijelovi novi i atestirani te da posjeduju proizvođačke ateste.
3. Prisustvovati tlačnim i funkcionalnim probama do njenih uspješnosti.
4. Izvršiti količinski obračun.
5. Konačnim izvješćem o gotovosti radova potvrditi gore navedeno.

Da bi se osigurala stalna kakvoća sastavnih materijala za proizvodnju, te da bi se imao odgovarajući uvid u kakvoću sastavnih materijala potrebno je:
- kontrolirati kakvoću materijala
- osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kakvoći materijala
- za ispitivanje materijala primjenjivati metode ispitivanja, standarde i propise dane u Tehničkim uvjetima izvođenja

KONTROLA KAKVOĆE

Kontrola kakvoće sastoji se od:
- ispitivanja pogodnosti
- tekuće kontrole
- kontrolnog ispitivanja
- provjere kvalitete uskladištenih materijala

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima.Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve Tehničkih uvjeta. Uzorkovanje i ispitivanje obavlja organizacija za kontrolu kakvoće.
Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa.Tekuća ispitivanja obavlja proizvođać u vlastitom laboratoriju ili ih o njegovom trošku obavlja organizacija za kontrolu kvalitete. Učestalost i vrste tekučih ispitivanja propisani su Tehničkim uvjetima, ovisno o vrsti i namjeni materijala.
Kontrolno ispitivanje obavlja se radi provjere usklađenosti kvalitete proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanim Tehničkim uvjetima. Kontrolna ispitivanja može obavljati jedino organizacija za kontrolu kvalitete, koja obavlja i uzorkovanje materijala. Učestalost i vrste ispitivanja propisani su Tehničkim uvjetima, ovisno o vrsti i namjeni materijala. Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju zavoda za normizaciju, uzorkovanje i ispitivanje radi izdavanja atesta obavlja isključivo ovlaštena organizacija.
Provjera kakvoće uskladištenog materijala. Ispitivanjem se utvrđuje kakvoće materijala uskladištenog na deponijama, silosima, cisternama i sl. u ovim slučajevima:
- kada svojstva i karakteristike nisu praćeni u toku proizvodnje
- radi provjere svojstava i karakteristika a prema posebnom zahtjevu ili potrebi

Uzorkovanje i ispitivanje obavlja organizacija za kontrolu kakvoće.

DOKUMENTACIJA

Izvješće o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:
- opći dio; naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručitelju ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala
- ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu
- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu

IZVJEŠĆE O TEKUĆOJ KONTROLI

Rezultati tekućih ispitivanja moraju se redovito upisivati u dokumentaciju (laboratorijski dnevnik, knjigu i slično). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.

IZVJEŠĆE O KONTROLNOM ISPITIVANJU

Izvješće o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati ove podatke:
- opći dio: naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručiocu, mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzorka, završetak ispitivanja, laboratorijsku oznaku uzorka
- rezultate laboratorijskih ispitivanja
- ocjenu kakvoće materijala obzirom na vrstu i namjenu

ATEST

Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju zavoda za normizaciju izdaje se atestna dokumentacija.

UVJERENJE O KAKVOĆI PROIZVODA

Uvjerenje o kakvoći proizvoda izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda, kojima je ustanovljena propisana kakvoća. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kvaliteti je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kakvoći proizvoda može biti najviše jedna godina.

Uvjerenje o kakvoći proizvoda mora sadržavati ove podatke:
- opći dio: naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručitelju, datum uzorkovanja te laboratorijske oznake uzoraka
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovi kojih se izdaje uvjerenje
- ocjenu kakvoće i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kakvoće proizvoda, namjenu materijala i svojstva primarne sirovine
- rok važenja uvjerenja

Stalnost kakvoće proizvoda do isteka roka važenja uvjerenja o kakvoći prati se kontrolnim ispitivanjima.

UVJERENJE O KAKVOĆI SIROVINE

Kakvoća i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala utvrđuju se laboratorijskim ispitivanjem.
Po završenim ispitivanjima izdaje se uvjerenje o kakvoći upotrebljivosti sirovine s obzirom na namjenu.
Uvjerenje o kakvoći primarne sirovine mora sadržavati ove podatke :
- opći dio: naziv materijala, mjesto, podatke o naručiocu, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja te laboratorijsku oznaku uzorka
- rezultate laboratorijskih ispitivanja
- ocjenu kakvoće i mišljenje o upotrebljivosti sirovine s obzirom na vrstu i namjenu
- rok važenja uvjerenja

IZVJEŠĆE O PROVJERI KAKVOĆE USKLADIŠTENOG MATERIJALA

Izvješće o provjeri kakvoće materijala deponiranog na deponijama ili uskladištenog u silose, cisterne i sl., izdaje se na osnovi laboratorijskih ispitivanja i mora sadržavati ove podatke:
- opći dio : naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručiocu i proizvođaču, datum uzorkovanja i završetak ispitivanja, laboratorijsku oznaku uzorka
- približnu količinu uskladištenog materijala
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala
- ocjenu kakvoće
- mišljenje o kakvoći i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu

PRIPREMNI RADOVI

Izvođač je dužan obavljati pripremu prodora i otvora za postavljanje instalacija te osiguravati tekuću kontrolu mjera i nagiba postavljenih cijevi, a dokaze o ispravnosti treba podnesti nadzornom organu.
Sve gotove pripremljene površine i otvori moraju biti prema projektu ili zahtjevu nadzornog organa u zahtjevanim uzdužnim padovima i zadovoljavajućim ravnostima. Nisu dopuštene bilo kakove neravnine koje bi spriječile polaganje cjevovoda prema projektiranoj niveleti.
Ako radovi nisu kvalitetni, nadzorni će organ obustaviti radove i zahtjevati da se nedostaci poprave o trošku izvođaća.

ATESTI I ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI UZ ZAHTJEV ZA TEHNIČKI PREGLED I UPORABNU DOZVOLU

1. Dokaz kvalitete ugrađenih proizvoda
2. Dokaz ispitivanja ispravnosti i sigurnosti
3. Zapisnik o izvršenim funkcionalnim ispitivanjima
4. Zapisnik o tlačnoj probi
5. Dokaz kvalitete radova, stručnost djelatnika koji su obavili ugradnju

PROJEKTANT:

Damir Marinović dipl.ing.stroj.



Split, lipanj, 2019.g.

INVESTITOR: **VISIO PULS D.O.O. (OIB: 87954826775)**
Trgovačka 2, 10000 Zagreb, Hrvatska

GRAĐEVINA: **HOTEL DIPLOMAT, ZAGREB**
Horvatova ulica 35 b, Zagreb, Hrvatska

OZNAKA PROJEKTA: **TD-STR 49/19**

FAZA: **GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**

II TEHNIČKI PODACI

OVLAŠTENI PROJEKTANTI: **Damir Marinović, dipl.ing.stroj.**

Split, kolovoz, 2019.g.

2.1 PROJEKTNI ZADATAK

Za potrebe rekonstrukcije Hotela „Diplomat“, koja se nalazi u Horvatovoj ulici pod kućnim brojem 35b, u Zagrebu potrebno je izraditi projekt rekonstrukcije sistema grijanja,hlađenja, ventilacije i pripreme potrošne tople vode (PTV) u svrhu energetske obnove.

U tu svrhu potrebno je:

- za pokrivanje transmisijskih gubitaka i dobitaka topline predvidjeti sustav dizalice topline „zrak-voda“
- u svim prostorima hotelskih soba i apartmana predvidjeti unutarnje klima jedinice kazetnog tipa za skrivenu ugradnju
- predvidjeti pojedinačnu odsisnu mehaničku ventilaciju svih sanitarnih i pomočnih prostorija
- predvisjeti jedinicu za provjetravanje s rekuperacijom topline za prostorije wellnessa, teretane i dvorane
- predvidjeti grijanje svih sanitarnih prostora i kupaonica pomoču cijevnih radijatora tzv.“ljestve“
- za pripremu potrešne tople vode (PTV) koristiti kolektore sunčevog zračenja

U klimatiziranim prostorima potrebno je održavati sljedeće uvjete:

a) Ljeto
- unutarnja temperatura 26 °C
- relativna vlažnost 50 %

b) Zima
- unutarnja temperatura
  - apartmani i sobe 20 °C
  - kupaonice 24 °C
  - zajedničke prostorije 20 °C

Za područje Zagreba vrijede sljedeći vanjski projektni parametri:

a) Ljeto
- temperatura 30 °C
- relativna vlažnost 40 %

b) Zima
- temperatura - 12,8 °C
- relativna vlažnost 80 %

Prilikom usvajanja tehničkih rješenja maksimalno voditi računa o kvaliteti opreme i mogućim uštedama energije. Rješenja trebaju biti funkcionalalna, optimalna i ekonomična glede investicijskih troškova, troškova pogona i održavanja.
Dokumentaciju izraditi u duhu važećih užanci struke na temelju prethodno navedenih, novo izrađenih, Arhitektonsko-građevinskih podloga te izvršenih uvida u postojeće stanje, postoječih tehnoloških podloga sa svim pratećim podacima.

Investitor:

2.2. OPĆI UVJETI IZVOĐENJA

Niže navedeni uvjeti kao iskazani opseg radova vrijede pri zaključivanju ugovora kao i njegov sastavni dio, a sastoji se od :

1. Općih tehničkih i obračunskih uvjeta za izvođenje radova
2. Tehničkih propisa za izvođenje radova
3. Tehnički proračuni i nacrti
4. Lokalni upravni i komunalni propisi
5. Važeći propisi o HTZ na radu , sa kojima se mora upoznati svaki radnik izvođača i njegovih kooperanata
6. Upozorenje investitora za specijalne mjere, predostrožnosti i zaštite, izdat od odjeljenja za sigurnost investitora.

1. Opći dio

Sve odredbe navedene u ovim uvjetima moraju se smatrati kao sastavni dio specifikacije materijala, opreme i radova, te čine cjelinu sa opisom svakog odjeljka, odnosno pozicije specifikacije.
Izvođač je dužan da se detaljno upozna sa projektnim elaboratom i lokacijom objekta , radi dobivanja jasne predstave o opsegu i vrsti pripremnih i izvedbenih radova, odnosno o potrebnom prijenosu i transportu.
Svi radovi predviđeni specifikacijom imaju se izvesti u svemu prema općim tehničkim i obračunskim uvjetima, projektnom elaboratu, uputstvima projektanata i nadzornog organa, a u skladu sa važećim tahničkim propisima. Svi materijali, oprema i radovi obuhvaćeni specifikacijom predviđeni su kao potpuno gotovi, sa svim potrebnim pripremnim i završnim radovima.
Radna snaga mora biti stručna i mora dobro poznavati posao koji će obavljati, a materijal mora u potpunosti odgovarati uvjetima specifikacije i HS propisima, (Zakon o preuzimanju prije važećih propisa NN br. 56/96) odnosno DIN standardima, ako za neke materijale i opremu ne postoje standardi. U spornim slučajevima materijal se ima slati na analizu nadležnim zavodima za ispitivanje materijala, čiji je nalaz mjerodavan za obje strane, a troškove ispitivanja snosi stranka koja nije bila u pravu.
Cijenom za svaku poziciju predviđenu specifikacijom treba da bude obuhvaćeno sljedeće:

- potpuno dovršenje odgovarajuće pozicije sa svim predradnjama, transportom, izvedenim radovima i ostalim radnim operacijama
- sav potreban alat, osnovni, spojni i pogonski materijal uključivo rastur, odnosno otpadak prema važećim normama
- osiguranje svih uređaja potrebnih za izvođenje određenih radnja ili specijalne opreme, ako ocijeni da su ovakve mjere u okviru odvijanja radova neophodne
- troškovi takse za privremene priključke instalacija i vodovoda, kanalizacije, toplotne i električne energije, kao i telefona, te sve režije i zarade vezane za izvođenje ovih radova, kao i troškove za utrošak ovih medija
- postavljanje i demontaža svih potrebnih , montažnih i zaštitnih skela
- dnevno čišćenje gradilišta, uključivo puteva, kao i čišćenje puteva čije je onečišćenje prouzrokovao izvođač radova
- osiguranje nesmetanog prolaza za javna prijevozna sredstva i pješake tokom čitavog izvođenja radova sa postavljanjem potrebnih znakova (upozorenje, zabrane, ograničenja i sl.)
- sve higijensko - tehničke mjere zaštite zaposlenih radnika i eventualnih prolaznika
- osiguranje gradilišta kod OZ- a
- propisno uskladištenje materijala, opreme , alata i osiguranje čuvarske službe. Za nestanak materijala i alata investitor ne snosi odgovornost
- nabavka, izrada,transport, postavljanje i ugrađivanje sa svim potrebnim obijačkim radovima raznih usidrenja, zavješenja, konzola i sl. prema mjestima iz projekta
- unošenje svih podataka o izvršenim radovima u montažni dnevnik
- pribavljanje, čuvanje i predočavanje svih vrsta atesta za materijal, opremu i radove kao i za materijale kojim se vrši zaštita (izolacije, zaštitni premazi i sl.)
- uredno vođenje sve ostale dokumentacije potrebne za izvođenje radova uz obvezno obostrano potpisivanje (izvođač i predstavnik investitora).

- Ni jedan rad se ne može dva puta platiti, ukoliko nije rađen dva puta bez krivice izvođača radova, što se utvrđuje arbitražom zainteresiranih strana, a na zahtjev izvođača radova.
- Troškove arbitražne komisije plaća strana koja nije bila u pravu.

Sve obveze i izdatci po odredbama ovih uvjeta padaju na teret izvođača radova, a isti je dužan da ih ukalkulira u cijenu izvođenja po pojedinim stavkama i ne može tražiti da mu se ti radovi posebno plate. Izvođač radova ima pravo na naknadu troškova za eventualno povećanje radova, nastalo nesagledavanjem količina radova i dužan ih je izvesti o svom trošku.
Ukoliko investitor zatraži ili dopuni projekta izvođač ima pravo naplate naknadno izvedenih radova.
Nastupe li krivicom izvođača oštećenja na drugim instalacijama, troškovi popravke i štete nastale iz toga padaju na teret izvođača radova. Kod oštećenja izvođač je obvezan da najhitnije obavijesti sigurnosni odjel investitora.
Investitor je dužan da :

- osigura odobrenje za izvođenje radova
- osigura sredstva za plaćanje izvršenih radova
- redovno vrši plaćanje privremenih situacija za izvođenje radova na način reguliran Ugovorom o izvođenju radova
- najkasnije u roku od 15 dana da izvrši ugovaranje naknadnih radova, tj. da definira rokove i cijene.

2. Opseg radova

U projektu su obuhvaćeni svi radovi koje treba izvesti, ukoliko ugovorom o izvođenju nije navedeno drugačije.

3. Rokovi i ugovorne kazne

Rok izvođenja radova mora biti striktno određen . Izvođač je dužan napraviti detaljan terminski plan izvođenja, usklađen sa terminskim planom investitora, koji je sastavni dio ugovora.Terminski plan mora sadržavati rokove za sve vrste djelatnosti, a u okviru ovih rokova po pojedinim fazama radova uz istovremenu naznaku kooperanata.
Izvođači će u pismenoj formi saopćiti i rokove svojih kooperanata, a za održavanje istih snosi potpunu odgovornost. U svrhu održavanja pojedinih termina gotovosti, neophodnog uvećanja radova
(zbog prekovremenog i noćnog rada, rada subotom, nedjeljom i u dane državnih praznika) ili o upotrebi dopunskih montažnih naprava ili mehanizacije, ili kroz kooperantske odnose sa drugim preduzimačima uzrokovani prekidi radova, ne mogu utjecati na izmjenu ugovorene cijene, niti se po ovom osnovu mogu tražiti obeštećenja.
Za slučaj prekoračenja ugovorenog roka izvođač se obvezuje platiti kaznu za svaki dan zakašnjenja radova, u visini reguliranoj ugovorom.
Za dovršenje radova prije ugovorenog roka, izvođaču se daje premija u visini reguliranoj ugovorom.
Prije prekida radova uslijed nastupanja atmosferskih nepogoda, izvođač kao i njegovi kooperanti, dužni su poduzeti odgovarajuće zaštitne mjere, kako bi nastavak radova obavio na neoštećenim dijelovima. Garantni rok za izvedene radove je reguliran ugovorom, a teče od zapisnički preuzetih radova od strane investitora.
Sve nedostatke u garantnom roku izvođač je dužan otkloniti bez naknade troškova.
Izvođač radova preuzima obavezu garancije i za radove i opremu svojih kooperanata.
Izvođač radova preuzima obavezu pravovremenog osiguranja svih prijava o početku radova, preuzimanja faze radova, te potrebne mehanizacije i energije, kao i ukupnu odgovornost za primjenu zakonskih propisa, te uklapanja svih uočenih nedostataka i održavanja predmeta radova do predaje i konačnog preuzimanja od strane investitora.
Investitor se obvezuje da će staviti na korištenje izvođaču viškove raspoložive elek. energije, vode i sl. i omogućiti priključenje na postojeće instalacije uz obavezu izvođaća o plaćanju troškova po ovim okolnostima.

4. Rukovodstvo gradnje

Tok odvijanja radova organizira izvođač preko jednog iskusnog rukovodica koji je u mogućnosti uz punu stručnost, odgovornost i nadzor voditi sve radove. Ime odgovornog rukovodioca mora biti prije početka radova saopćeno investitoru u pismenoj formi , a isti može , samo uz suglasmost investitora, biti povučen ili zamjenjen. Rukovodioc izvođača je obvezan da vodi računa o stručnosti i pouzdanosti radne snage. Rukovodstvo gradnje investitora može sa gradilišta smjesta udaljiti neobučeno osoblje izvođača radova i njegovih kooperanata i zahtjevati da se zamjeni odgovarajućim.

5. Utvrđivanje cijena

Naknadni radovi koji nisu predviđeni ugovorom, obračunat će se na osnovu:
- odgovarajućih normativa utroška radne snage i materijala
- tržnih jediničnih cijena materijala
- cijena vanjskog transporta i to za cestovni transport, tarifa domaćih autotranportnih poduzeća
- visine kalkulativnih neto ličnih dodataka (u ovu svrhu izvođač je dužan uz ponudu dostaviti spisak cijena jednog radnog sata neto za sve vrste i grupe troškova).
- cijene bruto sata za mehanizaciju, koja će se upotrijebiti za izvođenje radova
- faktor (koeficjent) koji će se primjenjivati na neto lične dohotke, što se mora dati u ponudi

Ugovorene cijene se mogu izmjeniti samo u slučaju kako je to regulirano ugovorom.

6. Uvođenje u posao

Investitor je dužan uvesti izvođača u posao u roku koji je utvrđen ugovorom. Pod uvođenjem u posao u smislu općih uslova podrazumjeva se:
-predaja objekta slobodnog za izvođenje radova
-predaja projektne dokumentacije (najmanje) u dva primjerka
-predaja odobrenja za izvođenje radova

Izvođač je dužan čuvati povjerenu mu dokumentaciju i istu po završetku radova vratiti investitoru.

7. Završne odredbe

Svi elementi navedeni u općim, teh. i obračunskim uvjetima moraju se kod ugovaranja uzeti u obzir kao sastavni dio ugovora za izvođenje radova.

2.2.1. OPĆI POGODBENI I TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA

Prije početka radova izvođač je dužan utvrditi da li stanje na objektu odgovara za ugradnju opreme i razvoda cjevovoda prema projektu. Pažnju teba posvetiti mogućnosti pristupa svim elementima za koje je potrebno redovito održavanje. Izvedba instalacije treba da se izvrši prema priloženim nacrtima, proračunu, tehničkom opisu i ovim uvjetima. Izmjene se mogu vršiti jedino uz pismenu suglasnost projektanta. Izmjenama se ne smije otežati mogućnost demontaže i ponovne montaže opreme. Izvođenje radova može se ustupiti samo poduzeću registriranom za vršenje djelatnosti u koju spadaju radovi iz ovog projekta. Investitor i poduzeće kojem se ustupi izvođenje radova dužni su zaključiti pismeni ugovor. Kao baza za sastavljanje ugovora služi odobrena projektna dokumentacija.

Izvođač radova dužan je odmah po zaključenju ugovora o izvođenju radova i odobrenju projekta izvršiti slijedeće:

- Pregledati projekt i izvršiti pripreme radi nabavke opreme i materijala
- Da sa Investitorom iziđe na objekt i utvrdi stanje na istom
- Da utvrdi da li stanje na objektu dozvoljava izvođenje predviđenih instalacijskih radova.
- Da sa Investitorom i ostalim izvođačima dogovori koje radove treba prethodno izvesti da bi se mogli izvoditi instalacijski radovi
- Da utvrde zajednički da li se predviđeni instalacijski radovi mogu izvoditi prema odobrenom projektu

- Da se utvrdi da li na mjestu izvođenja već postoje neke instalacije ili drugo koji onemogućavaju izvođenje instalacijskih radova prema projektu.

Izvođač je dužan predviđenu opremu isporučiti i ugraditi, a radove izvesti u svemu prema odobrenom projektu. Izvođač mora nabaviti i ugraditi materijal koji odgovara namjeni, propisima o kvaliteti i normama za ovu vrstu radova.
Ukoliko u toku izvođenja radova dođe do odstupanja od projekta, izvođač je dužan tražiti pismenu suglasnost projektanta i Investitora. Zahtjev za izmjenom mora biti tehnički dokumentiran i detaljno obrazložen.
Izvođač je dužan da za eventualno odstupanje od projekta izradi potrebnu dokumentaciju, koja će predstavljati posebnu cjelinu, na osnovu koje se može utvrditi u čemu se odstupilo od projekta i kako su radovi izvedeni. Pored toga izvođač mora sve izmjene i odsupanja od projekta upisati u građevinsku knjigu.
Izvođač je dužan izvesti instalacije tako da budu trajne, kvalitetne i funkcionalne. Radovi se moraju izvesti u skladu s postojećim važećim tehničkim propisima, uputstvima i standardima.
Ukoliko izvođač radova utvrdi da se zbog grešaka u projektu ili pogrešnih uputstava Investitora , odnosno njegovog nadzornog organa, radovi izvode ili će se izvesti na štetu trajnosti, kvalitete ili funkcionalnosti, dužan je o tome obavijestiti Investitora, a započete radove prekinuti. U slučaju da to ne učini snosi odgovornost za nastale neispravnosti i prouzročenu štetu.
U slučaju da izvođač radova izvrši određene izmjene, bez pismene suglasnosti i ododbrenje projektanata ili nadzornog organa Investitora, snosi punu odgovornost za funkcionalnost cjelokupnog postrojenja. Za cjelokupnu nabavljenu i ugrađenu opremu kao i materijal izvođač je dužan pribaviti odgovarajuću tehničku dokumentaciju, tehničke ateste, pogonska uputstva za rukovanje i održavanje, te garantne listove. Ovu dokumentaciju izvođač predaje u cijelosti ispravnu, pravilno obilježenu i ovjerenu.
Izvođač je dužan da odobrene projekte, dobivene za izvođenje radova ispravne vrati Investitoru.
U ove projekte izvođač unosi sve izmjene i dopune za koje ima suglasnost i ododbrenje projektanta i nadzornog organa Investitora.
Izvođač radova dužan je poduzeti sve mjere osiguranja i sigurnosti zaposlenih radnika, prolaznika, objekata u kojima izvodi radove, kao i susjednih objekata. Pored toga, izvođač je dužan da sve zaposlene radnike opskrbi zakonom predviđenim i propisanim osobnim sredstvima za zaštitu.
Na vidnom mjestu na gradilištu mora postojati pravilnik i uputstva za primjenu zaštitnih sredstava. Izvođač mora voditi knjigu inspekcije za zaštitu na radu.
Izvođač mora pravilno organizirati gradilište i izvođenje radova te izraditi dinamički plan radova, u skladu s izvođačima građevinskih i ostalih radova, kako bi se uskladio njihov rad te da ne bi došlo do međusobnog ometanja radova. Dinamički plan izgradnje mora biti pismeno ovjeren i odobren od strane glavnog izvođača i nadzornog organa Investitora.
Izvođač radova dužan je uredno voditi građevinski (montažni) dnevnik i građevinsku (montažnu) knjigu, koje po završenim radovima ovjerene i potpisane predaje Investitoru. Garantni rok za izvedene radove je jedna godina računajući od dana tehničkog prijema od strane investitora ili nadležne komisije, odnosno od dana završetka probnog pogona.

Garantni rok za ugrađenu opremu:

- za opremu za koju je izvođač pribavio ateste i garantne listove -prema garantnom listu proizvođača.
- za opremu i materijal za koji izvođač nije pribavio garantne listove - dvije godine.

Izvođač je dužan u garantnom roku otkloniti o svom trošku sve nedostatke nastale zbog loše ugradnje, zbog slabe kvalitete ugrađene opreme i materijala. U slučaju da to ne učini u utvrđenom roku, Investitor može nedostatke ukloniti u vlastotoj režiji ili povjeriti drugom izvođaču, a sve troškove i štetu naplatiti od zaostalih potraživanja izvođača ili njegove imovine.
Opći pogodbeni uvjeti su sastavni dio ugovora za izvedbu radova i obavezni su za izvođača radova i Investitora.

2.3. TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA

Tehnički uvjeti su sastavni dio projekta i isporučilac opreme i izvođač su dužni u svemu ih se pridržavati. Instalacija mora u svemu biti izvedena prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu i proračunu, troškovniku i ovim uvjetima. Za sve izmjene izvršene bez suglasnosti projektanta izvođač na sebe preuzima odgovornost.
Shodno Pravilniku o općim mjerama i normativima zaštite na radu isporučilac opreme i izvođač radova su dužni svaki uređaj snabdjeti lako uočljivim i sigurno pričvršćenim tablicama sa podacima i proizvođaču, tipu i godini proizvodnje kao i sa svim potrebnim tehničkim podacima (snaga, brzina, broj okretaja, pritisak i sl.). Osoblje zaposleno na izgradnji mora se pridržavati svih propisa i pravilnika, navedenih u popisu Pravilnika u ovom projektu. Osoblje zaposleno na izgradnji mora se pridržavati pravilnika i propisa o zaštiti na radu u građevinarstvu, o zaštiti na radu prilikom utovara i istovara u teretno motorno vozilo, o sredstvima osobne zaštite na radu.

2.3.1. INSTALACIJA FREONSKIH SUSTAVA

Sve cjevovode za povezivanje unutarnjih i vanjskih jedinica hlađenja/grijanja izvesti bakrenim cijevima (deoksidirani bešavni Cu sa dodatkom fosfora ; SF -Cu F22) - DIN 1786,ISO 9002., EN 12735/1, EN 12735/2 prema tehničkom opisu, nacrtima i shemama u projektu.
Svi pojedinačni cjevovodi se moraju izvesti iz jednog komada (bez spajanja zavarivanjem ili lemljenjem. Ovo se poglavito odnosi na cjevovode položene u sloju ispod toplinske i hidroizolacije na krovu, jer su tu cjevovodi nakon montaže nepristupačni - eventualna mjesta zavarivanja moraju biti dostupna ugradnjom odgovarajućih vratašca (pri podu). Cjevovodi moraju biti čisti i nezamašćeni.
Nakon spajanja uređaja i povezivanja sa cjevovodom, među-spojni cjevovod je potrebno vakuumirati (vakum mora biti od 5-40 mmVS apsolutnog tlaka - minimalno vakuumirati 2 sata, a u slučaju da je vakuum i nakon toga veći od 5 mmVS, provjeriti moguća mjesta propuštanja).
Cu cijevi moraju biti bešavne, deoksidirani bakar sa dodatkom fosfora. Bakarne cijevi se tvrdo leme (plinski) sa BAg-2 lemilom (točka taljenja 700—845°C).
Količina R410A koju treba dodati iznosi cca. 25-30gr/m. Sve cjevovode za R410A treba toplinski izolirati, a posebnu pažnju posvetiti izoliranju cjevovoda koji se vodi skriveno (sve spojeve treba dodatno izolirati sa samoljepljivom trakom, a toplinski izolirati treba i ventile na unutarnjim uređajima).

Cijevni vodovi i cijevna mreža

Sve cjevovode za razvod R410A i priključke izvesti od bakrenih bešavnih cijevi prema proračunu cijevne mreže, tehničkom opisu, nacrtima i shemema u projektu.

Treba voditi pažnju da su cijevi :

1.čiste od prašine i sl.
2. suhe (da nema vode ili ulja) sa unutarnje strane
3.nepropustne

Tvrdo lemljenje cijevi :

Korak	Opis
1	Tvrdo lemljenje treba izvoditi u horizontalnom ili položaju prema dolje (da se spriječi curenje nesmije se lemiti u položaju iznad)
2	U tijeku lemljenja potrebno je kroz cijev puštati dušik (tlak p< 0,2 bar) ⇒ poduzeti potrebne protupožarne mjere ⇒
3	Pripremiti cijevi za lemljenje i za eventualno gašenje požara (u blizini se treba naći aparat za gašenje)
4	Provjerite razmak između cijevi i spoja da se eliminira moguće istjecanje
5	Provjerite da li su cijevi propisno ovješene

Temperatura tvrdog lemljenja :

Bakar- bakar .....735-815°C

Razmak između cijevi

Nominalan promjer	**20 ili manje**	**25-40**	**50**
Maksimalni razmak (m)	1,0	1,5	2,0

Ne montirajte Cu-cijevi direktno na ovjesnice . Postavite nešto izolacijskog materijala između kako bi se spriječile vibracije i omogućile dilatacije.

Tehnički podaci za Cu cijevi

d x s (mm)	ϱ (kg/m)	Pmax(bar)	V(lit/m)	Šipka 5m	Kolut 50m,
6x1,0	0,140	229	0,013	T	M
8x1,0	0,196	163	0,028	T	M
10x1,0	0,252	127	0,050	PT	M
12x1,0	0,308	104	0,079	PT	M
15x1,0	0,391	82	0,133	PT	M
18x1,0	0,475	67	0,201	PT	M
22x1,0	0,587	54	0,314	PT	M
28x1,0	0,756	42	0,531	PT	
35x1,5	1,410	51	0,804	T	

*T- tvrda PT- polutvrda M- meka
*Pmax odnosi se na bakrenu cijev a ne na spojno mjesto i određen je na bazi mekih bakrenih cijevi sa R=200N/mm^2 i faktorom sigurnosti 3,5 pri radnoj temperaturi 100°C

Punjenje dušikom :

Ako se nije –puštao – dušik u toku lemljenja , velika količina –oksidnog filma – se stvorila na mjestu i u okolici mjesta lemljenja (sa unutarnje strane) .Oksidni film može začepiti elektromagnetni ventil, kapilarnu cijev , usisnu rupicu za povrat ulja na akumulatoru što sve može dovesti do grešaka u radu i kvara uređaja.
Da se spriječe ovi problemi , potrebno je lemiti „pod dušikom“ kako bi se uklonio zrak u toku lemljenja .
Ovo je veoma bitno za lemljenje cjevovoda za rashladne medije

- treba biti siguran da se koristi plin dušik, a ne kisik ili CO2 .
- potrebno je na bocu dušika ugraditi reducir ventil

Ispiranje cjevovoda

se vrši sa dušikom kako bi se uklonile sve nečistoće (strani komadići oksida , prašina i sl.), čime se postižu tri glavna efekta :

- uklanja se oksidni film sa unutarnje strane cijevi uzrokovano manjom količinom dušika u toku lemljenja
- uklanja se prašina , krupnije nečistoće
- provjera povezanosti cjevovoda između unutarnjih i vanjske jedinice (i tekućinski i cjevovod plinovite faze)

Tlak dušika kojim se ispire cjevovod treba da bude p=0,5 bar na ruci koja se prisloni na kraj cijevi.

Tlačna proba

Tlačna proba je nužan zahtjev za ovakvu vrstu instalacija.
Nakon kompletnog završetka mreže cjevovoda , potrebno je izvršiti tlačnu probu (test propuštanja) cjevovoda prije toplinske izolacije.

Poz.	Opis
1	Zrako tijesni test je tlačna proba plinom za cjevovode
2	Tlačna proba se treba izvesti sa tlakom većim od najmanje vrijednosti radnog tlaka ili dopuštenog
3	plin za tlačnu probu može biti komprimirani zrak ili bilo koji nezapaljivi plin (isključen kisik i otrovni plinovi)
4	ako je podešena vrijednost različita od izmjerene , potrebno je pronaći mjesto propuštanja i sanirati ga .
5	Manometri koji se koriste za tlačnu probu moraju biti najmanjeg promjera ϕ 75mm ili većeg sa povećanom klasom točnosti.

- Nužno je biti siguran da se koristi dušik
- Nužno je biti dodatno pažljiv prilikom tlačne probe
- Nakon tlačne probe potrebno je ispustiti dušik prije bilo kakovih daljnjih aktivnosti (radova)

Postupak za tlačnu probu **R 410A**

Korak	Svrha	Tlačenje do…	Trajanje tlačne probe (za VRV) veće sustave	Trajanje za manje sustave (split)
1	Otkrivanje izvedbenih mjesta poropuštanja	0,3 MPa(3 bar)	3 minute	3 minute
2	otkrivanje srednjih propuštanja	1,5 MPa (15 bar)	5 minuta	5 minuta
3	otkrivanje manjih propuštanja	4,0 Mpa (40 bar)	24 sata	1 sat

Test propuštanja

Mjesto na kojem je došlo do propuštanja (pad tlaka) otkriva se na tri načina :

Kontrola	Opis
Slušanjem	Obično se otkriva veliko (glavno) mjesto propuštanja
Dodirom	dodiruje se mjesto spajanja kako bi se osjetilo propuštanje
Sapunicom	Nanese se sapunica na mjesto spajanja ili cjevovod , jer će se u tom slučaju pojaviti mjehurić od sapunice

* U slučaju da su cjevovodi dugački preporuča se podjela tlačne probe u segmente , jer je lakše otkriti mjesto propuštanja .

Vakumiranje

je postupak uklanjanja tekuće vlage (vode) i vodene pare unutar cjevovoda , i izbacivanje u okolinu koristeći se vakum pumpom. Pri atmosferskom tlaku (760 mmHg), točka ključanja (temperatura isparavanja) vode iznosi 100°C. Kada se koristi vakuum pumpa za smanjenje tlaka unutar cjevovoda , točka ključanja vode se smanjuje.
Kada točka ključanja padne ispod okolne temperature dolazi do isparavanja.

U sljedećoj tabeli su date temperature ključanja ovisno o tlaku:

Temperatura ključanja vode°C	**Pritisak mmHg**	**Pritisak Pa**
40	-705	7333
30	-724	4800
26,7	--735	3333
24,4	-738	3066
22,2	-740	2666
20,6	-742	2400
17,8	-745	2000
15,0	-747	1733
11,7	-750	1333
7,2	-752	1066
0	-755	667

Za temperaturno područje vanjskih (okolnih temperatura) od Tvanj = 0 do +32°C potreban manometarski vakuum treba da iznosi od 720 do 755 mmHg što odgovara apsolutnom manometarskom tlaku od 5 do 40 mmHg

Toplinske dilatacije (dužinske) cjevovoda kompenzirati samokompenzacijom (L i Z oblici trase).

Na prolazu cijevi kroz građevinsku konstrukciju i vodove mora se omogućiti slobodno kretanje cijevi uslijed toplinskih izduženja , a na svim mjestima postaviti metalne prolaze propisano vezane o konstrukciju.

Spajanje cijevne mreže izvršiti tvrdim lemljenjem. Prije tvrdog lemljenja cijevi ,izvršiti sve pripremne radove na obradi cijevi radi ravnomjernog i pravilnog zavarivanja. Pri zavarivanju slojevi vara moraju se nanositi pravilno da ne dođe do smanjenja unutarnjeg presjeka. Spojevi se ne smiju izvoditi u zidovima ili međukatnoj konstrukciji, već na lako pristupačnim mjestima za reviziju.

Cijevi se postavljaju na nepokretne oslonce (plastične obujmice) koji omogućavaju pouzdano i čvrsto nošenje cijevi, a da se pri tome ne deformira izolacija.

Razmak oslonaca mora odgovarati promjeru cijevi, vrsti medija i tipu toplinske izolacije, tako da ne dolazi do progiba između dva oslonca.

Sve potpore, vješalice, obujmice, konzole i ostali nosači cjevovoda moraju biti dobro ugrađeni i pričvršćeni. Ako se ugrađuju na zid ili beton, onda se moraju ugrađivati samo pomoću cementnog maltera, a ako se ugrađuju na čeličnu konstrukciju onda se pričvršćuju i osiguravaju vijcima sa osiguračima.

<u>Toplinska izolacija Cu-cjevovoda za R410A</u>

Toplinska izolacija se mora izvršiti u svemu prema projektnoj dokumentaciji. Vrsta izolacije mora odgovarati maksimalnoj (minimalnoj) radnoj temperaturi površine na koju se postavlja i mora biti izvedena tako da spriječi odavanje topline iznad određene granice, kao i upijanje vlage .

Toplinska izolacija mora zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- temperaturno područje primjene ..... -40°C do +105 °C
- koeficijent provodljivosti .....λ = 0.036 W/m,K pri t=0°C
- provodljivost vlage .....$\mu \geq$ 7000
- vatrootpornost ..... klasa B1 (DIN 4102-B1)
- zvučna izolacija ..... do 30 dB(A) (DIN 52 218)

Cjevovodi koji se polažu u vanjskom prostoru , osim što se moraju premazati sa bijelom bojom kao Armafinish 99, imaju i vanjski plašta od Al lima (0.5 mm).

Postavljanje lima ili folije izvesti tako da položaj šavova i preklop sigurno i efikasno sprječava prodor vode u izolaciju, tj.da se nalaze sa donje strane cjevovoda.

Sve cjevovode toplinski izolirati sa cijevnom izolacijom odgovarajućeg promjera. Spojeve treba dobro izvesti , tj. prethodno dobro namazati podlogu sa ljepilom.

Ispitivanje i regulacija - instalacija za R410A

Prije puštanja svake instalacije u probni rad i redovan pogon, vrše se sva ispitivanja koja moraju pokazati da je instalacija ispravna i sigurna, te da se može koristiti bez opasnosti za radno osoblje, korisnike i sami objekt.
Sva ispitivanja se moraju izvršiti prije završnih radova tj. prije bojenja, postavljanja izolacije i drugih završnih radova, kako bi se moglo točno odrediti mjesto na kojima instalacija nije ispravna. Ispitivanja se moraju obaviti na potpuno i definitivno montiranim instalacijama , spremnim za probni pogon, osim završnih radova.
Mogu se izvršiti prethodna djelomična ispitivanja ili ispitivanja pojedinih dijelova i sistema instalacije, kako bi se utvrdila njihova ispravnost prije povezivanja sa ostalim dijelovima instalacije. Ova prethodna ispitivanja vrši izvođač radova u cilju provjere ispravnosti izvršenih radova. Ovim ispitivanjima može prisustvovati i nadzorni organ Investitora.
Završnim i zvaničnim ispitivanjima kompletnih instalacija mora prisustvovati nadzorni organ Investitora. O ovim ispitivanjima mora se sačiniti zapisnik u koji se moraju unijeti svi potrebni i dovoljni podaci i rezultati ispitivanja. Rezultati ispitivanja sa potrebnim opisom moraju su unijeti u knjigu građenja.

Svi freonski cjevovodi zajedno sa opremom i cjelokupnom aramaturom moraju se ispitati na ispitni pritisak pomoću neutralnog plina dušika . Pritisak ispitivanja (probni pritisak) mora biti najmanje 1,2 puta veći od radnog pritiska (22-23 bar). Vrijeme držanja pod probnim pritiskom iznosi min. 2 sata. Opadanje probnog pritiska mora biti u dozvoljenim granicama i na kraju ispitivanja probni pritisak ne smije opasti više od 2% od početnog probnog pritiska. (voditi računa da nije došlo do naglog temperaturnog pada , što može utjecati na tlak).
Ostale instalacije, uređaji i oprema moraju se ispitati u skladu sa vrstom instalacije na ispravan i siguran rad.
Pored ovih ispitivanja moraju se izvršiti i ona ispitivanja koja zahtijeva isporučilac opreme ili uređaja, a koji moraju za cilj dokazivanje ispravnosti i sigurnosti te opreme i uređaja.
Na kraju svih ovih ispitivanja mora se konstatirati i zapisnički utvrditi ispravnost svih instalacija , opreme, elemenata, uređaja i cjelokupne instalacije.
Prije tlačne probe i reguliranja moraju se obaviti završni radovi na instalacijama, opremi i ueđajima, kao što su : antikorozivna zaštita, bojenje, toplinska izolacija i drugo.
Probni rad i reguliranje opreme moraju pokazati da je ugrađena oprema ispravna i funkcionalna , te da ostvaruje tražene karakteristike i kapacitete.
Na kraju probnog rada i regulacije mora se utvrditi da je cjelokupna instalacija spremna za probni rad i redovan pogon. Ukoliko se u toku ispitivanja , vršenja probnog rada i regulacije pokaže da neki dijelovi opreme, instalacije i uređaja imaju neke nedostatke, propuštaju ili ne daju zahtijevane i garantirane rezultate, mora se odmah pristupiti otklanjanju nedostataka i utvrditi njihovi uzroci.
Na osnovu rezultata ispitivanja i regulacije moraju se svi nedostaci otkloniti, a neispravna oprema popraviti ili zamijeniti ispravnom.
Funkcionalna ispitivanja pojedinih instalacija moraju se vršti u takvim vremenskim uvjetima da budu vjerodostojna i da se sa sigurnošću može utvrditi siguran i funkcionalan rad instalacije u svim uvjetima i režimima rada. Ispitivanje ostalih instalacija, uređaja i opreme može se vršti prema zahtjevima koje moraju ispuniti te instalacije.
Vrijeme i uvjeti koji moraju biti ispunjeni da bi se pristupilo funkcionalnom ispitivanju ovih instalacija moraju se posebno odrediti.
Po završetku svih radova na kompletnim instalacijama i njihovom završnom ispitivanju, potrebno je izraditi upute o rukovanju i održavanju. Upute uraditi u dva primjerka od kojih jedan mora biti zastakljen i postavljen na vidno mjesto.

2.3.2. INSTALACIJA VODENE STRANE GRIJANJA

Oprema

U nacrtima i tehničkom opisu projekta navedeni su proizvođači čija je oprem predviđena u projektu. Moguća je ugradnja i drugih proizvođača uz uvjet da imaju odgovarajući kapacitet, te ostale karakteristike predviđene u priloženim nacrtima, proračunu, tehničkom opisu i ovim uvjetima.
Za svu ugrađenu opremu izvođač treba pribaviti tvorničke ateste, kojima će garantirati deklarirane tehničke karakteristike i kvalitet upotrijebljenih materijala.
Svu opremu s pokretnim dijelovima (pumpe i slično) treba učvrstiti preko gumenih antivibratora ili na drugi odgovarajući način kojeg propiše proizvođač.
Svi izloženi pokretni dijelovi kao remenski prenosi, spojke i slično trebaju biti zaštićeni odgovarajućim štitnikom. Ugrađena cijevna armatura treba biti izrađena prema DIN propisima za radni tlak najmanje p= 6 bara.

Cjevovod

Cijevnu mrežu izvesti od crnih čeličnih bešavnih cijevi prema DIN 2448 kvalitete Č0003, a prema proračunu cijevne mreže, nacrtima, tehničkom opisu i troškovniku.
Crne čelične bešavne cijevi spajati zavarivanjem. Zavarena mjesta moraju biti dobro obrađena s dovoljnom debljinom zavara, ali tako da se čisti presjek cijevi ne smanji. Da bi se dobio dgovarajući kvalitet zavarenog mjesta, treba obraditi rub cijevi da se dobije skošenje i izvršiti čišćenje dobivenih rubova. Cijevi s debljinom stijenke do 5 mm zavaruju se bez skošenja ruba.
Spojevi cijevi ne smiju se izvoditi u zidovima ili međukatnoj konstrukciji, već na lako pristupačnim mjestima za reviziju. Cijevi iznad dimenzije NO 25 ne smiju se savijati, nego njihovo skretanje izvesti tvorničkim lukovima. Širenje cijevi treba osigurati samokompenzacijom, ugradnjom kompenzatora, kliznih i čvrstih točaka prema projektu.
Cijevi se postavljaju na pokretne i nepokretne oslonce koji omogućavaju pouzdano i čvrsto nošenje cijevi, a ne deformaciju izolacije. Pokretni oslonci mogu se izraditi kao vješalice, obujmice, konzole, i moraju omogućiti slobodno aksijalno izduženje kod toplinskih dilatacija, ali ne smiju dozvoliti poprečno kretanje, nepravilne nagibe i naprezanje cjevovoda. Razmak pokretnih oslonaca mora odgovarati promjeru cijevi, vrsti radnog medija i tipu toplinske izolacije tako da ne dođe do progiba između dva oslonca.

Minimalni razmak ovješenja cjevovoda treba biti:

Cijev:	NO 40	NO 50	NO 65	NO 80	NO100	NO 125	NO 150	NO 200
Razmak (m):	2.7	2.7	3.0	3.6	4.2	4.2	5.2	6.0

Sve potpore, vješalice, obujmice, konzole, i ostali nosači cjevovoda moraju biti dobro ugrađeni i pričvršćeni. Ako se ugrađuju na zid ili beton, onda se moraju ugraditi samo pomoću cementnog maltera, ako se ugrađuju na čeličnu konstrukciju onda se pričvršćuju i osiguravaju vijcima sa osiguračima.
Bušenje armirano betonskih stupova, podova, zidova, krovne konstrukcije i svih ostalih elemenata građevinskih objekata smiju se vršiti jedino po uputstvu i odobrenju nadzornog organa za građevinske radove. Kod ugradnje horizontalnih cijevnih vodova obratiti pažnju na pravilno polaganje. Cijevi izvesti u padu 0.5 % odnosno minimalno 0.25%. Na najvišim točkama cjevovoda ugrađuju se automatski odzračni ventili.
Priključke ogrijevnih tijela izvesti s padom 0.5% i to tako da zrak može iz njih izlaziti te izići kroz priključni cjevovod, odzračni ventil ili pipac, a da prilikom pražnjenja instalacije iz njih može isteći voda.
Prije ugradnje sve cijevi treba očistiti čeličnom četkom. Ugrađene cijevi bojati dvostrukim premazom temeljne boje. Sve neizolirane vidljive dijelove instalacije tople vode bojati lakom otpornim na toplinu.
Poslije montaže treba izvršiti hladnu probu instalacije pod tlakom od 6 bara. Nakon uspješne hladne probe, odnosno uklanjanja nedostataka, kompletirati instalaciju izoliranjem.

Armature i instrumenti

Svu predviđenu armaturu i instrumente postaviti ispravno prema grafičkoj dokumentaciji i shemama. Ventili, zasuni i slično spajaju se na cjevovod prirubnicama da se omogući laka demontaža u svrhu pregleda i popravka. Pri postavljanju voditi računa da svi elementi budu pristupačni za održavanje, remont i zamjenu, da kola ventila i slavina budu pristupačni, da se lako mogu okretati, i da potpunom otvaranju vretena ne smetaju neki dijelovi instalacije.
Ventile i zasune sa prirubnicama ugraditi između prirubnica zavarenih za krajeve cijevi tako da pri zatezanju vijaka ne dođe do naprezanja cijevi i prirubnica. Pri ovome dimenzije prirubnica moraju točno odgovarati jedna drugoj, prirubnice moraju biti strogo paralelne, a razmak prirubnica na krajevima cijevi mora točno odgovarati razmaku prirubnica na armaturi.

Slavine i ventile za pražnjenje postaviti na najnižim mjestima instalacije pri čemu treba voditi računa da se ispuštena voda ili kondenzat mogu skupiti u podesan sud, odnosno da se ne razliju po podu prostorije. Posude za odzraku postaviti na najvišim mjestima instalacije. Odvajač nečistoća postaviti po uputstvima proizvođača tako da se ulošci mogu lako skidati i postavljati. Naročitu pažnju treba obratiti na smijer postavljanja odvajača i da se ispod njega ne nalazi osjetljiva oprema i dijelovi instalacije.
Regulacione ventile i ostale elemente regulacije postaviti ispravno i funkcionalno prema grafičkoj dokumentaciji i shemama. Pri montaži ovih elemenata u svemu postupiti po zahtjevima i tehnološkim shemema proizvođača ove opreme, a naročito voditi računa o pravilnom postavljanju termo osjetnika.
Instrumante za mjerenje i regulaciju (termometre, manometre, termo osjetnike) postaviti prema grafičkoj dokumentaciji i shemama ispravno i funkcionalno. Voditi računa da se ne postavljaju u mrtve zone i nepristupačna mjesta gdje mjerenje i očitavanje može biti nepravilno i netočno.

Antikorozivna zaštita, bojenje i lakiranje

Antikorozivna zaštita, bojenje i lakiranje moraju se izvršiti na svim površinama, dijelovima i opremi prema projektu. Primjenjena sredstva moraju odgavarati maksimalnoj radnoj temperaturi površine na koju se nanose i moraju biti otporna na temperaturi koja je bar za 20°C više od maksimalne radne temperature površine. Sve površine na koje se nanose antikorozivna sredstva i boje moraju se prethodno dobro očistiti. Čišćenje površina mora se izvršiti običnim ručnim čeličnim četkama.
Antikorozivna zaštitna sredstva i boje moraju dobro i ravnomjerno prekrivati površinu na koju se nanose. Prvi odnosno osnovni sloj mora se nanijeti na očišćenu površinu u toku dana tj. prije mraka, kada se vlažnost zraka znatno povećava i očišćena površina relativno brzo korodira.
Sve vidne neizolirane površine instalacije, cijevi, konzole, držače i ostale elemente obojiti u dva sloja, a zatim lakirati završnim slojem koji mora imati glatku površinu, a boja odgovarati tonu koji je odredio nadzorni organ.
Pri zaštiti i bojenju voditi računa da se dijelovi instalacije koji prolaze kroz konstruktivne elemente objekta, zidove, međukatnu konstrukciju i ostalo. dobro prethodno zaštite odgovarajućim zaštitnim sredstvima ili bojom.

Toplinska izolacija cjevovoda

Toplinska izolacija se mora izvršiti u svemu prema tehničkoj i grafičkoj dokumentaciji. Vrsta izolacije mora odgovarati maksimalnoj radnoj temperaturi površine na koju se postavlja i mora biti izvedena tako da spriječava odavanje topline preko određene granice. Toplinska izolacija toplih cijevi predviđena je od mineralne vune debljine koja je u ovisnosti o nazivnom otvoru cijevi.
Vanjski plašt je od Al. folije. Postavljanje Al. folije i ljepljive trake izvesti tako da položaj šavova i preklop sigurno i efikasno spriječi prodor vode u izolaciju tj. da se nalazi sa donje strane cjevovoda. Naročitu pažnju posvetiti obradi topl. izolacije i obloge izolacije kod kliznih i fiksnih oslonaca kako bi se omogućilo nesmetano kretanje cjevovoda i spriječilo prodor vode. Sve metalne dijelove instalacije koji se ne izoliraju očistiti metalnim četkama, dva puta minizirati, obojiti i lakirati bojom postojanom na odgovarajućoj radnoj temperaturi.
Cjevovod tople vode može se izolirati sa "Armaflexom" i mineralnom vunom s zaštitnim slojem aluminijskog lima za vidljive cijevi, a za cijevi u kanalima isto ili sa zaštitom krovnom ljepenkom omotanom žicom.

Debljina izolacije: Cijev:	NO 40	NO 50	NO 65	NO 80	NO 100	NO125	NO 150	NO 200
Debljina:	30 mm	30 mm	40 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm

Cjevovode hladne vode izolirati toplinskom izolacijom sa paronepropusnom branom (kao proizvod "Armaflex", "Kaimanflex" i sl.). Čeoni i uzdužni spojevi lijepe se odgovarajućim tvorničkim ljepilom i bandažiraju tvorničkom samoljepivom trakom ili kopčama.
Ispitivanje ostalih instalacija, uređaja i opreme mož se vršti prema zahtjevima koje moraju ispuniti te instalacije. Vrijeme i uvjeti koji moraju biti ispunjeni da bi se pristupilo funkcionalnom ispitivanju ovih instalacija moraju se posebno odrediti. Po završtku svih radova na kompletnim instalacijama i njihovom završom ispitivanju , potrebno je izraditi uputstvo o rukovanju i održvanju. Uputstvo uraditi u dva primjerka od kojih jedan mora biti uramljen, zastakljen i postavljen na vidno mjesto.

2.3.3. INSTALACIJA VENTILACIJE

Ventilatorska sekcija

Ventilatorska sekcija je izrađena sa ventilatorima sa naprijed ili natrag zakrivljenim lopaticama. Sekcije su izvedene sa jednim ventilatorom i elektromotorom smještenim unutar same sekcije. Kućište ventilatora i okretno kolo zaštićeni su zaštitnom bojom. Okretno kolo i remenice moraju biti uravnoteženi statički i dinamički. Kugličasti ležajevi podmazuju se sa mineralnom mašću.
Izvedba prijenosa je sa klinastim remenima i remenicama konstatnog promjera. Elektromotori i ventilatori se postavljeni na zajedničko postolje od čeličnih profila koje je odvojeno od kućišta gumenim amortizerima. Izlazni otvor ventilatora sa sekcijom povezan je preko platnenog nastavka.
Svaki ventilator biti će izabran kako bi postigao svoj specifičan kapacitet, a na nivou buke koji ne prelazi nivo određen tehničkim uvjetima i zahtjevima prostora koji se ventilira i okoline.
Odsisni ventilatori predvidjet će se na mjestima gdje je to označeno na nacrtima. Veličina, kapacitet i radni uvjeti biti će kao što je naznačeno u projektu ili na neki drugi način.
Osim ako nije drugačije specificirano svi odsisni uređaji biti će sa centrifugalnim ventilatorima.
Njihova efikasnost treba da je najmanje 75% od normalnih uvjeta. Svi ventilatori biti će opremljeni sa odgovarajućim amortizerima vibracija.
Elektromotori će biti otvorenog tipa pravilno dimenzionirani za željene radne uvjete. Snaga mu treba biti tako odabrana da motor nije preopterećen ako je 20% odstupanja pada pritiska u sistemu od predviđenog.
Ventilator i motor biti će podešeni i montirani u tvornici na vezi osnove ventilatora i motora sa ugrađenim kliznim tračnicama.
Ventilatori koji imaju slobodni usisni ili tlačni otvor maraju sa zaštititi odgovarajućom zaštitom. Ukoliko se na ventilator nastavljaju limeni kanali isti trebaju biti vezani sa platnenim nastavkom za usisni i tlačni otvor. Ventilacione jedinice koje vrše odsis iz sanitarnih čvorova treba da budu zaštićene antikorozivnim lakom.

Limeni zračni kanali

Svi limeni kanali za sustave ventilacije biti će isporučeni, instalirani, kompletno priključeni, ispitani i podešeni prema dispozicionim nacrtima.
Svi elementi koji se sastavni dijelovi limenih kanala kao npr. usmjerivači zraka (skretne lopatice, strujnice), regulacione zaklopke i sl. moraju imati iste osobine materijala kao i onaj od koga su izrađene stjenke kanala.
Na mjestima gdje je neophodna regulacija zraka mora se na ograncima predvidjeti regulaciona žaluzina ili regulaciona zaklopka sa četvrtastim završetkom osovine jasno izbačene izvan kanala (predviđena za ručnu ili regulaciju pomoću el. pogona).

A/ Pravokutni kanali

Konstrukcija kanala je klasificirana prema pritisku i brzini u dvije kategorije. Kanali niskog pritiska (brzina ispod 10 m/s) i visokog pritiska (brzina 10 - 15 m/s). Dimenzije prostora i pozicije plana će biti provjerene na licu mjesta prije no što proizvodnja i montaža limenih kanala započne.

Sve spojnice i veze na postrojenju biti će postavljene tako da se na minimum svedu gubici zraka. Propusnost kanala smije pri 400 Pa razlike pritisaka iznositi max. 0,5 m3/h po m2 vanjske površine kanala, uključivo spojeve kao prirubnice, trake, pregibi i sl.
U kanalima neće biti unutarnjih prepreka i neravnina koje bi spriječile protok zraka (osim regulacionih žaluzina i zaklopki, protupožarnih zaklopki, usmjerivača itd). Sistem kanala za ovaj sistem će biti napravljen od valjanog čel. poc. lima.
Ventilacijski kanali izrađuju se od pocinčanog lima prema DIN 1946, izrađen od čeličnog lima standardne kvalitete Č.0000.
Prirubnice su od čeličnog L profila, prema DIN 24190/3, standardne kvalitete Č0345. Između spojeva postaviti brtvu od plastičnog materijala ili pamučne pletenice debljine 3-5 mm.
Ovješenje kanala vrši se prema situaciji na licu mjesta i na razmaku 1-2 m zavisno o veličini kanala.
Prirubnice, ovjesnice i ostalo premazati zaštitnim slojem temeljne boje. Moguće je izvršiti izradu, spajanje i učvršćivanje kanala na drugi način uz uvjet potpune nepropusnosti i krutosti kanala.

Slijedeća tablica navodi preporučene konstrukcije za pravokutne kanale.

Slijedeća tablica navodi preporučene konstrukcije za pravokutne kanale.

Dim. najduže stranice (mm)	Debljina lima (mm)	Min. vel. kutnika ukrućenja i max. produžni prostor među kutnim vez. (mm)	
do 224	0.50	nepotrebno	
250 - 450	0.60	nepotrebno	
500 - 900	0.75	25x25x3	1500
1000 - 1400	0,90	25x25x3	1500
1600 - 2000	1,00	40x40x3	1500
2240 - 2500	1,13	40x40x3	750
2800 - 3150	1,25	50x50x6	750

Stranice od 450 mm - 1600 mm širine koje zauzimaju više od 1,0 m2 prostora biti će učvršćene ukrštanjem osim ako kanal ima oblogu od izolatora ili postavu koja apsorbira zvuk. Kutni profili su na prirubnicama pričvršćeni na razmacima od 150 mm. Obodni slojevi će biti pričvršćeni plastičnom ljepljivom smjesom i zakovani sa:
6 mm vijkom i maticom za kutne profile od 25x25x3 mm
8 mm vijkom i maticom za kutne profile od 40x40x4 mm i
većim vijkom na razmacima od maksimalno 150 mm
Na obodnim spojevima krajevi kanala će se preklapati. Širina preklopa je min. 10 mm. Kanali će iznutra biti opremljeni usmjerivačima i svim potrebnim elementima da se osigurava pravilan protok zraka.
Svaki pocinčani dio kanala na kojem je galvanizacija oštećena prilikom proizvodnje ili montaže biti će premazana sa dva sloja obogaćenog cinka ili neke druge boje otporne na koroziju. Izvođač radova se obvezuje da će po završetku izvođenja razvodne mreže kanala osigurati garantna ispitivanja propusnosti ovih sistema, a od strane za to specijalizirane institucije i prema propisima ili načinu usuglašenim sa stručnom službom Investitora.

B / Okrugli kanali

Okrugli kanali koji se rade od poc. lima ili trake trebaju biti slijedećih debljina:

promjer kanala - mm	debljina lima - mm
do 224	0,5
250 - 450	0,6
500 - 800	0,75
900 - 1250	1,0
1400 - 1600	1,13
preko 1600	1,25

Pomoćni kanali - fitinzi za spajanje, račvanje moraju imati mogućnost uvlačenja u okrugle kanale. Pomoću silikonskog kita premazati površine spojnih - fazonskih komada a zatim presvući - bandažirati plastičnom trakom ili plastizol trakom spojeve kako bi se dobilo dobro brtvljenje. U pogonu propuštanje zraka ne smije biti veće od 0,5 m3/h po m2 vanjske površine kanala pri 400 Pa razlike pritisaka.

Dužina uvučenog dijela za spajanje kanala treba biti:

promjer kanala - mm	minimalno prelaženje - mm
do 125	60
125 - 355	80
355 - 630	100
preko 630	150

Izvođač radova se obvezuje da će po završetku izvođenja razvodne mreže kanala osigurati garantna ispitivanja propusnosti ovih sistema od strane za to specijalizirane institucije a prema propisima ili načinu usuglašavanja sa stručnom službom Investitora.

Toplinska izolacija zračnih kanala

Svi tlačni kanali i kanali usisnog svježeg zraka će biti cijelom dužinom toplinski izolirani. Kanali odsisa zraka za sisteme ventilacije neće biti toplinski izolirani.
Ova toplinska izolacija je ujedno i zvučna, a biti će debljine 20-30 mm , od mineralne vune u završnoj oblozi od Al-folije ili Al-lima (izolacija u pločama), negoriva A1 prema DIN 4102 dio I, proizvedena u AS kvaliteti (AGI Q 135), λ = 0,040 W/mK. Izolacija se na kanale pričvršćuje tzv. „pinovima“ za mehaničko pričvršćivanje, te na spojnim mjestima oblaže samoljepljivom trakom od Al-folije.

2.3.4. INSPITIVANJA, ATESTI I PRIMOPREDAJA

Kod tehničkog ispitivanja efikasnosti postrojenja potrebno je ustanoviti:

a) temperaturu u prostoriji u ljetnom periodu sa brojem osoba predviđenih projektom, mjerenom 1,5 m od poda
b) kvalitetno ispitivanje instalacije u pogledu efekta hlađenja izvršit će se ljeti kada vanjska temperatura bude iznosila najmanje 30ºC
c) sva ispitivanja moraju se izvršiti u skladu sa Pravilnicima za odgovarajuće instalacije klimatizacije, kojim je točno određen postupak i visina ispitnog pritiska.

Sva ispitivanja na hidraulički tlak vrše se prije izolacije, a kod ispitivanja mora obvezno biti prisutan nadzorni inženjer Investitora.
Rezultat ispitivanja ovjerava nadzorni inženjer Investitora preko građevinskog dnevnika ili zapisnika određenog za tu svrhu. Nakon uspješno završenog ispitivanja na hidraulički prtisak pristupa se izolaciji cjevovoda.
Svi materijali, uređaji i strojevi koji se ugrađuju u sklopu instalacije moraju imati ateste proizvođača, odnosno njihova kvaliteta mora biti dokazana certifikatom ili dobavljačevom izjavom o sukladnosti sukladno posebnom zakonu.
Atesti se dostavljaju na gradilište istovremeno s materijalom i opremom i daju se na uvid nadzornom inženjeru koji obavlja provjeru, dozvoljava ugradnju i uvezuje ih u arhivu koji se kod primopredaje objekta uručuju naručitelju kao dokaz kvalitete ugrađenog materijala.
Projektom predviđena oprema, priznate je kvalitete i sa urednom atestno-tehničkom dokumentacijom ona jamči kvalitet cijelog postrojenja.
Za ispravan rad postrojenja izvođač treba preuzeti jamstvo u roku od dvije godine dana po primopredaji objekta. Ovo jamstvo podrazumijeva da je izvođač dužan unutar jamstvenog roka besplatno zamjeniti svaki onaj dio za koji bi se u tijeku rada pokazalo da ne zadovoljava usljed lošeg materijala ili loše montaže, kako i one elemente za koje se ustanovi da nemaju potrebne kapacitete predviđene projektom. Jamstvo ne vrijedi za one dijelove koji bi postali neupotrebljivi normalnim trošenjem, kao ni za one koji bi bili oštećeni rukovanjem ili nestručnim održavanjem.

Izvođač na gradilištu mora imati slijedeću dokumentaciju:

- rješenje o upisu u sudski registar
- akt o imenovanju odgovorne osobe (u slučaju dva ili više izvođača investitor je dužan imenovati izvođača odgovornog za međusobno usklađivanje radova)
- izvedbene projekte sa svim izmjenama i dopunama
- građevinski dnevnik
- dokumentaciju o ispitivanju ugrađenih materijala, proizvoda i opreme prema programu ispitivanja iz projekta, odnosno dokaze uporabljivosti (potvrda sukladnosti ili dobavljačeva izjava o sukladnosti)
- ugovor o izvođenju između izvođača i investitora
- rješenje o imenovanju voditelja gradilišta
- uvjerenje o kvalificiranim radnicima
- izrađen terminski plan obavljanja radova

Po završetku montaže izvođač treba izvršiti detaljan pregled i čišćenje ugrađene opreme i materijala. Prilikom pregleda osigurava pristup i osvjetljenost svih dijelova opreme koja se ispituje te dodatno vrši provjeru svih propisanih padova i uspona cjevovoda, brtvljenje na svim vodovima i armaturama, opskrbljava sve vodove koji se ne koriste slijepim prirubnicama (čepovima), te još jednom provjerava učvršćenje svih elemenata.
Predmetno ispitivanje se vrši prije postavljanja izolacije, slojeva poda ili drugih građevinskih materijala kojima bi se zatvorio bilo koji dio instalacije.
Po dovršenju vizuelnog pregleda i čišćenja potrebno je izvršiti tlačnu probu uređaja i instalacije mjereno na najnižoj točki instalacije u trajanju od 24 sata. U slučaju da primijeti curenje vode na instalaciji Izvođač je dužan prekinuti tlačnu probu i pristupiti saniranju cijevne instalacije na mjestu na kojem je primijećeno propuštanje vode. Tlačnu probu izvršiti uz prisustvo nadzornog inženjera koji potpisuje zapisnik o tlačnoj probi.
Po dovršenju instalacija odmah izvršiti i toplu probu kompletne instalacije.
Tek po uspješno izvršenoj tlačnoj probi može se pristupiti ličenju i izoliranju instalacije.
Nakon izvršenja ispitivanja na čvrstoću i nepropusnost, instalaciju treba očistiti od nečistoća izvana, antikorozivno zaštititi i obojiti dva puta lakom.zvođač jamči za svoje radove dvije godine.
Jamstveni rok počinje teći od dana tehničkog prijema instalacije, odnosno od dana predaje instalacije na upotrebu investitoru. Za vrijeme garantnog roka investitor je dužan sve uočene nedostatke komisijski ustanoviti i pozvati voditelja da ih ukloni u roku koji treba biti ustanovljen ugovorom.
Objektom mogu rukovati samo za to kvalificirani radnici u smislu zakonskih propisa i prema internim propisima investitora, jer samo pod ovim uvjetima važe garantne obaveze izvoditelja.
Za montažu izvoditelj radova može uposliti samo osoblje kvalificirano za tu vrstu radova, tj. koje poznaje tehnologiju takovih instalacija i uvjete za stavljanje u pogon.
Izvođenje spajanja cjevovoda zavarivanjem smiju vršiti samo osobe sa atestom za tu vrstu radova.
Ovaj program kontrole i osiguranja kvalitete treba biti sastavni dio ugovora za ustupanje radova. Sve zapisnike o tlačnim probama napraviti uz nazočnost voditelja gradilišta i nadzornog inženjera kao dokaz kvalitete izvedenih radova i kod primopredaje objekta predati investitoru.
Naručitelj je dužan da na zahtjev izvoditelja odmah po dovršenoj montaži uređaja organizira primopredaju povjerenstvu (komisiji), koje će u njegovo ime preuzeti postrojenje.
U tom povjerenstvu pored predstavnika naručitelja, nadzornog inženjera i izvođača mora obavezno biti i ovlaštena osoba projektanta.
Troškovi primopredajnog povjerenstva kao i troškovi probnog pogona pod kojim se podrazumjeva pogonska električna energija, potrebno količine energenata i slično snosi naručitelj, dok izvođač organizira radnu snagu.
Izvođač je dužan prilikom primopredaje instalacije uručiti investitoru sve ateste, zapisnike, dokaze funkcionalnosti, uramljenu funkcionalnu shemu spajanja opreme koja treba biti izvješena na vidljivom mjestu u strojarnici, izvedbene nacrte ako je bilo izmjena u odnosu na projekt, te uputstva za rukovanje i održavanje postrojenja. Na zahtjev naručitelja, izvođač je dužan obučiti stručnu osobu koju imenuje naručitelj za rukovanje postrojenjem, a troškovi ove izobrazbe idu na teret naručitelja.

Za projektirani sustav potrebno je izvršiti slijedeća mjerenja i kontrole:

- mjerenje postignutih tehničkih karakteristika instalacije (protok, radni režimi, kapaciteti)
- kontrola instalacije u cilju osiguranja kriterija za sigurno rukovanje

Kvantitativni prijem može se izvesti i prije kvalitativnog prijema. Ukoliko kvalitativna proba nije uspjela, izvođač radova, dužan je odmah o svom trošku otkloniti sve neispravnosti.Za sve ostalo što nije obuhvaćeno ovim uvjetima vrijede stručne norme i zakonski propisi.

Propisi primjenjeni prilikom projektiranja građevine:

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13)
3. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
4. Zakon o normizaciji (NN 80/2013)
5. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14) i na temelju čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici
6. Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14)
7. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
8. Zakon o energetskoj učinkovitosti (NN 127/14)
9. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
10. Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.gl. 21/90)
11. Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15)
12. Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15)
13. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
14. Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN 42/07)
15. Pravilniku o izradi procjene opasnosti (NN 48/97, 114/02, 126/03, 144/09)
16. Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu (NN 40/07)
17. Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
18. Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju (NN 48/14, 150/14)
19. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15)
20. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
21. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 3/07)
22. Studija primjenjivosti alternativnih sustava – Elementi za izradu Elaborata alternativnih sustava opskrbe energijom
23. Algoritam za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790
24. Algoritam za proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade
25. Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama – sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode

PROJEKTANT:

Damir Marinović dipl.ing.stroj.



Split, kolovoz, 2019. g.

INVESTITOR: **VISIO PULS D.O.O. (OIB: 87954826775)**
Trgovačka 2, 10000 Zagreb, Hrvatska

GRAĐEVINA: **HOTEL DIPLOMAT, ZAGREB**
Horvatova ulica 35 b, Zagreb, Hrvatska

OZNAKA PROJEKTA: **TD-STR 49/19**

FAZA: **GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**

III TEHNIČKI OPIS

OVLAŠTENI PROJEKTANTI: **Damir Marinović, dipl.ing.stroj.**

Split, kolovoz, 2019.

3.1 OPĆENITO

Opis građevine

Postojeća građevina Hotel Diplomat izgrađena je na k.č.br.2376/1, k.o. Klara Parcela je približno pravilnog pravokutnog oblika i nalazi se na ravnom terenu. Predmetna zgrada je samostojeća.
Predmet ovog projekta je obnova postojede nestambene građevine u svrhu energetske obnove.
Po namjeni, građevina je hotel - ugostiteljstve namjene sa cca 70 smještajnih jedinica, restoranom sa pratečim prostorima i salom za vjenčanja.
Zgrada je izgrađena 2001. godine, te je dograđena i nadograđena 2005 godine. Građevina je visine podrum, prizemlje,galerija, 1 i 2 kat i potkrovlje. U zgradi su isključivo ugostiteljski sadržaji, smještajne jedinice sa popratnim sadržajima. Građevina je u funkciji.
Za građevinu su izdane građevinske dozvole:
-klasa UP/I-361-03/99-01/225 ;ur.bro:251-05-35/513-01-09 izdanoj u Zagrebu 14.02.2001.
-za rekonstrukciju, dogradnju i nadogradnju klasa UP/I-361-03-01/353 ,ur. broj 251-05-35/504-2004-11 izdanoj u Zagrebu 23.03.2014.
- za prenamjenu -klasa UP/I-361-03/2005-01/228, ur.broj:251-13-34/401-06-18 od 30.01.2006 izdanoj u Zagrebu
Oblikovanje građevine detaljno je prikazano u grafičkim prilozima.
Glavni ulaz se nalazi na istoku građevine, na jugozapadu je ulaz u slu za vjenčanja, a na sjeveru je ulaz u garažu. U prizemlju su djelomično sobe, a većim djelom prateči sadržaji hiotela, sala za vjenčanj, hotelski restoran i kuhinja. Na etažama su sobe. U prodrumu se nalaz i garaža, ulaz za opskrbu, spremišta, tehnička prostorija i sl.
Građevinska bruto površina predmetne građevine je 5.915,84m^2.

3.2. Opis postoječeg stanja sistema grijanja i hlađenja

Grijanje

Glavni energenti za grijanje objekta su električna energija i ekstralako loživo ulje (ELLU).
U jednom dijelu objekta (Zona 1 – „Hotelski dio“ prema Projektu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite u zgradama) grijanje je riješeno preko kotla na ekstralako loživo ulje, smještenog u podrumu objekta. Emisija topline u prostor je riješena kanalnim ventilokonvektorima koji su dotrajali.
U drugom dijelu objekta (Zona 2 – „Restoran i lobby“ i Zona 3 – „Hotelske sobe“) grijanje je riješeno sustavom s promjenjivim protokom radne tvari (VRV, VRF). Sustav se sastoji od vanjskih jedinica i unutarnjih kanalnih i kazetnih jedinica.

Hlađenje

Glavni energent za hlađenje je električna energija.
U jednom dijelu objekta (Zona 1) hlađenje je riješeno preko rashladnika zrak - voda. Emisija topline u prostor je riješena istim kanalnim ventilokonvektorima koji služe i za grijanje.
U drugom dijelu objekta (Zona 2 i Zona 3) grijanje je riješeno istim sustavom kojim je riješeno i grijanje (VRV, VRF).

Ventilacija

Ventilacija u objektu je uglavnom prirodna, osim u manjem dijelu gdje postoji mehanička ventilacija.

Priprema potrošne tople vode

Potrošna topla voda se priprema istim kotlom na ELLU koji služi i za grijanje u Zoni 1. Cjelokupne potrebe objekta su riješene tim sustavom. Za akumulaciju potrošne tople vode postoje dva spremnika po 1500 litara.
Postojeći sustav grijanja i hlađenja Zone 1 je u prilično lošem stanju i energetski neučinkovit, te je potrebna njegova zamjena. Sustav zagrijavanja potrošne tople vode je također neučinkovit.

Demontaža

Demontažom je potrebno obuhvatiti sljedeće:
- demontažu postojećeg kotla na ELLU, sa svim priborom i dimnjačom
- demontaža spremnika ELLU-a uz propisno zbrinjavanje
- demontaža rashladnika za Zonu 1
- demontaža kompletnog cijevnog razvoda Zone 1
- demontaža svih ogrjevnih tijela (ventilokonvektori i radijatori) Zone 1.

Korištenje postojeće opreme

Postojeća oprema koja se koristi u novoprojektiranom rješenju je sljedeća:
- kompletan sustav grijanja i hlađenja Zone 2 i Zone 3 se zadržava u potpunosti
- postojeće ekspanzijske posude.

3.3. Energetska analiza sustava grijanja i klimatizacije

U slijedećoj tabeli dat je pregled troškova po MWh korisne topline za različite ogrijevne sustave i energente, a moguće za integraciju u postojeće, sve za (2019.g.) kada vrijede slijedeće cijene energenata :

GORIVO	Jedinica mjere	Energetska vrijednost (kWh/j.mj.)	Korisnost η (kotla)	Cijena kn/j.mj.	Cijena kn/kWh	Cijena* kWh/ η (kn)
Prirodni plin Klasični kotao	m³	9,26	0,92	3,90	0,42	0,46
Prirodni plin Kodezacijski kotao	m³	9,26	0,97	3,90	0,42	0,43
Električna energija Dicalica topline „zrak-zrak“	kWh	1	4	VT 0,79 NT 0,46	70% VT 30% NT 0,69	0,18
Električna energija Dicalica topline „zrak-voda“	kWh	1	3,5	VT 0,79 NT 0,46	70% VT 30% NT 0,69	0,20
Ekstra lako ulje (Lož ulje)	L	9,96	0,92	4,55	0,45	0,49

Ako se zanemari primjena čiste električne energije za grijanje bilo po VT ili ST tarifi , trenutačno je najskuplje proizvoditi toplinsku energiju korištenjem lakog lož ulja kao primarnog energenta.
Izbor dizalice topline kojom bi se zadovoljile potrebe objekta se nameće kao opravdano rješenje, kako sa tehničkog tako i sa ekonomskog stajališta, jer se zbog njihove reverzibilnosti u ljetnom periodu koriste i za proizvodnju rashladne energije, tako da se ugradnjom dizalica topline rješavaju dva bitna zahtjeva; proizvodnja toplinske energije zimi i ljeti proizvodnja rashladne energije.
S obzirom nas činjenicu da se u našem primjeru radi o analizi postojećeg sistema i moguće zamjene postojećeg uređaja za grijanje i hlađenje sa izvedbom reverzibilne dizalice topline zrak-voda te da je potrebno cjelogodišnje osigurati odgovarajuće mikroklimatske uvjete u radnim prostorima, kao primarni izvor toplinske ili rashladne energije se odabire reverzibilna dizalica topline „ zrak – voda„ kojim se u zimskom periodu proizvodi toplinska energija, dok bi se prekretanjem rashladnog ciklusa u ljetnom periodu proizvodi rashladna energija za hlađenje (klimatizaciju).

Termotehničke instalacije za gađevinu “Hotel Diplomat“, a pod kojima se podrazumjevaju instalacije klimatizacije moraju zadovoljiti sljedeće uvjete :

1. po kvaliteti pouzdane
2. ekonomične u pogonu i održavanju
3. po investicijskoj vrijednosti prihvatljive
4. da su jednostavne za rukovanje i održavanje
5. da je za svu opremu u garantnom roku i poslije osiguran brz i učinkovit servis
6. Brza montaža

Sustav grijanja

Sustav grijanja Zone 2 i Zone 3 se zadržava u potpunosti, te se rekonstrukcija odnosi na Zonu 1.
U novoprojektiranom rješenju glavni izvor ogrjevnog medija za sustav grijanja je dizalica topline koja kao obnovljivi izvor energije koristi okolišni zrak (zrak – voda).
Kako bi se postigla redundancija sustava i smanjila angažirana električna snaga, predviđaju se dva sustava dizalice topline. Uređaji su predviđeni za rad do -20°C, a na temperaturi -15,4°C, te pri polaznoj temperaturi ogrjevnog medija od 45°C, imaju učin 73,6 kW, svaki, tj. ukupno 147,2 kW.
Svaki sustav je opremljen akumulacijskim spremnikom od 1000 litara.
Za emisiju topline u prostor se predviđaju dvocijevni kazetni ventilokonvektori sa jednostranim ispuhom te sa ukrasnom maskom. Ventilokonvektori su predviđeni za grijanje i hlađenje.

Sustav hlađenja

Sustav hlađenja Zone 2 i Zone 3 se zadržava u potpunosti, te se rekonstrukcija odnosi na Zonu 3.
U novoprojektiranom rješenju glavni izvor rashladnog medija za sustav hlađenja je dizalica topline koja kao obnovljivi izvor energije koristi okolišni zrak (zrak – voda).
Kako bi se postigla redundancija sustava i smanjila angažirana električna snaga, predviđaju se dva sustava dizalice topline. Uređaji su predviđeni za rad do +48°C, a na temperaturi 35°C, te pri polaznoj temperaturi rashladnog medija od 7°C, imaju učin 95,2 kW, svaki, tj. ukupno 190,4 kW.
Isti uređaji služe i za grijanje, te pripremu potrošne tople vode.
Za emisiju topline u prostor se predviđaju isti ventilokonvektori koji služe i za grijanje.
U prostoru sale i galerije, predviđaju se kazetni i parapetni ventilokonvektori.

Sustav ventilacije

U prostoriji sale i galerije predviđa se uvođenje mehaničke ventilacije s rekuperacijom topline. Predviđene su dvije rekuperatorske jedinice, jedna kapaciteta 1000 m^3/h, a druga 5000 m^3/h. Minimalni stupanj povrata topline iznosi 70 %.

Sustav zagrijavanja potrošne tople vode

Za zagrijavanje potrošne tople vode u novoprojektiranom rješenju predviđaju se solarni toplovodni kolektori koji se postavljaju na krov, uz nagib prema jugu. Predviđeno je 40 solarnih kolektora, za koje je uz postojeća dva spremnika od 1500 litara svaki, potrebno predvidjeti i dodatna dva spremnika, svaki od 1500 litara. U slučaju nedostatka sunčeve energije, grijanje potrošne tople vode pokriva dizalica topline.

Automatska regulacija

Za upravljanje cjelokupnim postrojenjem predviđa se centralna upravljačka jedinica.

Cjevovod

Cijevni razvod hladnog medija i ogrjevne vode izvodi se od crnih čeličnih bešavnih cijevi, te se vodi u spuštenom stropu. Na ograncima dionica katova predviđa se ugradnja balansnih ventila. Cjevovod se vodi do strojarnice smještene u podrumu. Cjevovod kondenzata se vodi u svakoj prostoriji do sanitarnog čvora i spaja u sanitarnu odvodnju preko mehaničkog zapora za sprečavanje povrata mirisa.

Toplinska izolacija

Cjevovod se izolira paronepropusnom toplinskom izolacijom, debljine 19 mm, a iznad evakuacijskih puteva i u vanjskom prostoru dodatno mineralnom vunom (klase negorivosti A1 prema HRN DIN 4102) debljine 30 mm u oblozi od aluminijskog lima.

3.5. Instalacija dizalica topline

Odabrane su dizalice topline u takozvanoj split izvedbi. Dizalicu topline sačinjavaju vanjske jedinice VRF sustava, te hidro moduli koji se instaliraju u strojarnici. Vanjske i unutrašnje jedinice povezuju se bakrenim predizoliranim odmašćenim cijevima (Cu Ø41,3-Ø19,1), te signalnim i napojnim elektro kablovima. Hidro modul se sastoji od lemljenog izmjenjivača topline freon - voda, ekspanzijskog ventila, automatske regulacije, temperaturnih senzora,prekretnog motornog ventila, flow switsch-a za zaštitu dizalice i sigurnosnog ventila.
Princip rada dizalice topline je da vanjska jedinica prikuplja toplinu iz vanjskog zraka (izvor topline) i povećava njegovu temperaturu preko kompresora. Zagrijani medij (u plinovitom stanju) ide prema izmjenjivaču topline freon voda, te u istoj medij prebacuje toplinu na vodu za daljnju distribuciju u sustav grijanja. U povratu se medij (u tekućem stanju) vraća u vanjsku jedinicu, proces se tako zatvara, te se cijeli proces ponavlja. Koristeći obrnuti proces za hlađenje, medij u sustavu preuzima toplinu iz vode i otpušta je preko vanjske jedinice sukladno radu toplinske pumpe. Upravljačka elektronika upravlja radom vanjske jedinice koristeći podatke s temperaturnog senzora, glavnom cirkulacijskom crpkom, te dobija inpute sa flow switsch-a, temperaturnih osjetnika. Uređaj ima mogućnost zagrijavanja tehničke vode do 50°C uz upotrebu samog kompresora.
Zahvaljujući inverter tehnologiji ostvaruju se minimalni godišnji troškovi, brzina kompresora se kontrolira ovisno o potrošnji što rezultira visokom COP vrijednostima.
Dizalica topline radi sa ekološkim medijem R410A, dok se unutar građevine, od hidromodula do terminalnih jedinica koristi vodeni sustav. Predviđeni rashladni medij freon R410A (spada u HFC skupinu: fluorirani ugljikovodici ne sadrži klor, pa ne uništavaju ozon) ekološki prihvatljiva radna tvar bez utjecaja na razgradnju ozonskog omotača (potencijal razgradnje ozona ODP = 0).
Smještaj vanjskih jedinica zrakom hlađenog VRV je na krovnoj terasi (vidi grafički dio), smeštene na odgovarajuče pripremljenu konstrukciju. Smeštaj vanjske jedinice je usklađen sa arhitektonsko-građevinskim rješenjem objekta na način da ne narušava njegov izgled.

Osnovne značajke ovog sustava su:
- pouzdanost i ekonomični rad i u režimu grijanja (zima) i hlađenja (ljeto)
- regulacija temperature iz prostora
- izbor optimalnog režima rada ovisno o zahtjevima
- fleksibilnost u radu (prilagodljivost kapaciteta rada stvarnim potrebama, ovisno o vanjskoj temperaturi)
- maksimalna dužina dionice do 165 m (sa maksimalnom visinskom razlikom od 90 m)
- optimalna potrošnja električne energije ovisno o opterećenju (potrošnja električne energije i angažirana električne snaga su proporcijonalni stvarnim potrebama - npr.potreba za 60% nazivnog kapaciteta znači cca. i angažiranost 60% električne snage)
- nema opasnosti od zamrzavanja
- jednostavnost regulacije

Magistralni cjevovodi se vode skriveno u tehničkom šahtu i vidljivo u prostoru strojarnice objekta. Za potrebe grijanja i hlađenja projektom je predviđena ugradnja dva sustava dizalice topline, svaki ogrijevnog kapaciteta 122,0 kW (tv= 7°C; tul/tiz=40/45°C) odnosno rashladnog kapaciteta 95,2 kW (tv=35°C; tul/tiz=12/7°C).
U svaki sustav je instalirano po četiri (4) hidroboksa, ukupno 8 hidroboksova nominalne/(korigirane u skladu sa projektnim uvjetima) snage kod hlađenja 28.0 (26.67)kW odnosno kod grijanja 31.50 (25.55)kW. Projektom predviđeni toplinski kapacitet sustava dizalice topline osigurava cijelogodišnje potrebe objekta bez dogrijavanja iz drugih izvora. Sustavom račvi rashladni medij R410A se distribuira do svakog hidroboks uređaja koji se povezuje bakrenim predizoliranim odmaščenim cijevima izrađene prema EN 12735-1/13348 DIN (D): za kapljevitu fazu ϕ 9,52 x 1 mm
za parovitu fazu ϕ 22,22 x 1 mm

Odabrani hidroboks uređaji su predviđeni za isporuku bez cirkulacijske crpke. Iz istog razloga je predviđena ugradnja dvije cirkulacijske crpke (svaka za svoj sustav, grupu od 4 hidroboksa) kojom će se ostvariti cirkulacija radnog medija (voda) kroz svaki toplinski izmjenjivač hidrauličkih boks uređaja (nazivni protok od 5,5m^3/h za svaki hidraulički boks) uz pomoć koje cirkulira ogrjevni/rashladni medij do inercijskog spremnika za grijanje/hlađenje. Za potrebe balansiranja sustava ispred priključnog voda DN32 svakog hidroboksa se ugrađuju hidraulički balansni ventili.

Iz inercijskog spremnika pomoću postojećih sekundarnih cirkulacijskih pumpe spojene na razdjelnik topline (ukupno 2 pumpe, svaka za svoju granu razvoda) ogrjevno/rashladni medij cirkulira unutar objekta do svih potrošača odnosno ventilatorskih konvektora. Pomoću inercijskog spremnika osigurana je nezavisna, konstantna i neometana primarna cirkulacija ogrjevno/rashladnog medija kroz dizalicu topline. Inercijski spremnik ujedno povećava volumen vode u sistemu čime se postiže stabilni rad cijelog sustava. U inercijski spremnik se uranjaju osjetnici temperature ogrjevnog/rashladnog medija koji se povezuju na dizalicu topline.
Za potrebe upravljanja dizalicom topline uz uređaje se isporučuje originalni regulator s kojim je moguće uključivati/isključivati uređaj, podešavati osnovne parametre, pratiti status uređaja te očitavati eventualne greške u radu.
Za potrebe upravlja sekundarnim crpkama u sklopu elektrotehničkih instalacija strojarnice, ugrađena je sklopka s tri položaja unutar elektro ormara: R – uključeno, 0 – isključeno, A – automatski rad preko programabilnog vremenskog regulatora (tjedni program). Preko regulatora moguće je svaki dan u tjednu odabrati vrijeme rada crpke odnosno rada sustava grijanja/hlađenja cijelog objekta.
Svi cijevovodi tehničke vode za potrebe grijanja/hlađenja u strojarnici se vode vidljivo i izvedeni su iz crnih čeličnih cijevi, te se priključuju na toplinski izolirani spremnik topline volumena 1000l tip kao ELBI model ACF-1000. Svi cjevovodi su toplinski izolirani izolacijom tipa Armaflex.
Na sigurnosni vod dizalice topline je priključena zatvorena membranska ekspanzijska posuda sa smještajem iza spremnika topline, volumena 150(l) tlak punjenja dušika pN2=1,5 bar, sigurnosni ventil NO20, pmax.=6 bar.
Prostorija strojarnice se grije i hladi gubicima cijevnog razvoda. Na najvišoj točki instalacije postavljeni su odzračni lončići uz ručni i automatski odzračni ventil. Odzračivanje sustava vrši se također ručno na svakom ventilatorskom konvektoru.
Pored spremnika topline je predviđena ugradnja ionskog jednostrukog omekšivača vode koji se spaja na povratni vod dizalice topline, proizvod kao ili jednakovrijedan ''PROS' model G10-3.

3.6. Instalacija ogrijevnih/rashladnih tijela (ventilatorskih konvektora)

Ovim projektom je predviđena ugradnja ventilkonvektora kazetne i parapetne izvedbe sa ukrasnom maskom i filterima zraka (sve prema zahtjevima unutarnjeg uređenja prostorija te postoječeg cijevnog razvoda) i sa ugrađenim 3-putnim modulirajućim regulacijskim ventilima (0-10V) te sa 3-stupanjskim elektromotorima ventilatora. Ventilkonvektori rade sa cirkulirajičim zrakom.
Za potrebe hlađenja/grijanja radnih prostorija ukupno je predviđena ugradnja 62 ventilkonvektorska uređaja proizvod kao ili jednakovrijedan Samsung.
Kapaciteti odabranih ventilkonvektora su usvojeni u skladu sa proračunom gubitaka i dobitaka topline za pojedine prostorne cijeline te za srednju nominalnu vrijednost kapaciteta uređaja.
Odvodnja kondenzata iz ventilatorskih konvektora, koji se stvara u ljetnom periodu uslijed odvlaživanja zraka riješena je zasebnom mrežom za odvodnju kondenzata izrađenom od KCM cijevi, te se spajaju preko sifona na sustav odvodnje.
Upravljanje radom ventilatorskih konvektora ostvaruje se upravljačima, isti imaju mogućnost podešavanja temperature, brzine ventilatora te uključivanje i isključivanje iz pogona istog.
Za potrebe grijanja kupatila hotelskih soba i apartmana te zajedničkih sanitarnih prostora predviđena je ugradnja cijevnih radijatora tzv.“ljestve“.
Regulacija grijanja vrši se namještanjem željene temperature pomoću termostatske glave (regulatora) postavljenog na radijatoru. Na termostatu je ograničena maksimalna temperatura.

3.7 Instalacija grijanja potrošne tople vode (TPV) kolektorima sunčevog zračenja

Priprema tople sanitarne vode je centralna za sve potrošače. Za spremanje tople potrošne vode koriste se četiri spremnika, ukupnog volumena od 6000 litara (svaki 1500 litara kapaciteta).
Solarno polje je smješteno nad prostorom krovišta objekta, južno orjentirano i postavljeno na krovnim nosačima. Sastoji se od pločastih kolektora sunčevog zračenja pojedinačne aktivne površine 2,3 m2. Ukupno je predviđeno 40 kolektora koji su postavljeni u 8 baterija od 5 kolektora i podjeljena u dva sustava. Svaki sustav čini polje od 20 solarnih kolektora koji služe za grijanje PTV-a akumulacije 3000 litara. Kolektorsko polje se spaja preko regulatora protoka, a prije i poslije ugrađene su kuglaste slavine. Kolektorsko polje je opremljeno i odzračnikom sa zapornim ventilom (koji je nakon

odzračivanja potrebno zatvoriti). Cijevna mreža od kolektora sunčevog zračenja do solarne podstanice se izvodi iz bakrenih bezšavnih cijevi, toplinski izoliranim HT toplinskom izolacijom sa povečanom otpornosti na toplinu i zaštitom od atmosferskih utjecaja. Ukupan vanjski cijevni razvod potrebno je izolirati negorivom izolacijom (kamenom vunom) debljine 30mm i dodatno zaštititi oblogom od aluminijskog lima. Medij za prijenos topline sa solarnog polja je tvornički pripremljena 50% otopina propilen glikola, a sa polja se vodi u prostoru instalacijskih kanala do strojarnice.
Prikupljena energija sa solarnog polja predaje se na izmjenjivaču topline glikol-voda .
Za spremanje tople potrošne vode koristimo spremnike (bojlere) od 1500 litara sa dva (2) integrirana spiralna toplinska izmjenjivača, proizvod kao ili jednakovrijedan ELBi model BSV1500.
Spremnici PTV smještaju se u tehničkom prostoru strojarnice. Spremnik je iznutra emajliran, kako bi se zaštitio od korozije, ujedno glatka površina na minimum smanjuje nastajanje naslaga i kamenca. Isti se sastoji od dva uronjena izmjenjivača topline “spirale” u donjem i gornjem nivou spremnika. Revizioni otvor za čišćenje i servis spremnika. Zaštitne MG anode za zaštitu od korozije. Toplinski je izoliran od tvrdog pjenoplasta, bez sadržaja freona i zaštičen vanjskim plaštom.
Za prekrivanje, tj.dogrijavanje spremnika PTV u zimskom periodu, (oblačnim danima) kada nema dovoljno dobitaka toplinske energija sa kolektora sunčevog zračenja, koristi se dizalica topline specijalne namjene za cijelogodišnju proizvodnju PTV-a (nije predmet ovog projektnog programa).
Upravljačkom automatikom uređaja je postavljeno da prioritet izvora topline imaju dobitci od strane solarnog grijanja (solarno polje pločastih kolektora) dok je grijanje dizalicom topline u funkciji dogrijavanja tj. prekrivanja potrebne količine topline za grijanje PTV-a.
U istom smislu se u spremnik PTV-a i spremnik topline ugrađuju tempereturni senzori.
Dočim temperatura vode PTV spremnika dosgne minimalnu nazivnu predmetni senzor daje signal upravljačkoj automatici koja izadaje nalog prekretnom ventilu i cirkulacijskoj pumpi za uključivanjem grijanja istog (paljenjem i prekretanjem ventila cirkularnom trasom do gornjeg toplinskog spiralnog izmjenjivača integriranog u spremniku PTV-a). Nalog je završen kada se u spremniku dosegne postavljena nazivna vrijednost temperature vode.

3.8 Instalacija mehaničke ventilacije

Građevina po svojim tehnološkim zahtjevima i oblikovanju ima predviđene različite vrste prozračivanja:

a) Pomoćne prostorije, kao što su sanitarni čvorovi, ostave, kupatila, pojedini tehnički prostori i slično, imaju predviđen sistem odsisne ventilacije. Izbačeni zrak nadoknađuje se iz okolnih prostora putem prestrujnih rešetki pri dnu vrata (ili podrezanih vrata).

b) Sadržaji u javnim prostorima (sala za vjenčanja SV1 i wellness i teretana SV2) prozračuju se mehaničkim sistemom: ventilacijskim uređajima (pločastim rekuperatorima) koji ubacuju obrađeni zrak, a zagađeni zrak se odvodi istim uređajima. U svim sustavima predviđeno je iskorištavanje topline otpadnog zraka. Broj izmjena određen je prema propisima za pojedinu vrstu djelatnosti.

Zajedničke značajke ventilacijskih sustava su sadržane u slijedećem tekstu:

Predviđeni su sustavi niskotlačne, jednokanalne ventilacije sa distribucijom zraka pomoću pravokutnih i okruglih kanala od pocinčanog čeličnog lima. Na mjestima prolaza ventilacijskih kanala iz jednog požarnog sektora (zone) u drugi, ugrađuju se protupožarne zaklopke, opremljene ručnim i termo okidačem i elektromotornim pogonom (230 V). Protupožarne zaklopke se opremaju i krajnjim prekidačima pomoću kojih se centralno prikazuje stanje njihove otvorenosti odnosno zatvorenosti.
Kao elementi za distribuciju zraka (upuhivanje i odsis iz prostorija) odabrani su različiti elementi u skladu s rješenjem interijera (difuzori, anemostati, rešetke), odnosno zračni ventili u pomoćnim prostorima. Svi elementi za usis i ispuh zraka opremljeni su sa ugrađenim regulatorima protoka zraka.
U sanitarnim i pomoćnim prostorijama, kao prestrujni elementi (u svrhu održavanja podtlaka u ovim prostorijama u odnosu na susjedne), u vrata se ugrađuju rešetke sa nepomičnim lamelama ili su podrezana vrata, ovisno o zahtjevu interijera.

Radi uravnotežavanja – balansiranja protoka zraka u mreži ventilacijskih kanala, na svim ograncima se ugrađuju ručne regulacijske žaluzije. Brzine strujanja zraka u ventilacijskim kanalima su odabrane tako da da ne uzrokuju nivo buke strujanja zraka iznad propisima dozvoljenih vrijednosti.

Svježi zrak / dovodni zrak / otpadni zrak iza rekuperacijskih ventilacijskih uređaja:

Karakteristike izolacije

- Elastomerna izolacija debljine 10 mm s parnom branom proizvod kao K-FLEX tip DUCT sa samoljepljivom površinom zaštićenom silikoniranim filmom - faktor otpora na difuziju vodene pare po DIN 52615 μ ≥ 5.000 (ili odgovarajući tip drugog proizvođača), uključivo ljepilo i traka. Na evakuacijskim putevima izolirani / neizolirani ventilacijski kanali se dodatno oblažu izolacijom od mineralne vune u oblozi od Al-folije
- Kanali odsisnog zraka iz prostora se ne izoliraju.

3.9. Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za njeno održavanje

Na osnovu članka 19. "Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina" (NN RH br.64/14):

Opis instalacija:
Sav cjevovod instalacije dizalice topline predviđena je od bešavnih čeličnih cijevi propisane debljine stijenke i zaštićuje se propisanom izolacijom. Vanjski cjevovodi su dodatno zaštićeni topinskom izolacijom i zaštičeni Al limom. Svi spojevi na predmetnim instalacama su predviđeni originalnim spojevima i odgovarajuće zaštićeni od utjecaja okoline.

Antikorozivna zaštita:
Cjevovod će biti propisano antikorozivno zaštićen.

Uvjeti održavanja:
Termotehničke instalacije grijanja i hlađenja projektirane su tako da se lako može kontrolirati njihova ispravnost i zamijeniti oštećene dijelove.

Projektirani vijek trajanja:
Ova instalacija je predviđena da uz standardno servisiranje i održavanje traje 25 godina.
Prema tome i ugrađena strojarska oprema svojim vijekom trajanja u ovakvoj eksploataciji zadovoljava traženi vijek trajanja. Materijali, kao napr. brtve, sigurnosni ventili, filtri i sl. smatraju se potrošnom robom i mijenjaju prema potrebi. Ostali habajući elementi kao cirkulacione pumpe, grijači i sl. servisiraju se jedanput godišnje i po potrebi mijenjaju.
U ovom opisu nisu uključeni radovi redovitog tekućeg održavanja i zamjene oštećenih dijelova, koji bi se mogli oštetiti zbog nepažljivog rukovanja ili mehanički.

PROJEKTANT: Damir Marinović, dipl.ing.stroj.



Split, kolovoz, 2019. g.

INVESTITOR: **VISIO PULS D.O.O. (OIB: 87954826775)**
Trgovačka 2, 10000 Zagreb, Hrvatska

GRAĐEVINA: **HOTEL DIPLOMAT, ZAGREB**
Horvatova ulica 35 b, Zagreb, Hrvatska

OZNAKA PROJEKTA: **TD-STR 49/19**

FAZA: **GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**

IV TEHNIČKI PRORAČUN

OVLAŠTENI PROJEKTANTI: **Damir Marinović, dipl.ing.stroj.**

Split, lipanj, 2016. g.

4.1. PRORAČUN ZIMSKIH GUBITAKA I LJETNIH DOBITAKA TOPLINE ZGRADE

Osnovni podaci

Vanjska projektna temperatura određuje se za najbližu meteorološku postaju, sukladno Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15).

Meteorološki podaci prema najbližoj meteorološkoj postaji – Zagreb Maksimir

Projektni parametar	Vrijednost
Vanjska projektna temperatura – grijanje	-12,8 °C
Vanjska projektna temperatura – hlađenje	29,6 °C

Unutarnje projektne temperature i izmjene zraka određene su prema pravilima struke.

Unutarnje projektne temperature

Naziv prostorije	Projektna temperatura – grijanje/hlađenje	Izmjene zraka [h^{-1}]
Sobe	20/26 °C	0,5
Radne prostorije	20/26 °C	1,0
Zajedničke prostorije	20/26 °C	0,5
Kupaonice	24 °C	1,5

Svi potrebni ulazni podaci vezani za fizikalne karakteristike zgrade preuzeti su iz arhitektonsko – građevinskog dijela projekta, tj. Projekta racionalne uporabe energije i toplinske zaštite.

Koeficijenti prolaza topline

Koeficijenti prolaza topline usvojeni su iz arhitektonsko – građevinskog dijela projekta, tj. Projekta racionalne uporabe energije i toplinske zaštite i za pojedine građevne elemente iznose:

KONSTRUKCIJA – GRAĐEVNI DIO	$U_{POST.}$	$U_{PROJEKT.}$	$U_{MAX.DOP}$ (prema TP NN 128/15, NN 70/18, 73/18, 86/18)	$U_{MAX.DOP}$ (prema fondu)
	(Wm^2/K)	(Wm^2/K)	(Wm^2/K)	(Wm^2/K)
UZ1 – zid prema smetlarniku	2,17	0,23	0,30	0,25
VZ1a - Vanjski zid (ab) zabat	1,79	0,23	0,30	0,25
VZ1ab - Vanjski zid (ab)	3,24	0,23	0,30	0,25
VZ2 Vanjski zid	1,76	0,22	0,30	0,25
VZ3 Vanjski zid (porobeton)	1,11	0,20	0,30	0,25
VZ4 - Vanjski zid (izba),	3,1	0,22	0,30	0,25
VZ5 - Vanjski zid	1,29	0,21	0,30	0,25
VZ6 - Vanjski zid AB	3,24	0,25	0,25	0,20
VZ7 – Vanjski zid (u novom stanju VZ2)	10,98	0,23	0,25	0,20
MK1 - Strop spremišta zajedničkih prosotrija u podrumu	1,25	0,19	0,40	0,20
MK2 - strop hodnika i spremišta u prizemlju	1,25	0,19	0,25	0,20
MK2 - strop smetlarnika u prizemlju	1,5	0,19	0,25	0,20
MK3 - Strop iznad vanjskog zraka	1,5	0,19	0,25	0,20
RK1 Ravni krov	1,65	0,19	0,25	0,20

Izračun transmisijskih gubitaka topline prostorija koje se griju vrši se prema: Sustavi grijanja u građevinama – postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831/2003), temeljem vanjskih i unutarnjih projektnih parametara, te koeficijenata prolaza topline građevinskih konstrukcija i vrsta ostakljenja prema podacima iz arh-građevinskog projekta, a zasniva se na sljedećim izrazima:

$\Phi i = \Phi T,i + \Phi V,i$
$\Phi T,i = (HT,ie \bullet HT,iue + HT,ig \bullet HT,ij) \bullet (\Theta int,i - \Theta e)$

$\Phi T,i$ - normirani transmisijski toplinski gubici
$\Phi V,i$ - normirani ventilacijski toplinski gubici
HT,ie - koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka prema okoklici
HT,iue - koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka prema negrijanim prostorijama
HT,ig - koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka prema tlu
HT,ij - koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka između susjednih grijanih prostorija
$\Theta int,i$ - temperatura prostorije
Θe - vanjska projektna temperatura

Izračun dobitaka topline (rashladnog opterećenja) prostorija koje se hlade vrši se prema VDI 2078, temeljem vanjskih i unutarnjih projektnih parametara, te koeficijenata prolaza topline građevinskih konstrukcija i vrsta ostakljenja prema podacima iz arh-građevinskog projekta.

4.2. REKAPITULACIJA ZIMSKIH GUBITAKA I LJETNIH DOBITAKA TOPLINE

ETAŽA	NAZIV	POVRŠINA	GRIJANJE
		[m^2]	[W]
Prizemlje	Ulaz	31,00	1.344
Prizemlje	Garderoba	11,80	511
Prizemlje	Bina	16,00	1.387
Prizemlje	Sala	432,00	56.169
Prizemlje	Office	16,90	732
Galerija	Galerija sale	93,00	6.046
1. kat	Sanitarije Ž	13,50	585
1. kat	Sanitarije M	12,30	533
1. kat	Teretana	37,00	1.604
1. kat	soba 1	26,00	1.127
1. kat	sanitarije 1	6,50	282
1. kat	soba 2	20,00	867
1. kat	soba 3	29,00	1.257
1. kat	welness	32,00	1.387
1. kat	hotelski apartman 4	50,00	2.167
1. kat	soba 6	22,30	966
1. kat	sanitarije 6	4,60	199
1. kat	soba 7	24,90	1.079
1. kat	sanitarije 7	4,50	195
1. kat	soba 8	29,90	1.296
1. kat	sanitarije 8	4,50	195
1. kat	soba 9	28,00	1.214
1. kat	sanitarije 9	4,50	195
1. kat	soba 10	29,30	1.270
1. kat	sanitarije 10	4,50	195

ETAŽA	NAZIV	POVRŠINA	GRIJANJE
		[m^2]	[W]
1. kat	hotelski apartman 11	29,80	1.292
1. kat	sanitarije 11	4,50	195
1. kat	hotelski apartman 12	30,90	1.339
1. kat	sanitarije 12	4,50	195
1. kat	hotelski apartman 13	36,20	1.569
1. kat	sanitarije 13	4,50	195
1. kat	soba 14	25,90	1.123
1. kat	sanitarije 14	4,50	195
2. kat	soba 1	19,40	841
2. kat	sanitarije 1	3,90	169
2. kat	soba 2	18,30	793
2. kat	sanitarije 2	3,50	152
2. kat	soba 3	20,90	906
2. kat	sanitarije 3	3,90	169
2. kat	soba 4	20,90	906
2. kat	sanitarije 4	3,70	160
2. kat	soba 5	22,20	962
2. kat	sanitarije 5	3,60	156
2. kat	soba 6	23,00	997
2. kat	sanitarije 6	3,60	156
2. kat	soba 7	24,00	1.040
2. kat	sanitarije 7	3,60	156
2. kat	soba 8	28,00	1.214
2. kat	sanitarije 8	4,50	195
2. kat	soba 9	29,30	1.270
2. kat	sanitarije 9	4,50	195
2. kat	soba 10	29,80	1.292
2. kat	sanitarije 10	4,50	195
2. kat	soba 11	30,90	1.339
2. kat	sanitarije 11	4,50	195
2. kat	soba 12	36,20	1.569
2. kat	sanitarije 12	4,50	195
2. kat	soba 13	24,00	1.040
2. kat	sanitarije 13	3,60	156
2. kat	soba 14	23,70	1.027
2. kat	sanitarije 14	3,60	156
Potkrovlje	soba 1	19,40	841
Potkrovlje	sanitarije 1	3,90	169
Potkrovlje	soba 2	18,30	793
Potkrovlje	sanitarije 2	3,50	152
Potkrovlje	soba 3	20,90	906
Potkrovlje	sanitarije 3	3,90	169
Potkrovlje	soba 4	20,90	906

ETAŽA	NAZIV	POVRŠINA	GRIJANJE
		[m²]	[W]
Potkrovlje	sanitarije 4	3,70	160
Potkrovlje	soba 5	22,20	962
Potkrovlje	sanitarije 5	3,60	156
Potkrovlje	soba 6	23,00	997
Potkrovlje	sanitarije 6	3,60	156
Potkrovlje	soba 7	24,00	1.040
Potkrovlje	sanitarije 7	3,60	156
Potkrovlje	soba 8	28,00	1.214
Potkrovlje	sanitarije 8	4,50	195
Potkrovlje	soba 9	29,30	1.270
Potkrovlje	sanitarije 9	4,50	195
Potkrovlje	soba 10	29,80	1.292
Potkrovlje	sanitarije 10	4,50	195
Potkrovlje	soba 11	30,90	1.339
Potkrovlje	sanitarije 11	4,50	195
Potkrovlje	soba 12	36,20	1.569
Potkrovlje	sanitarije 12	4,50	195
Potkrovlje	soba 13	24,00	1.040
Potkrovlje	sanitarije 13	3,60	156
Potkrovlje	soba 14	23,70	1.027
Potkrovlje	sanitarije 14	3,60	156
UKUPNO		**1937,00**	**124.104**

ETAŽA	NAZIV	POVRŠINA	HLAĐENJE
		[m²]	[W]
Prizemlje	Ulaz	31,00	1.087
Prizemlje	Garderoba	11,80	414
Prizemlje	Bina	16,00	1.122
Prizemlje	Sala	432,00	45.438
Prizemlje	Office	16,90	593
Galerija	Galerija sale	93,00	4.891
1. kat	Sanitarije Ž	13,50	
1. kat	Sanitarije M	12,30	
1. kat	Teretana	37,00	1.297
1. kat	soba 1	26,00	912
1. kat	sanitarije 1	6,50	
1. kat	soba 2	20,00	701
1. kat	soba 3	29,00	1.017
1. kat	welness	32,00	1.122
1. kat	hotelski apartman 4	50,00	1.753
1. kat	soba 6	22,30	782
1. kat	sanitarije 6	4,60	
1. kat	soba 7	24,90	873

ETAŽA	NAZIV	POVRŠINA	HLAĐENJE
		[m^2]	[W]
1. kat	sanitarije 7	4,50	
1. kat	soba 8	29,90	1.048
1. kat	sanitarije 8	4,50	
1. kat	soba 9	28,00	982
1. kat	sanitarije 9	4,50	
1. kat	soba 10	29,30	1.027
1. kat	sanitarije 10	4,50	
1. kat	hotelski apartman 11	29,80	1.045
1. kat	sanitarije 11	4,50	
1. kat	hotelski apartman 12	30,90	1.083
1. kat	sanitarije 12	4,50	
1. kat	hotelski apartman 13	36,20	1.269
1. kat	sanitarije 13	4,50	
1. kat	soba 14	25,90	908
1. kat	sanitarije 14	4,50	
2. kat	soba 1	19,40	680
2. kat	sanitarije 1	3,90	
2. kat	soba 2	18,30	642
2. kat	sanitarije 2	3,50	
2. kat	soba 3	20,90	733
2. kat	sanitarije 3	3,90	
2. kat	soba 4	20,90	733
2. kat	sanitarije 4	3,70	
2. kat	soba 5	22,20	778
2. kat	sanitarije 5	3,60	
2. kat	soba 6	23,00	806
2. kat	sanitarije 6	3,60	
2. kat	soba 7	24,00	841
2. kat	sanitarije 7	3,60	
2. kat	soba 8	28,00	982
2. kat	sanitarije 8	4,50	
2. kat	soba 9	29,30	1.027
2. kat	sanitarije 9	4,50	
2. kat	soba 10	29,80	1.045
2. kat	sanitarije 10	4,50	
2. kat	soba 11	30,90	1.083
2. kat	sanitarije 11	4,50	
2. kat	soba 12	36,20	1.269
2. kat	sanitarije 12	4,50	
2. kat	soba 13	24,00	841
2. kat	sanitarije 13	3,60	
2. kat	soba 14	23,70	831
2. kat	sanitarije 14	3,60	

ETAŽA	NAZIV	POVRŠINA	HLAĐENJE
		[m^2]	[W]
Potkrovlje	soba 1	19,40	680
Potkrovlje	sanitarije 1	3,90	
Potkrovlje	soba 2	18,30	642
Potkrovlje	sanitarije 2	3,50	
Potkrovlje	soba 3	20,90	733
Potkrovlje	sanitarije 3	3,90	
Potkrovlje	soba 4	20,90	733
Potkrovlje	sanitarije 4	3,70	
Potkrovlje	soba 5	22,20	778
Potkrovlje	sanitarije 5	3,60	
Potkrovlje	soba 6	23,00	806
Potkrovlje	sanitarije 6	3,60	
Potkrovlje	soba 7	24,00	841
Potkrovlje	sanitarije 7	3,60	
Potkrovlje	soba 8	28,00	982
Potkrovlje	sanitarije 8	4,50	
Potkrovlje	soba 9	29,30	1.027
Potkrovlje	sanitarije 9	4,50	
Potkrovlje	soba 10	29,80	1.045
Potkrovlje	sanitarije 10	4,50	
Potkrovlje	soba 11	30,90	1.083
Potkrovlje	sanitarije 11	4,50	
Potkrovlje	soba 12	36,20	1.269
Potkrovlje	sanitarije 12	4,50	
Potkrovlje	soba 13	24,00	841
Potkrovlje	sanitarije 13	3,60	
Potkrovlje	soba 14	23,70	831
Potkrovlje	sanitarije 14	3,60	
UKUPNO		**1937,00**	**93.947**

Prema priloženom => zimsko operečenje toplinskim gubicima iznosi: Φi = 124.104 (W)
=> ljtno operečenje toplinskim dobicima iznosi : Φi = 93.947 (W)

4.3. ODABIR DIZALICE TOPLINE

Prema toplinskim i rashladnim opterećenjima odabrane su 2 dizalica topline (dva sustava) u split izvedbi slijedećih tehničkih karakteristika pri nominalnim uvjetima rada (prema EUROVENTU):

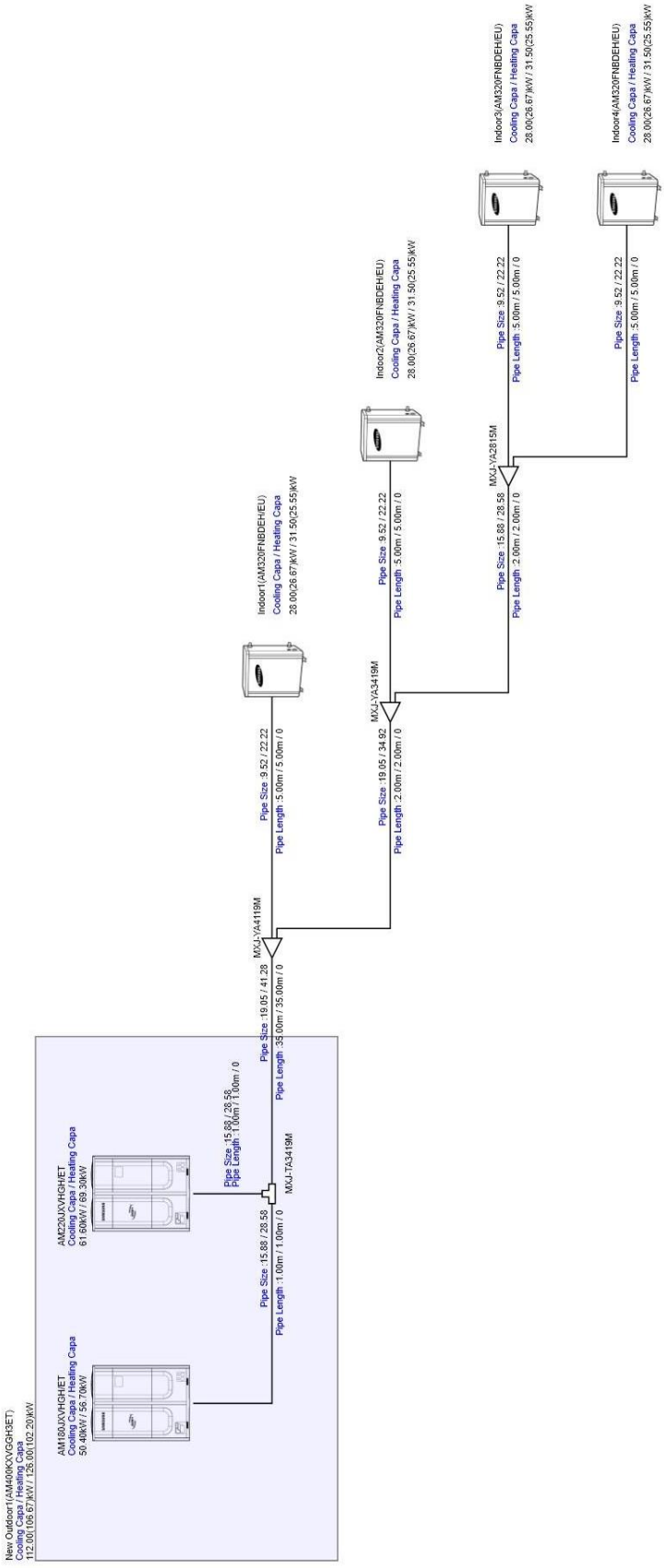
Qg= 126. 0kW x 2 = 252,0kW
Qh= 112. 0kW x 2 = 224,0kW

Odnosno slijedećih tehničkih karakteristika pri projektnim uvjetima rada :

Qg= 102.20kW x 2 = 204,40kW
Qh= 106.67kW x 2 = 213,34kW

Inverterskim principom rada kompresora ostvaruje se optimalna proizvodnja toplinske energije prema trenutnim realnim zahtjevima i potrebama zgrade.

Proračun VRF sustava je izvršen na personalnom računalu po programu DVM-pro firme Samsung. Na sljedećim stranicama teksta priložen je izračun:



Slika: Shema sustava sa prikazom nominalnih i projektnih kapaciteta

1.1 Building1

Dept	Fl	Room	Area CAD	Area SALES	Load per unit area Cooling	Load per unit area Heating	Load Cooling TC	Load Cooling SHC	Load Heating TC	Model	Qty	Nominal Capacity Cooling TC	Nominal Capacity Cooling SHC	Nominal Capacity Heating TC	Outdoor	Model	Nominal Capacity Cooling TC	Nominal Capacity Heating TC	Combi. Ratio Cool ing	Combi. Ratio Heat ing
							kW	kW	kW			kW	kW	kW			kW	kW	%	%
Buildi ng1	1F		m2	m2	kW/m2	kW/m2	112	0	126	AM320FNBDEH/EU	4	28.00	0.00	31.50	- New Outdoor1	- AM400KXVGGH 3ET	112.0 0	126.0 0	0	0

1) Design condition: Croatia, ZAGREB, Cooling 31, Heating -15.4

2) Load profile

Dept	Fl	Room	Name	Unit Model name	Liquid Pipe	Gas Pipe	H.P.Gas Pipe	Design condition : Indoor Cooling WB.Temp	Design condition : Indoor Heating DB.Temp	Max. Capacity @design condition Cooling TC	Max. Capacity @design condition Cooling SHC	Max. Capacity @design condition Heating TC	RMC Address
					ø, mm	ø, mm	ø, mm	°C	°C	kW	kW	kW	
-	-	-	-	-	19.05	41.28				106.67		102.20	
Building1	Roof		New Outdoor1	AM400KXVGGH3ET									
	1F		Indoor1	AM320FNBDEH/EU	9.52	22.22				27.98	0.00	31.50	0 0 0
			Indoor2	AM320FNBDEH/EU	9.52	22.22				27.98	0.00	31.50	0 1 0
			Indoor3	AM320FNBDEH/EU	9.52	22.22				27.98	0.00	31.50	0 2 0
			Indoor4	AM320FNBDEH/EU	9.52	22.22				27.98	0.00	31.50	0 3 0

2) Configuration

Dept	Fl	Room	Name	Unit Model name	Communication wires mm2	Power wires mm2	Breaker Fuse A	Main Address	RMC Address
-	-	-	-	-	0.75~	–	100		
	Roof		New Outdoor1	AM400KXVGGH3ET				0	0 0
			Indoor1	AM320FNBDEH/EU	0.75~1.5	2.5~2.5		0	1 0 0
Building1	1F		Indoor2	AM320FNBDEH/EU	0.75~1.5	2.5~2.5		0	2 0 0
			Indoor3	AM320FNBDEH/EU	0.75~1.5	2.5~2.5		0	3 0 0
			Indoor4	AM320FNBDEH/EU	0.75~1.5	2.5~2.5			

1) Equipment list

Categories	Model name	Qty	Categories	Model name	Qty
DVM S(NEW)	AM400KXVGGH3ET	1	Y-Joint	MXJ-YA4119M	1
Hydro Unit(HE)	AM180JXVHGH/ET	1		MXJ-YA3419M	1
Y-Joint	AM220JXVHGH/ET	4		MXJ-YA2815M	1
	AM320FNBDEH/EU	1			
	MXJ-TA3419M				

2) Piping length

		Length as pipe diameter	6.35	9.52	12.70	15.88	19.05	22.22	25.40	28.58	31.75	34.92	38.10	41.28	44.45	47.63	50.80	53.98
1. Liquid piping	m			20.00		4.00	37.00			4.00			2.00		35.00			
2. Gas piping	m							20.00										
3. High pressure gas piping	m																	
		Restriction of pipe length	Restriction (Based on installation manual)							Actual piping length						Equivalent piping length		
1. Total piping length	m						1000.00					62.20						
2. Maximum piping length	m						200.00					46.20						47.00
3. Main pipe length	m											35.00						
4. Piping length between the first branch and the farthest indoor unit	m						45.00/90.00					9.90						
5. Level difference between outdoor and indoor unit(Max) (OD above ID unit / OD below ID unit)	m						40.00/110.00					18.00						
6. Level difference between indoor units	m						50.00											

3) Basic (Factory) charge ref. amount : 19.400 kg
Additional Field charging ref. amount : 15.010 kg

Slika: tablica sa prikazom vrijednosti izračuna svih komponenti sustava

4.4. ODABIR CIRKULACIJSKE CRPKE

Za kompletnu cijevnu mrežu napravljen je proračun pada tlaka na osnovu kojega je izvršen odabir cirkulacijskih crpki u sustavu grijanja i hlađenja.

Proračun pada tlaka u cjevovodu se zasniva na sljedećim izrazima

$\Delta p_{uk} = \sum R \cdot L + \sum Z$ [Pa] - ukupni pad tlaka

$\sum R \cdot L$ [Pa] - linijski pad tlaka

$\sum Z$ [Pa] - pad tlaka uslijed lokalnih otpora

R [Pa/m] - jedinični pad tlaka po dužnom metru cijevi - očitava se iz dijagrama

L [m] - dužina cijevi

Pad tlaka uslijed lokalnih otpora kao što su lukovi, ventili, T - komadi i sl., a do kojeg dolazi zbog vrtloženja, promjene strujanja itd. može se izraziti slijedećim izrazom:

$Z = \xi \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$ [Pa] , gdje je:

ξ [-] - koeficijent lokalnog gubitka - očitava se iz tablica

ρ [kg/m^3] - gustoća vode

v [m/s] - brzina vode

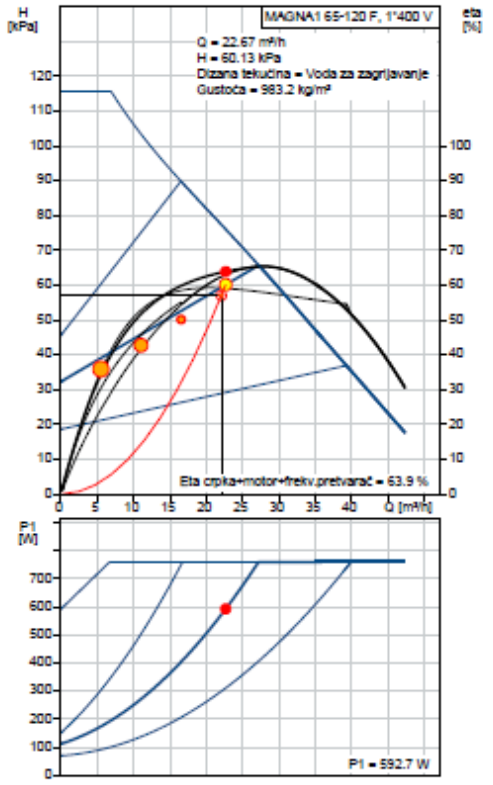
Proračun cirkulacijskih crpki u sustavu grijanja i hlađenja je izvršen na personalnom računalu po programu firme Grundfos.
Na sljedećim stranicama teksta priložen je izračun cirkulacijskih crpki grana ventilkonvektorskog razvoda (grana istok i grana zapad) te cirkulacijske crpke sustava dizalice topline (hidromoduli):

GRUNDFOS

Naziv tvrtke:
Napravio:
Telefon:

Datum: 4.9.2019.

Opis	Vrijednost
Opće informacije:	
Ime proizvoda:	MAGNA1 65-120 F
Br. proizvoda:	99221374
EAN broj:	5712608943461
	5712608943461
Cijena:	1.725,57 EUR
Tehnički:	
Stvarno izračunati protok:	22.67 m³/h
Dobivena visina dizanja crpke:	60.13 kPa
Visina max.:	12 m
TF klasa:	110
Odobrenja na natpisnoj pločici:	CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE
Model:	C
Materijali:	
Kućište crpke:	Lijevano željezo
	EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Impeler:	PES 30%GF
Instalacija:	
Raspon temperature okoline:	273 .. 313 K
Maksimalni radni tlak:	1000 kPa
Standardna prirubnica:	DIN
Cijevni priključak:	DN 65
Nazivni tlak:	PN6/10
Ugradbena duljina:	340 mm
Tekućina:	
Dizana tekućina:	Voda za zagrijavanje
Raspon temperature tekućine:	263 .. 383 K
Gustoća:	983.2 kg/m³
Električni podaci:	
Ulaz snage - P1:	24.38 .. 774 W
Frekvencija glavne mreže:	50 Hz
Nazivni napon:	1 x 230 V
Maksimalni utrošak struje:	0.26 .. 3.42 A
Klasa zaštite (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacije (IEC 85):	F
Ostalo:	
Energija (EEI):	0.18
Neto masa:	21.8 kg
Bruto masa:	23.7 kg
Shipping volume:	0.057 m3
Finnish LVI No.:	4615213



Ispis iz Grundfos CAPSa [2019.05.001] 3/3

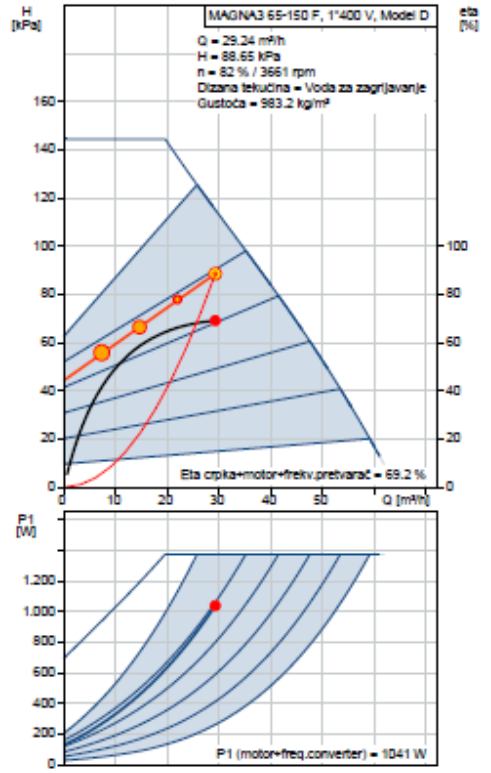
Slika: Tehničke karakteristike odabrane cirkulacijske pumpe sustava dizalice topline (hidromodula)

GRUNDFOS

Naziv tvrtke:
Napravio:
Telefon:

Datum: 4.9.2019.

Opis	Vrijednost
Opće informacije:	
Ime proizvoda:	MAGNA3 65-150 F
Br. proizvoda:	97924299
EAN broj:	5710626493746
	5710626493746
Cijena:	2.469,62 EUR
Tehnički:	
Stvarno izračunati protok:	29.25 m³/h
Dobivena visina dizanja crpke:	88.65 kPa
Visina max.:	15 m
TF klasa:	110
Odobrenja na natpisnoj pločici:	CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE
Model:	D
Materijali:	
Kućište crpke:	Ljevano željezo
	EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Impeler:	PES 30%GF
Instalacija:	
Raspon temperature okoline:	273 .. 313 K
Maksimalni radni tlak:	1000 kPa
Standardna prirubnica:	DIN
Cijevni priključak:	DN 65
Nazivni tlak:	PN6/10
Ugradbena duljina:	340 mm
Tekućina:	
Dizana tekućina:	Voda za zagrijavanje
Raspon temperature tekućine:	263 .. 383 K
Gustoća:	983.2 kg/m³
Električni podaci:	
Ulaz snage - P1:	29 .. 1377 W
Frekvencija glavne mreže:	50 Hz
Nazivni napon:	1 x 230 V
Maksimalni utrošak struje:	0.3 .. 6.18 A
Klasa zaštite (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacije (IEC 85):	F
Ostalo:	
Energija (EEI):	0.17
Neto masa:	24.6 kg
Bruto masa:	26.8 kg
Shipping volume:	0.057 m3
Danish VVS No.:	380954615
Swedish RSK No.:	5732504
Finnish LVI No.:	4815163
Norwegian NRF no.:	9042692



Ispis iz Grundfos CAPSa [2019.05.001] 3/3

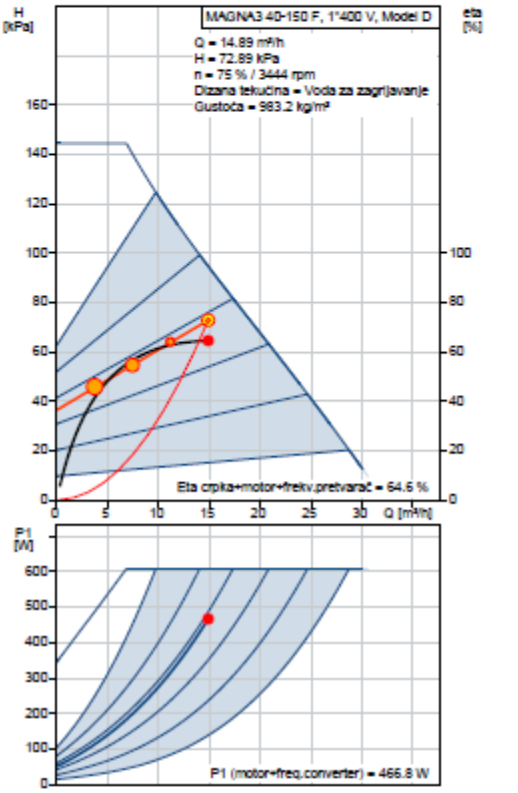
Slika: Tehničke karakteristike odabrane cirkulacijske pumpe ventilkonvektorskog grijanja i hlađenja (grana cirkulacije istok)

GRUNDFOS

Naziv tvrtke:
Napravio:
Telefon:

Datum: 4.9.2019.

Opis	Vrijednost
Opće informacije:	
Ime proizvoda:	MAGNA3 40-150 F
Br. proizvoda:	97924271
EAN broj:	5710626493463
	5710626493463
Cijena:	1.642,97 EUR
Tehnički:	
Stvarno izračunati protok:	14.9 m³/h
Dobivena visina dizanja crpke:	72.89 kPa
Visina max.:	15 m
TF klasa:	110
Odobrenja na natpisnoj pločici:	CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE
Model:	D
Materijali:	
Kućište crpke:	Lijevano željezo
	EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Impeler:	PES 30%GF
Instalacija:	
Raspon temperature okoline:	273 .. 313 K
Maksimalni radni tlak:	1000 kPa
Standardna prirubnica:	DIN
Cijevni priključak:	DN 40
Nazivni tlak:	PN6/10
Ugradbena duljina:	250 mm
Tekućina:	
Dizana tekućina:	Voda za zagrijavanje
Raspon temperature tekućine:	263 .. 383 K
Gustoća:	983.2 kg/m³
Električni podaci:	
Ulaz snage - P1:	17 .. 608 W
Frekvencija glavne mreže:	50 Hz
Nazivni napon:	1 x 230 V
Maksimalni utrošak struje:	0.19 .. 2.78 A
Klasa zaštite (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacije (IEC 85):	F
Ostalo:	
Energija (EEI):	0.18
Neto masa:	16.1 kg
Bruto masa:	17.6 kg
Shipping volume:	0.039 m3
Danish VVS No.:	380952415
Swedish RSK No.:	5732490
Finnish LVI No.:	4615149
Norwegian NRF no.:	9042663



Ispis iz Grundfos CAPSa [2019.05.001] 3/3

Slika: Tehničke karakteristike odabrane cirkulacijske pumpe ventilkonvektorskog grijanja i hlađenja (grana cirkulacije zapad)

4.5. DIMENZIONIRANJE SPREMNIKA POTROŠNE TOPLE VODE

POTROŠAČI	*BROJ*	*Potrebna količina vode po izljevnom mjestu [l/h]*	*Potrebna količina vode [l/dan]*
BROJ SOBA PO KATU	*74*		
UMIVAONIK	*74*	20	1.480
TUŠ	*74*	120	8.880
UKUPNO			*10.360*
Faktor istovremenosti		φ_n	0,40
Količina tople vode		Q_T=	*4.144*

S obzirom na to da je u postojećem stanju već instalirano dva spremnika po 1500 litara te sa obzirom na predviđenu potrošnju tople vode za potrebe hotelskog restorana predviđa se ugradnja dodatna dva spremnika, svaki od 1500 litara (ukupna akumulacija 3000 litara).

PROJEKTANT:

Damir Marinović dipl.ing.stroj.



Split, kolovoz, 2019. g.

INVESTITOR: **VISIO PULS D.O.O. (OIB: 87954826775)**
Trgovačka 2, 10000 Zagreb, Hrvatska

GRAĐEVINA: **HOTEL DIPLOMAT, ZAGREB**
Horvatova ulica 35 b, Zagreb, Hrvatska

OZNAKA PROJEKTA: **TD-STR 49/19**

FAZA: **GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**

V. TROŠKOVNIK

OVLAŠTENI PROJEKTANTI: **Damir Marinović, dipl.ing.stroj.**

Split, kolovoz, 2019.

INVESTITOR: **VISIO PULS D.O.O. (OIB: 87954826775)**
Trgovačka 2, 10000 Zagreb, Hrvatska

GRAĐEVINA: **HOTEL DIPLOMAT, ZAGREB**
Horvatova ulica 35 b, Zagreb, Hrvatska

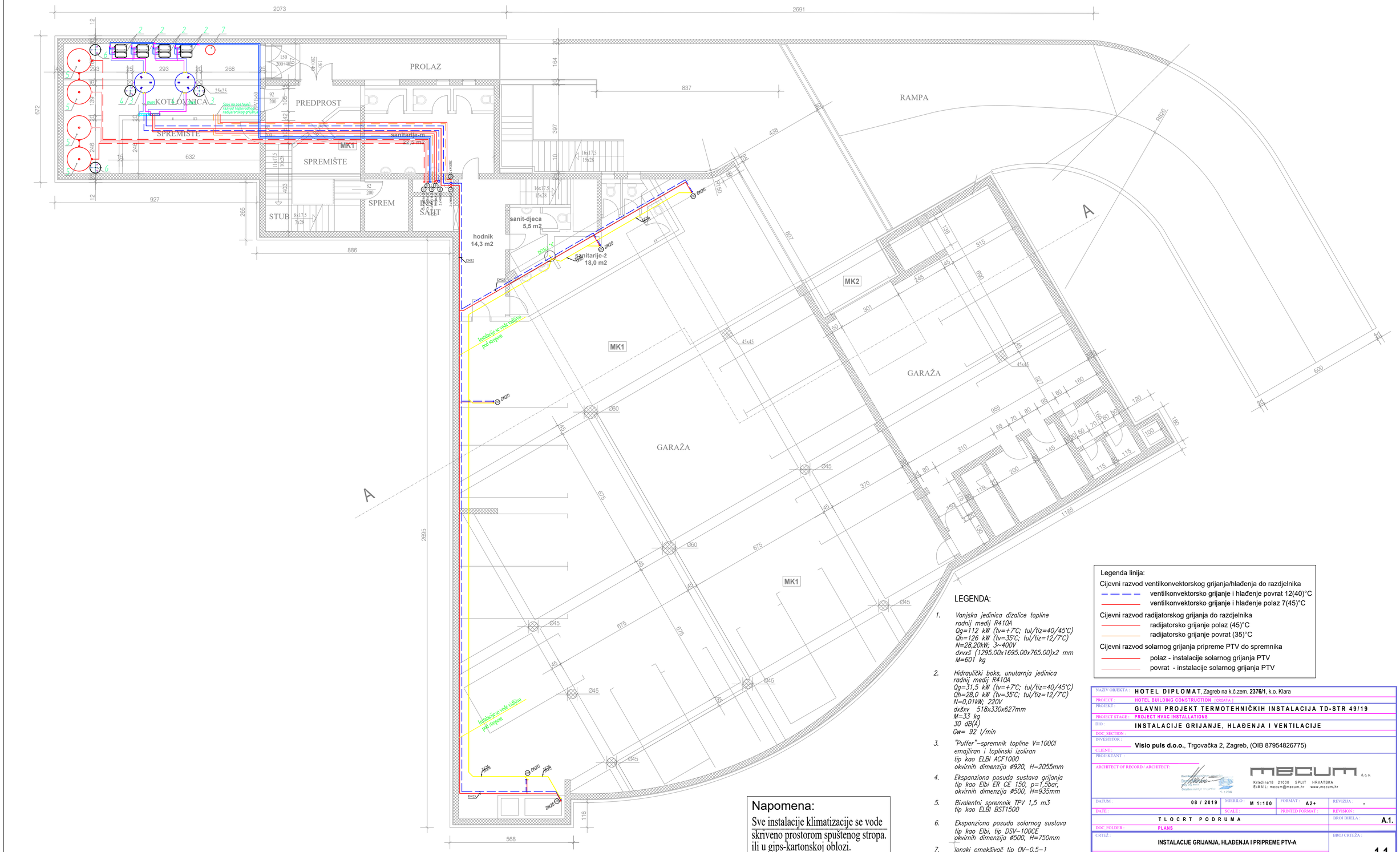
OZNAKA PROJEKTA: **TD-STR 49/19**

FAZA: **GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA**

VI. NACRTI

OVLAŠTENI PROJEKTANTI: **Damir Marinović, dipl.ing.stroj.**

Split, kolovoz, 2019.



LEGENDA:

1. *Vanjska jedinica dizalice topline*
   radnij medij R410A
   Qg=112 kW (tv=+7C; tul/tiz=40/45C)
   Qh=126 kW (tv=35C; tul/tiz=12/7C)
   N=28,20kW; 3~400V
   dxvxš (1295.00x1695.00x765.00)x2 mm
   M=601 kg
2. *Hidraulički boks, unutarnja jedinica*
   radnij medij R410A
   Qg=31,5 kW (tv=+7C; tul/tiz=40/45C)
   Qh=28,0 kW (tv=35C; tul/tiz=12/7C)
   N=0,01kW; 220V
   dxšxv 516x330x627mm
   M=33 kg
   30 dB(A)
   Gw= 92 l/min
3. *"Puffer"-spremnik topline V=1000l*
   emajliran i toplinski izoliran
   tip kao ELBI ACF1000
   okvirnih dimenzija ø920, H=2055mm
4. *Ekspanziona posuda sustava grijanja*
   tip kao Elbi ER CE 150, p=1,5bar,
   okvirnih dimenzija ø500, H=935mm
5. *Bivalentni spremnik TPV 1,5 m3*
   tip kao ELBI BST1500
6. *Ekspanziona posuda solarnog sustava*
   tip kao Elbi, tip DSV-100CE
   okvirnih dimenzija ø500, H=750mm
7. *Ionski omekšivač tip OV-0,5-1*
   G=0,5-1 m3/h, p=6b

Napomena:

Sve instalacije klimatizacije se vode skriveno prostorom spuštenog stropa. ili u gips-kartonskoj oblozi.

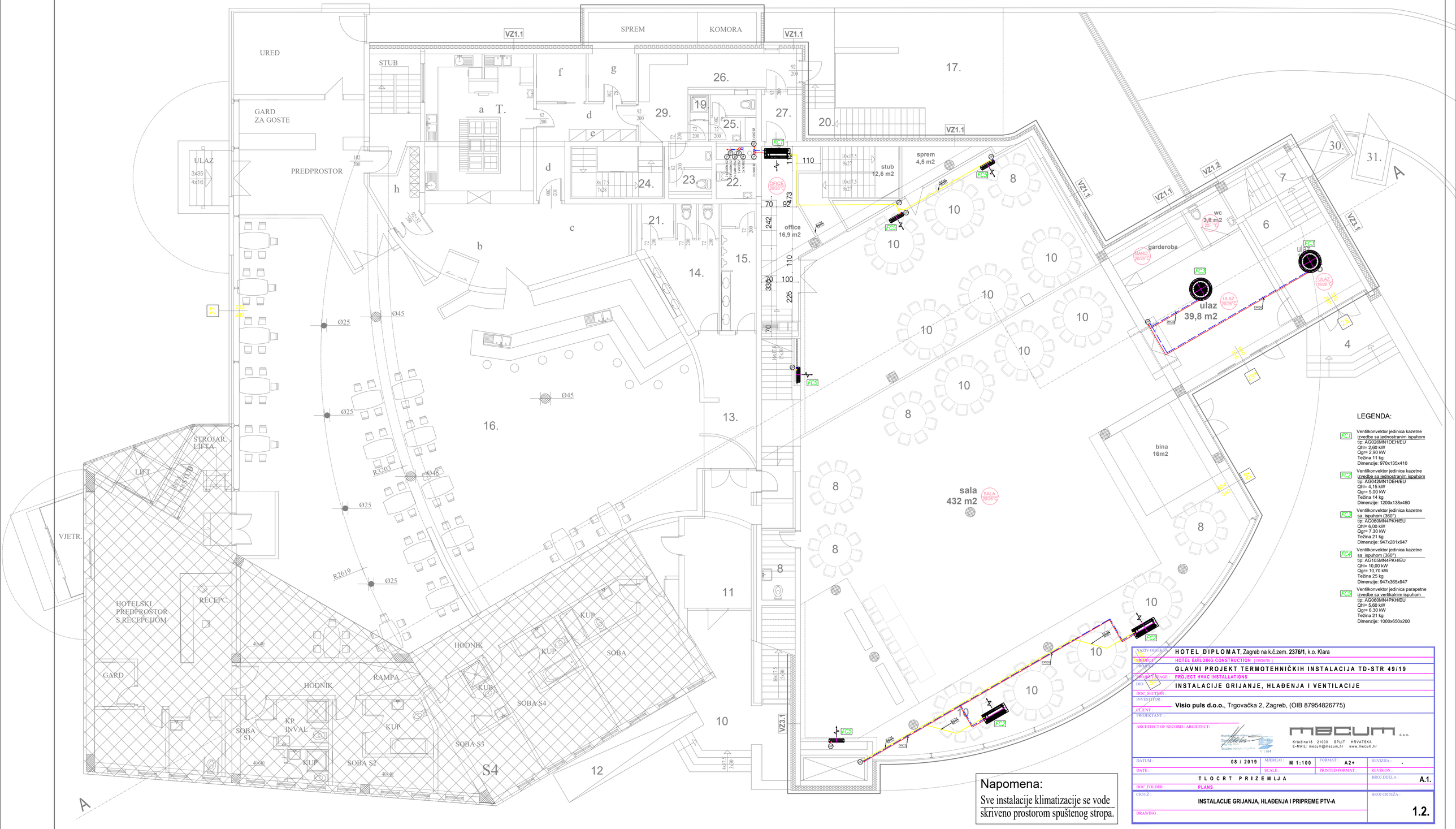
Legenda linija:

Cijevni razvod ventilkonvektorskog grijanja/hlađenja do razdjelnika
- ventilkonvektorsko grijanje i hlađenje povrat 12(40)°C
- ventilkonvektorsko grijanje i hlađenje polaz 7(45)°C

Cijevni razvod radijatorskog grijanja do razdjelnika
- radijatorsko grijanje polaz (45)°C
- radijatorsko grijanje povrat (35)°C

Cijevni razvod solarnog grijanja pripreme PTV do spremnika
- polaz - instalacije solarnog grijanja PTV
- povrat - instalacije solarnog grijanja PTV

NAZIV OBJEKTA :	**HOTEL DIPLOMAT**, Zagreb na k.č.zem. **2376/1**, k.o. Klara
PROJECT :	HOTEL BUILDING CONSTRUCTION (građa)
PROJEKT :	**GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TD-STR 49/19**
PROJECT STAGE :	PROJECT HVAC INSTALLATIONS
DIO :	**INSTALACIJE GRIJANJE, HLAĐENJA I VENTILACIJE**
DOC. SECTION :	
INVESTITOR :	**Visio puls d.o.o.**, Trgovačka 2, Zagreb, (OIB 87954826775)
CLIENT :	
PROJEKTANT :	
ARCHITECT OF RECORD / ARCHITECT:	mecum d.o.o. Križanića 8 21000 SPLIT HRVATSKA E-MAIL: mecum@mecum.hr www.mecum.hr
DATUM : 08 / 2019	MJERILO : M 1:100
DATE :	SCALE :
FORMAT : A2+	PRINTED FORMAT :
REVIZIJA : -	REVISION :
T L O C R T P O D R U M A	BROJ DIJELA : **A.1.**
DOC. FOLDER : PLANS	
CRTEŽ : INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I PRIPREME PTV-A	BROJ CRTEŽA : **1.1.**
DRAWING :	



LEGENDA:

FC1 Ventilkonvektor jedinica kazetne izvedbe sa jednostranim ispuhom
tip: AG026MN1DEH/EU
Qhi= 2,60 kW
Qgr= 2,90 kW
Težina 11 kg
Dimenzije: 970x135x410

FC2 Ventilkonvektor jedinica kazetne izvedbe sa jednostranim ispuhom
tip: AG042MN1DEH/EU
Qhi= 4,15 kW
Qgr= 5,00 kW
Težina 14 kg
Dimenzije: 1200x138x450

FC3 Ventilkonvektor jedinica kazetne sa ispuhom (360°)
tip: AG060MN4PKH/EU
Qhi= 6,00 kW
Qgr= 7,30 kW
Težina 21 kg
Dimenzije: 947x281x947

FC4 Ventilkonvektor jedinica kazetne sa ispuhom (360°)
tip: AG105MN4PKH/EU
Qhi= 10,00 kW
Qgr= 10,70 kW
Težina 25 kg
Dimenzije: 947x365x947

FC5 Ventilkonvektor jedinica parapetne izvedbe sa vertikalnim ispuhom
tip: AG060MN4PKH/EU
Qhi= 5,60 kW
Qgr= 6,30 kW
Težina 21 kg
Dimenzije: 1000x650x200

Napomena:
Sve instalacije klimatizacije se vode skriveno prostorom spuštenog stropa.

NAZIV OBJEKTA:	**HOTEL DIPLOMAT**, Zagreb na k.č.zem. **2376/1**, k.o. Klara
PROJECT:	HOTEL BUILDING CONSTRUCTION [CROATIA]
PROJEKT:	**GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TD-STR 49/19**
PROJECT / STAGE:	PROJECT HVAC INSTALLATIONS
DIO:	**INSTALACIJE GRIJANJE, HLAĐENJA I VENTILACIJE**
DOC. SECTION:	
INVESTITOR:	**Visio puls d.o.o.**, Trgovačka 2, Zagreb, (OIB 87954826775)
CLIENT:	
PROJEKTANT:	
ARCHITECT OF RECORD / ARCHITECT:	mecum d.o.o. Križanića 18 21000 SPLIT HRVATSKA E-MAIL: mecum@mecum.hr www.mecum.hr
DATUM: 08 / 2019	MJERILO: M 1:100
DATE:	SCALE:
FORMAT: A2+	REVIZIJA: -
PRINTED FORMAT:	REVISION:
TLOCRT PRIZEMLJA	BROJ DIJELA: **A.1.**
DOC. FOLDER: PLANS	
CRTEŽ: INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I PRIPREME PTV-A	BROJ CRTEŽA: **1.2.**
DRAWING:	

STUB
Ž. SANIT
M. SANIT
HODNIK
KONFERENCIJSKA SALA
KANCELARIJA
sprem 27,3 m2
galerija sale 93 m2
sprem 2,4 m2
hotelska soba prikazana na tlocrtu 1. kata
LIFT
SOBA S5
SOBA S6
SOBA S7
SOBA S8
SOBA S9
SOBA S10
SOBA S11
SOBA S12
SOBA S13
KUP
HODNIK
VZ1.1
VZ1.2
VZ3.1
A

LEGENDA:

FC1 Ventilokonvektor jedinica kazetne izvedbe sa jednostranim ispuhom
tip: AG026MN1DEH/EU
Qhl= 2,60 kW
Qgr= 2,90 kW
Težina 11 kg
Dimenzije: 970x135x410

FC2 Ventilokonvektor jedinica kazetne izvedbe sa jednostranim ispuhom
tip: AG042MN1DEH/EU
Qhl= 4,15 kW
Qgr= 5,00 kW
Težina 14 kg
Dimenzije: 1200x138x450

FC3 Ventilokonvektor jedinica kazetne sa ispuhom (360°)
tip: AG060MN4PKH/EU
Qhl= 6,00 kW
Qgr= 7,30 kW
Težina 21 kg
Dimenzije: 947x281x947

FC4 Ventilokonvektor jedinica kazetne sa ispuhom (360°)
tip: AG105MN4PKH/EU
Qhl= 10,00 kW
Qgr= 10,70 kW
Težina 25 kg
Dimenzije: 947x365x947

FC5 Ventilokonvektor jedinica parapetne izvedbe sa vertikalnim ispuhom
tip: AG060MN4PKH/EU
Qhl= 5,60 kW
Qgr= 6,30 kW
Težina 21 kg
Dimenzije: 1000x650x200

NAZIV OBJEKTA: **HOTEL „DIPLOMAT“**, Zagreb na k.č.zem. **2376/1**, k.o. Klara
PROJECT: HOTEL BUILDING CONSTRUCTION (CROATIA)
PROJEKT: **GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TD-STR 49/19**
PROJECT STAGE: PROJECT HVAC INSTALLATIONS
DIO: **INSTALACIJE GRIJANJE, HLAĐENJA I VENTILACIJE**
DOC. SECTION:
INVESTITOR: **Visio puls d.o.o.**, Trgovačka 2, Zagreb, (OIB 87954826775)
CLIENT:
PROJEKTANT:
ARCHITECT OF RECORD / ARCHITECT:

mecum d.o.o.
Križanića 8 21000 SPLIT HRVATSKA
E-MAIL: mecum@mecum.hr www.mecum.hr

DATUM: 08 / 2019	MJERILO: M 1:100	FORMAT: A2+	REVIZIJA: -
DATE:	SCALE:	PRINTED FORMAT:	REVISION:
TLOCRT GALERIJE			BROJ DIJELA: A.1.
DOC. FOLDER: PLANS			
CRTEŽ: INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I PRIPREME PTV-A			BROJ CRTEŽA: 1.3.
DRAWING:			

LEGENDA:

FC1 Ventilokonvektor jedinica kazetne izvedbe sa jednostranim ispuhom
tip: AG022MNTDEH/EU
Qhi= 2,60 kW
Qgr= 2,90 kW
Težina 11 kg
Dimenzije: 970x135x410

FC2 Ventilokonvektor jedinica kazetne izvedbe sa jednostranim ispuhom
tip: AG042MNTDEH/EU
Qhi= 4,15 kW
Qgr= 5,00 kW
Težina 14 kg
Dimenzije: 1200x138x450

FC3 Ventilokonvektor jedinica kazetne sa ispuhom (360°)
tip: AG060MN4PKH/EU
Qhi= 6,00 kW
Qgr= 7,30 kW
Težina 21 kg
Dimenzije: 947x281x947

FC4 Ventilokonvektor jedinica kazetne sa ispuhom (360°)
tip: AG105MN4PKH/EU
Qhi= 10,00 kW
Qgr= 10,70 kW
Težina 25 kg
Dimenzije: 947x365x947

FC5 Ventilokonvektor jedinica parapetne izvedbe sa vertikalnim ispuhom
tip: AG060MN4PKH/EU
Qhi= 5,60 kW
Qgr= 6,30 kW
Težina 21 kg
Dimenzije: 1000x650x200

Napomena:
Sve instalacije klimatizacije se vode skriveno prostorom spuštenog stropa.

NAZIV OBJEKTA:	HOTEL DIPLOMAT, Zagreb na k.č.zem. 2376/1, k.o. Klara
PROJECT:	HOTEL BUILDING CONSTRUCTION [CROATIA]
PROJEKT:	GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TD-STR 49/19
PROJECT STAGE:	PROJECT HVAC INSTALLATIONS
BIO:	INSTALACIJE GRIJANJE, HLAĐENJA I VENTILACIJE
DOC. SECTION:	
INVESTITOR:	Visio puls d.o.o., Trgovačka 2, Zagreb, (OIB 87954826775)
CLIENT:	
PROJEKTANT:	
ARCHITECT OF RECORD / ARCHITECT:	

mecum d.o.o.
Kriježina18 21000 SPLIT HRVATSKA
E-MAIL: mecum@mecum.hr www.mecum.hr

DATUM: 08 / 2019	MJERILO: M 1:100	FORMAT: A2+	REVIZIJA: -	
DATE:	SCALE:	PRINTED FORMAT:	REVISION:	
TLOCRT 1. KATA			BROJ DIJELA:	A.1.
DOC. FOLDER: PLANS				
CRTEŽ: INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I PRIPREME PTV-A			BROJ CRTEŽA:	1.4.
DRAWING:				



LEGENDA:

FC1 Ventilkonvektor jedinica kazetne izvedbe sa jednostranim ispuhom
tip: AG026MN1DEH/EU
Qhl= 2,60 kW
Qgr= 2,90 kW
Težina 11 kg
Dimenzije: 970x135x410

FC2 Ventilkonvektor jedinica kazetne izvedbe sa jednostranim ispuhom
tip: AG042MN1DEH/EU
Qhl= 4,15 kW
Qgr= 5,00 kW
Težina 14 kg
Dimenzije: 1200x138x450

FC3 Ventilkonvektor jedinica kazetne sa ispuhom (360°)
tip: AG060MN4PKH/EU
Qhl= 6,00 kW
Qgr= 7,30 kW
Težina 21 kg
Dimenzije: 947x281x947

FC4 Ventilkonvektor jedinica kazetne sa ispuhom (360°)
tip: AG105MN4PKH/EU
Qhl= 10,00 kW
Qgr= 10,70 kW
Težina 25 kg
Dimenzije: 947x365x947

FC5 Ventilkonvektor jedinica parapetne izvedbe sa vertikalnim ispuhom
tip: AG060MN4PKH/EU
Qhl= 5,60 kW
Qgr= 6,30 kW
Težina 21 kg
Dimenzije: 1000x650x200

Napomena:
Sve instalacije klimatizacije se vode skriveno prostorom spuštenog stropa.

NAZIV OBJEKTA:	HOTEL DIPLOMAT, Zagreb na k.č.zem. 2376/1, k.o. Klara			
PROJECT:	HOTEL BUILDING CONSTRUCTION [CROATIA]			
PROJEKT:	GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TD-STR 49/19			
PROJECT STAGE:	PROJECT HVAC INSTALLATIONS			
DIO:	INSTALACIJE GRIJANJE, HLAĐENJA I VENTILACIJE			
DOC. SECTION:				
INVESTITOR:	Visio puls d.o.o., Trgovačka 2, Zagreb, (OIB 87954826775)			
CLIENT:				
PROJEKTANT:				
ARCHITECT OF RECORD / ARCHITECT:	mbcum d.o.o. Krležina18 21000 SPLIT HRVATSKA E-MAIL: mecum@mecum.hr www.mecum.hr			
DATUM:	08 / 2019	MJERILO: M 1:100	FORMAT: A2+	REVIZIJA: -
DATE:		SCALE:	PRINTED FORMAT:	REVISION:
	TLOCRT 2. KATA			BROJ DIJELA: A.1.
DOC. FOLDER:	PLANS			
CRTEŽ:	INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I PRIPREME PTV-A			BROJ CRTEŽA: 1.5.
DRAWING:				



LEGENDA:

FC1 Ventilokonvektor jedinica kazetne izvedbe sa jednostranim ispuhom
tip: AG026MN1DEH/EU
Qhl= 2,60 kW
Qgr= 2,90 kW
Težina 11 kg
Dimenzije: 970x135x410

FC2 Ventilokonvektor jedinica kazetne izvedbe sa jednostranim ispuhom
tip: AG042MN1DEH/EU
Qhl= 4,15 kW
Qgr= 5,00 kW
Težina 14 kg
Dimenzije: 1200x138x450

FC3 Ventilokonvektor jedinica kazetne sa ispuhom (360°)
tip: AG060MN4PKH/EU
Qhl= 6,00 kW
Qgr= 7,30 kW
Težina 21 kg
Dimenzije: 947x281x947

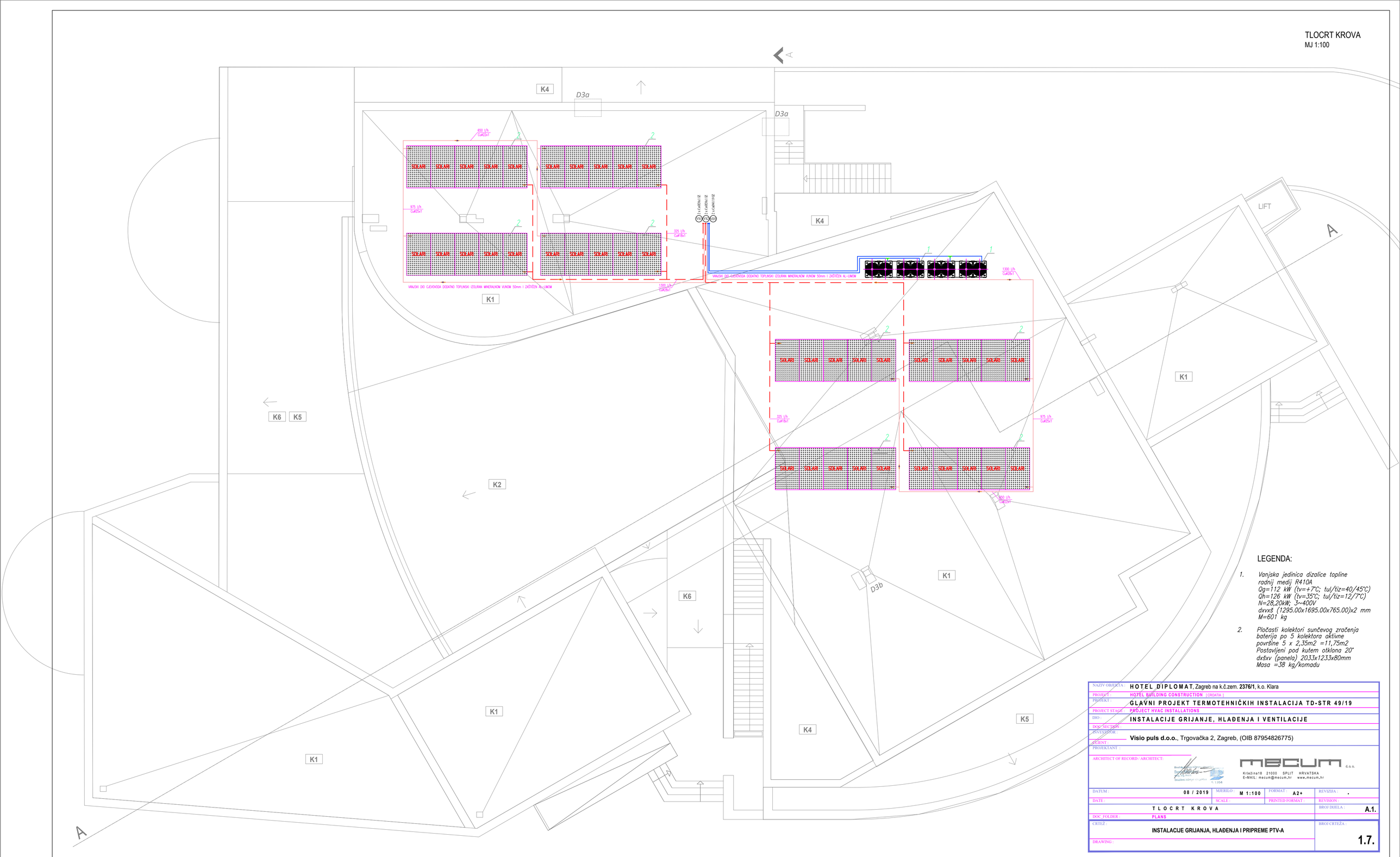
FC4 Ventilokonvektor jedinica kazetne sa ispuhom (360°)
tip: AG105MN4PKH/EU
Qhl= 10,00 kW
Qgr= 10,70 kW
Težina 25 kg
Dimenzije: 947x365x947

FC5 Ventilokonvektor jedinica parapetne izvedbe sa vertikalnim ispuhom
tip: AG060MN4PKH/EU
Qhl= 5,60 kW
Qgr= 6,30 kW
Težina 21 kg
Dimenzije: 1000x650x200

Napomena:
Sve instalacije klimatizacije se vode skriveno prostorom spuštenog stropa.

NAZIV OBJEKTA :	**HOTEL DIPLOMAT**, Zagreb na k.č.zem. **2376/1**, k.o. Klara				
PROJECT :	HOTEL BUILDING CONSTRUCTION (Zgrada)				
PROJECT :	**GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TD-STR 49/19**				
PROJECT STAGE :	PROJECT HVAC INSTALLATIONS				
DIO :	**INSTALACIJE GRIJANJE, HLAĐENJA I VENTILACIJE**				
DOC. SECTION :					
INVESTITOR :	**Visio puls d.o.o.**, Trgovačka 2, Zagreb, (OIB 87954826775)				
CLIENT :					
PROJEKTANT :					
ARCHITECT OF RECORD / ARCHITECT:	mecum d.o.o. Krležina18 21000 SPLIT HRVATSKA E-MAIL: mecum@mecum.hr www.mecum.hr				
DATUM :	08 / 2019	MJERILO :	M 1:100	FORMAT :	A2+
DATE :		SCALE :		PRINTED FORMAT :	
REVIZIJA :	-				
REVISION :					
	T L O C R T P O T K R O V L J A			BROJ DIJELA :	A.1.
DOC. FOLDER :	PLANS				
CRTEŽ :	INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I PRIPREME PTV-A			BROJ CRTEŽA :	1.6.
DRAWING :					

TLOCRT KROVA
MJ 1:100



LEGENDA:

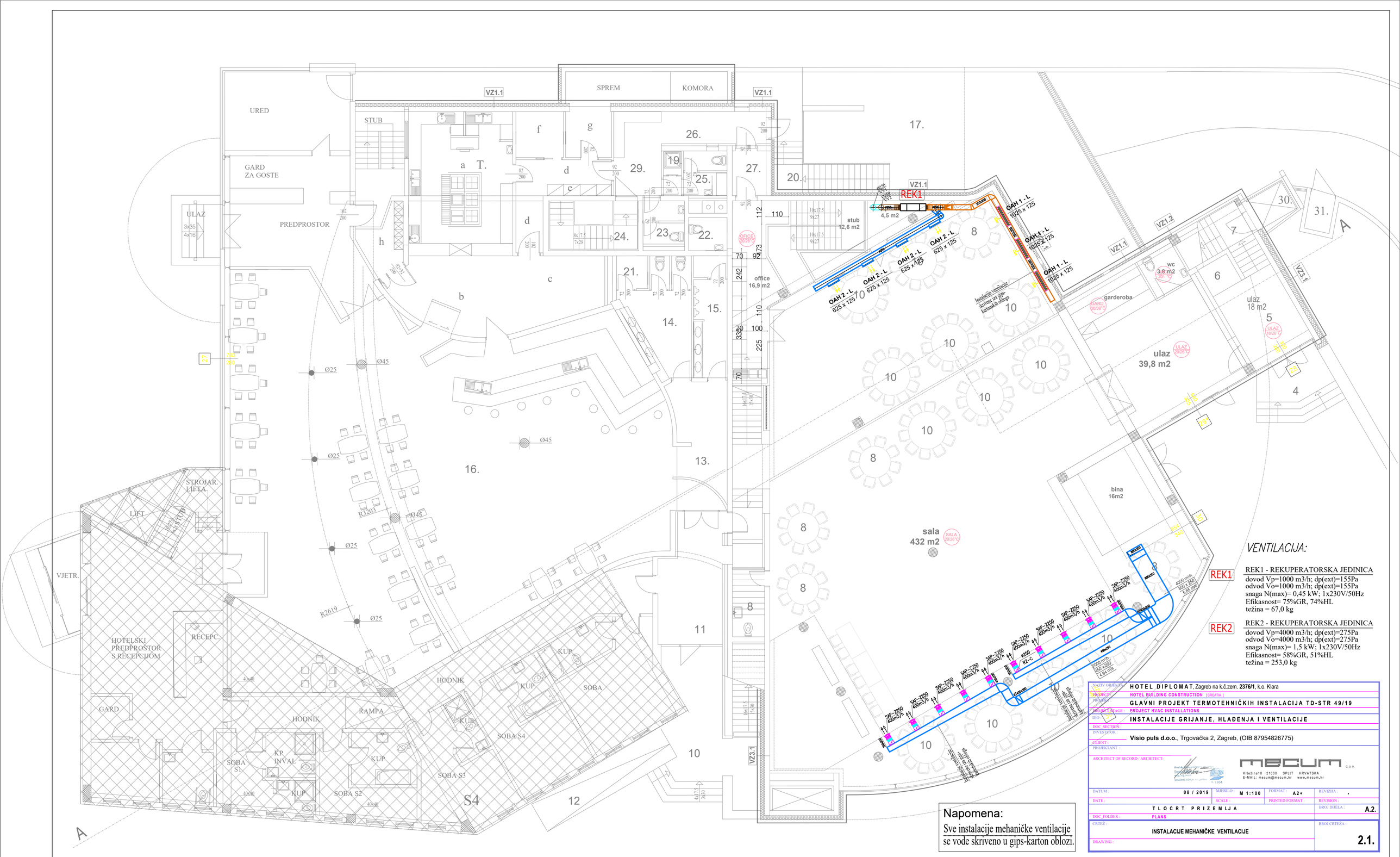
1. *Vanjska jedinica dizalice topline radnij medij R410A*
   Qg=112 kW (tv=+7°C; tul/tiz=40/45°C)
   Qh=126 kW (tv=35°C; tul/tiz=12/7°C)
   N=28,20kW; 3~400V
   dxvxš (1295.00x1695.00x765.00)x2 mm
   M=601 kg

2. *Pločasti kolektori sunčevog zračenja baterija po 5 kolektora aktivne površine 5 x 2,35m2 =11,75m2*
   Postavljeni pod kutem otklona 20°
   dxšxv (panela) 2033x1233x80mm
   Masa =38 kg/komadu

NAZIV OBJEKTA :	**HOTEL DIPLOMAT**, Zagreb na k.č.zem. **2376/1**, k.o. Klara
PROJECT :	HOTEL BUILDING CONSTRUCTION [CROATIA]
PROJEKT :	**GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TD-STR 49/19**
PROJECT STAGE :	PROJECT HVAC INSTALLATIONS
DIO :	**INSTALACIJE GRIJANJE, HLAĐENJA I VENTILACIJE**
DOC SECTION :	
INVESTITOR :	
KLIJENT :	**Visio puls d.o.o.**, Trgovačka 2, Zagreb, (OIB 87954826775)
PROJEKTANT :	
ARCHITECT OF RECORD / ARCHITECT:	

mecum d.o.o.
Kriješina 8 21000 SPLIT HRVATSKA
E-MAIL: mecum@mecum.hr www.mecum.hr

DATUM : 08 / 2019	MJERILO : M 1:100	FORMAT : A2+	REVIZIJA : -
DATE :	SCALE :	PRINTED FORMAT :	REVISION :
TLOCRT KROVA			BROJ DIJELA : A.1.
DOC FOLDER : PLANS			
CRTEŽ : INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I PRIPREME PTV-A			BROJ CRTEŽA : 1.7.
DRAWING :			

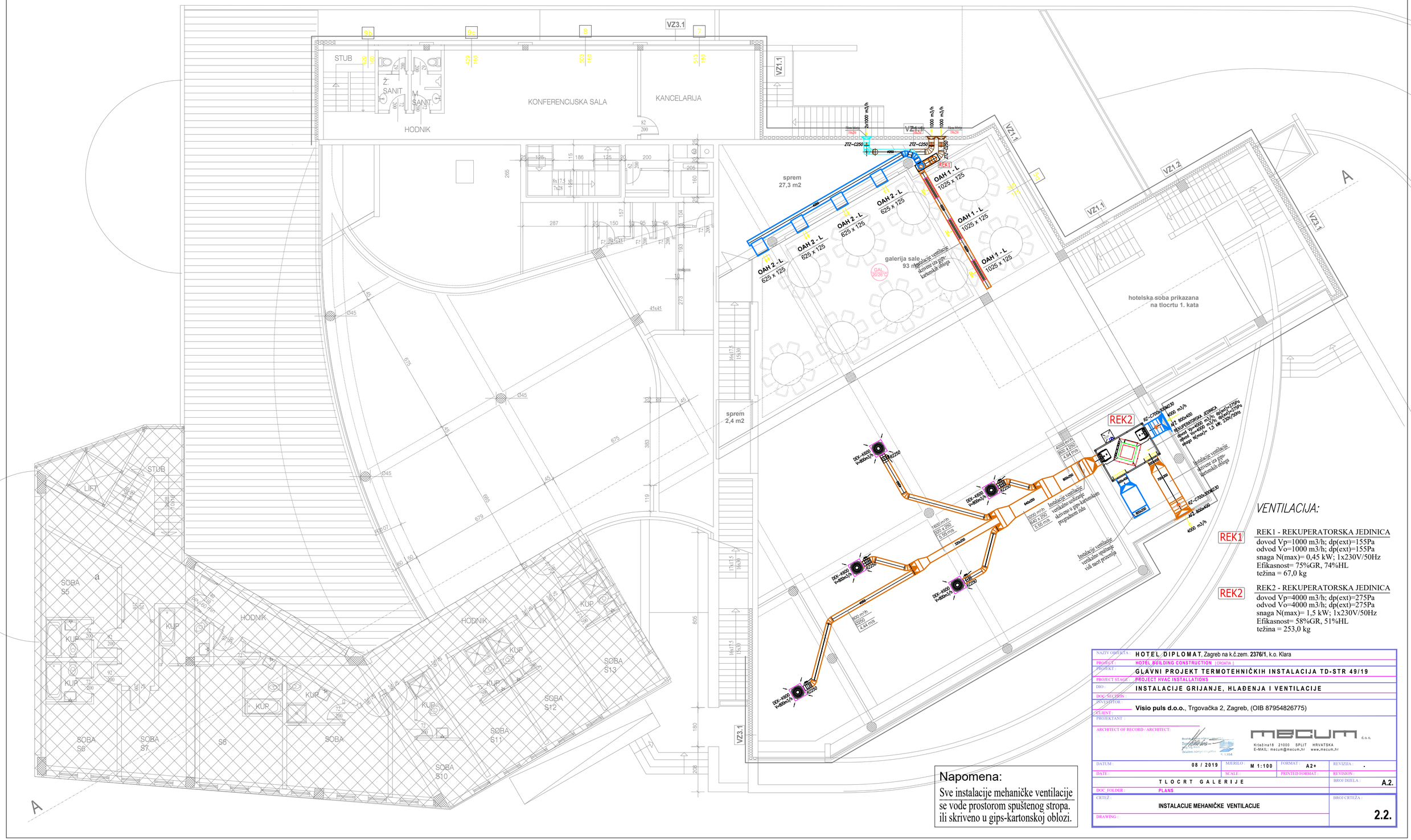


VENTILACIJA:

REK1 — REKUPERATORSKA JEDINICA
dovod Vp=1000 m3/h; dp(ext)=155Pa
odvod Vo=1000 m3/h; dp(ext)=155Pa
snaga N(max)= 0,45 kW; 1x230V/50Hz
Efikasnost= 75%GR, 74%HL
težina = 67,0 kg

REK2 — REKUPERATORSKA JEDINICA
dovod Vp=4000 m3/h; dp(ext)=275Pa
odvod Vo=4000 m3/h; dp(ext)=275Pa
snaga N(max)= 1,5 kW; 1x230V/50Hz
Efikasnost= 58%GR, 51%HL
težina = 253,0 kg

NAZIV OBJEKTA:	**HOTEL DIPLOMAT**, Zagreb na k.č.zem. **2376/1**, k.o. Klara
PROJECT:	HOTEL BUILDING CONSTRUCTION [CROATIA]
PROJEKT:	**GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TD-STR 49/19**
PROJECT / STAGE:	PROJECT HVAC INSTALLATIONS
DIO:	**INSTALACIJE GRIJANJE, HLAĐENJA I VENTILACIJE**
DOC. SECTION:	
INVESTITOR:	**Visio puls d.o.o.**, Trgovačka 2, Zagreb, (OIB 87954826775)
CLIENT:	
PROJEKTANT:	
ARCHITECT OF RECORD / ARCHITECT:	mecum d.o.o. Križevina18 21000 SPLIT HRVATSKA E-MAIL: mecum@mecum.hr www.mecum.hr
DATUM: 08 / 2019	MJERILO: M 1:100 · FORMAT: A2+ · REVIZIJA: -
DATE:	SCALE: · PRINTED FORMAT: · REVISION:
TLOCRT PRIZEMLJA	BROJ DIJELA: **A.2.**
DOC. FOLDER: PLANS	
CRTEŽ: INSTALACIJE MEHANIČKE VENTILACIJE	BROJ CRTEŽA: **2.1.**
DRAWING:	



VENTILACIJA:

REK1 - REKUPERATORSKA JEDINICA
dovod Vp=1000 m3/h; dp(ext)=155Pa
odvod Vo=1000 m3/h; dp(ext)=155Pa
snaga N(max)= 0,45 kW; 1x230V/50Hz
Efikasnost= 75%GR, 74%HL
težina = 67,0 kg

REK2 - REKUPERATORSKA JEDINICA
dovod Vp=4000 m3/h; dp(ext)=275Pa
odvod Vo=4000 m3/h; dp(ext)=275Pa
snaga N(max)= 1,5 kW; 1x230V/50Hz
Efikasnost= 58%GR, 51%HL
težina = 253,0 kg

Napomena:
Sve instalacije mehaničke ventilacije se vode prostorom spuštenog stropa. ili skriveno u gips-kartonskoj oblozi.

NAZIV OBJEKTA:	**HOTEL „DIPLOMAT“**, Zagreb na k.č.zem. **2376/1**, k.o. Klara
PROJEKT:	HOTEL BUILDING CONSTRUCTION [CROATIA]
PROJEKT:	**GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TD-STR 49/19**
PROJECT STAGE:	PROJECT HVAC INSTALLATIONS
DIO:	**INSTALACIJE GRIJANJE, HLAĐENJA I VENTILACIJE**
DOC. SECTION:	
INVESTITOR:	
CLIENT:	**Visio puls d.o.o.**, Trgovačka 2, Zagreb, (OIB 87954826775)
PROJEKTANT:	
ARCHITECT OF RECORD / ARCHITECT:	mecum d.o.o. Krležijana18 21000 SPLIT HRVATSKA E-MAIL: mecum@mecum.hr www.mecum.hr
DATUM: 08 / 2019	MJERILO: M 1:100 FORMAT: A2+ REVIZIJA: .
DATE:	SCALE: PRINTED FORMAT: REVISION:
DOC. FOLDER: PLANS	TLOCRT GALERIJE — BROJ DIJELA: **A.2.**
CRTEŽ:	**INSTALACIJE MEHANIČKE VENTILACIJE** — BROJ CRTEŽA: **2.2.**
DRAWING:	

LEGENDA :

A1	– ANEMOSTAT TLAČNI sa kutijom i reg.žaluzijom, tip KAK-2/A "KLIMAOPREMA"	kom. 3
B1	– ANEMOSTAT ODSISNI sa kutijom i reg.žaluzijom, tip KAK-2/B "KLIMAOPREMA"	kom. 4
Z1	– ZRAČNO ODSISNI VENTIL, tip ZOV 100 "KLIMAOPREMA"	kom. 4
P1	– PRESTRUJNA REŠETKA, tip OAS-R 325x125 "KLIMAOPREMA"	kom. 2
R1	– FIKSNA REŠETKA , tip AFŽ 350x250 "KLIMAOPREMA"	kom. 2

VENTILACIJA:

V1 - ER-VZ100 "MAICO"
V=80 m3/h
dp=160 Pa
Nel=31W; 230V/50Hz

REK1 REK1 - REKUPERATORSKA JEDINICA
dovod Vp=1000 m3/h; dp(ext)=155Pa
odvod Vo=1000 m3/h; dp(ext)=155Pa
snaga N(max)= 0,45 kW; 1x230V/50Hz
Efikasnost= 75%GR, 74%HL
težina = 67,0 kg

REK2 REK2 - REKUPERATORSKA JEDINICA
dovod Vp=4000 m3/h; dp(ext)=275Pa
odvod Vo=4000 m3/h; dp(ext)=275Pa
snaga N(max)= 1,5 kW; 1x230V/50Hz
Efikasnost= 58%GR, 51%HL
težina = 253,0 kg

Napomena:
Sve instalacije mehaničke ventilacije se vode prostorom spuštenog stropa.

NAZIV OBJEKTA:	**HOTEL DIPLOMAT**, Zagreb na k.č.zem. **2376/1**, k.o. Klara
PROJECT:	HOTEL BUILDING CONSTRUCTION [CROATIA]
PROJEKT:	**GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TD-STR 49/19**
PROJECT STAGE:	PROJECT HVAC INSTALLATIONS
bio:	**INSTALACIJE GRIJANJE, HLAĐENJA I VENTILACIJE**
DOC. SECTION:	
INVESTITOR:	**Visio puls d.o.o.**, Trgovačka 2, Zagreb, (OIB 87954826775)
CLIENT:	
PROJEKTANT:	mecum d.o.o. Križanića 18 21000 SPLIT HRVATSKA E-MAIL: mecum@mecum.hr www.mecum.hr
ARCHITECT OF RECORD / ARCHITECT:	
DATUM: 08 / 2019	MJERILO: M 1:100 · FORMAT: A2+ · REVIZIJA: -
DATE:	SCALE: · PRINTED FORMAT: · REVISION:
T L O C R T 1. K A T A	BROJ DIJELA: **A.2.**
DOC. FOLDER: PLANS	
CRTEŽ: INSTALACIJE MEHANIČKE VENTILACIJE	BROJ CRTEŽA: **2.3.**
DRAWING:	



VENTILACIJA:

V1 — V1 - ER-VZ100 "MAICO"
V=80 m3/h
dp=160 Pa
Nel=31W; 230V/50Hz

REK1 — REK1 - REKUPERATORSKA JEDINICA
dovod Vp=1000 m3/h; dp(ext)=155Pa
odvod Vo=1000 m3/h; dp(ext)=155Pa
snaga N(max)= 0,45 kW; 1x230V/50Hz
Efikasnost= 75%GR, 74%HL
težina = 67,0 kg

REK2 — REK2 - REKUPERATORSKA JEDINICA
dovod Vp=4000 m3/h; dp(ext)=275Pa
odvod Vo=4000 m3/h; dp(ext)=275Pa
snaga N(max)= 1,5 kW; 1x230V/50Hz
Efikasnost= 58%GR, 51%HL
težina = 253,0 kg

Napomena:
Sve instalacije mehaničke ventilacije se vode prostorom spuštenog stropa.

NAZIV OBJEKTA:	HOTEL DIPLOMAT, Zagreb na k.č.zem. 2376/1, k.o. Klara		
PROJECT:	HOTEL BUILDING CONSTRUCTION [CROATIA]		
PROJEKT:	GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TD-STR 49/19		
PROJECT STAGE:	PROJECT HVAC INSTALLATIONS		
DIO:	INSTALACIJE GRIJANJE, HLAĐENJA I VENTILACIJE		
DOC. SECTION:			
INVESTITOR:	Visio puls d.o.o., Trgovačka 2, Zagreb, (OIB 87954826775)		
CLIENT:			
PROJEKTANT:			
ARCHITECT OF RECORD / ARCHITECT:	mecum d.o.o. Krležina18 21000 SPLIT HRVATSKA E-MAIL: mecum@mecum.hr www.mecum.hr		
DATUM: 08 / 2019	MJERILO: M 1:100	FORMAT: A2+	REVIZIJA: -
DATE:	SCALE:	PRINTED FORMAT:	REVISION:
TLOCRT 2. KATA			BROJ DIJELA: A.2.
DOC. FOLDER: PLANS			
CRTEŽ: INSTALACIJE MEHANIČKE VENTILACIJE			BROJ CRTEŽA: 2.4.
DRAWING:			



VENTILACIJA:

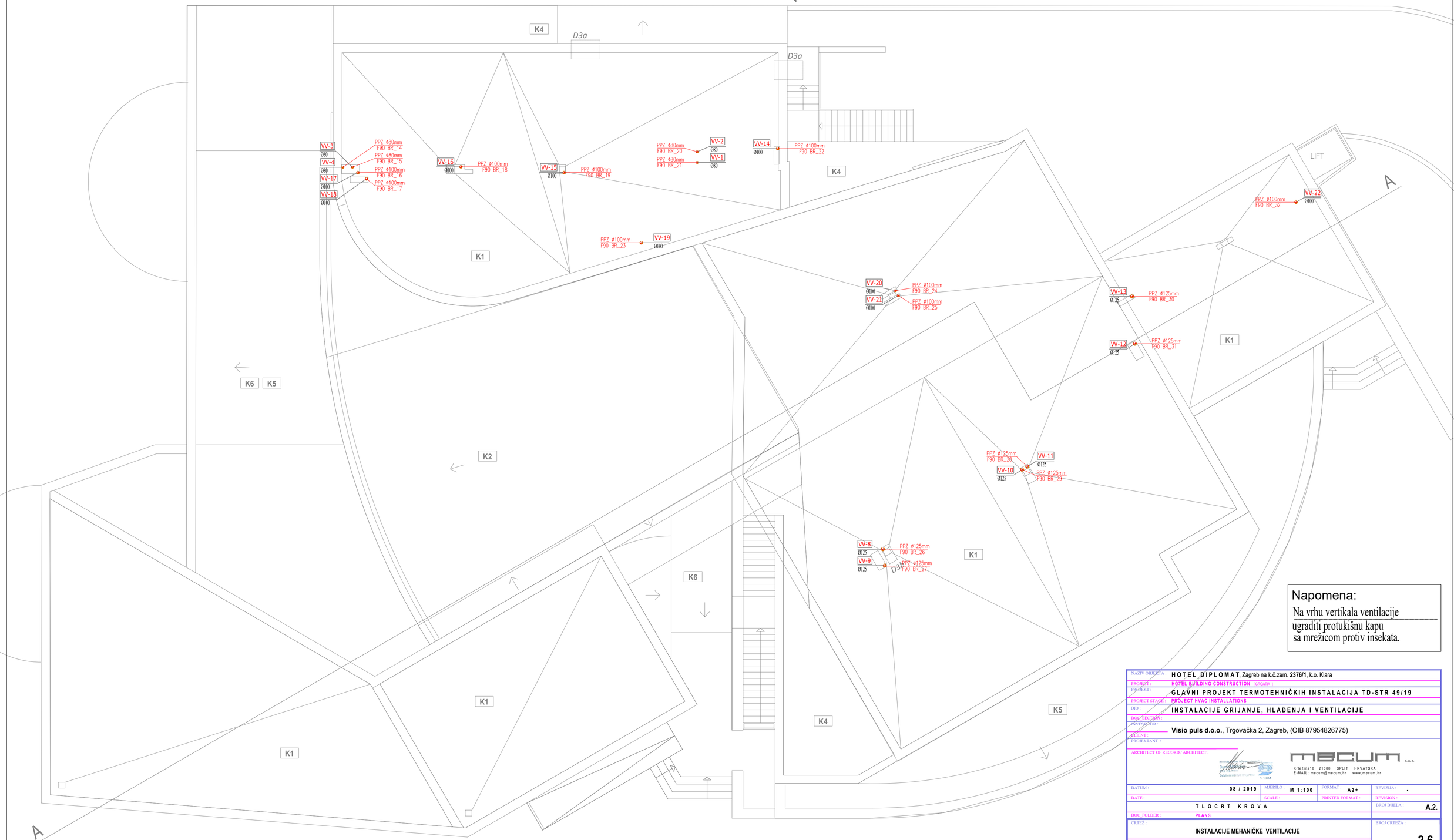
V1 - ER-VZ100 "MAICO"
V=80 m3/h
dp=160 Pa
Nel=31W; 230V/50Hz

REK1 - REKUPERATORSKA JEDINICA
dovod Vp=1000 m3/h; dp(ext)=155Pa
odvod Vo=1000 m3/h; dp(ext)=155Pa
snaga N(max)= 0,45 kW; 1x230V/50Hz
Efikasnost= 75%GR, 74%HL
težina = 67,0 kg

REK2 - REKUPERATORSKA JEDINICA
dovod Vp=4000 m3/h; dp(ext)=275Pa
odvod Vo=4000 m3/h; dp(ext)=275Pa
snaga N(max)= 1,5 kW; 1x230V/50Hz
Efikasnost= 58%GR, 51%HL
težina = 253,0 kg

Napomena:
Sve instalacije mehaničke ventilacije se vode prostorom spuštenog stropa.

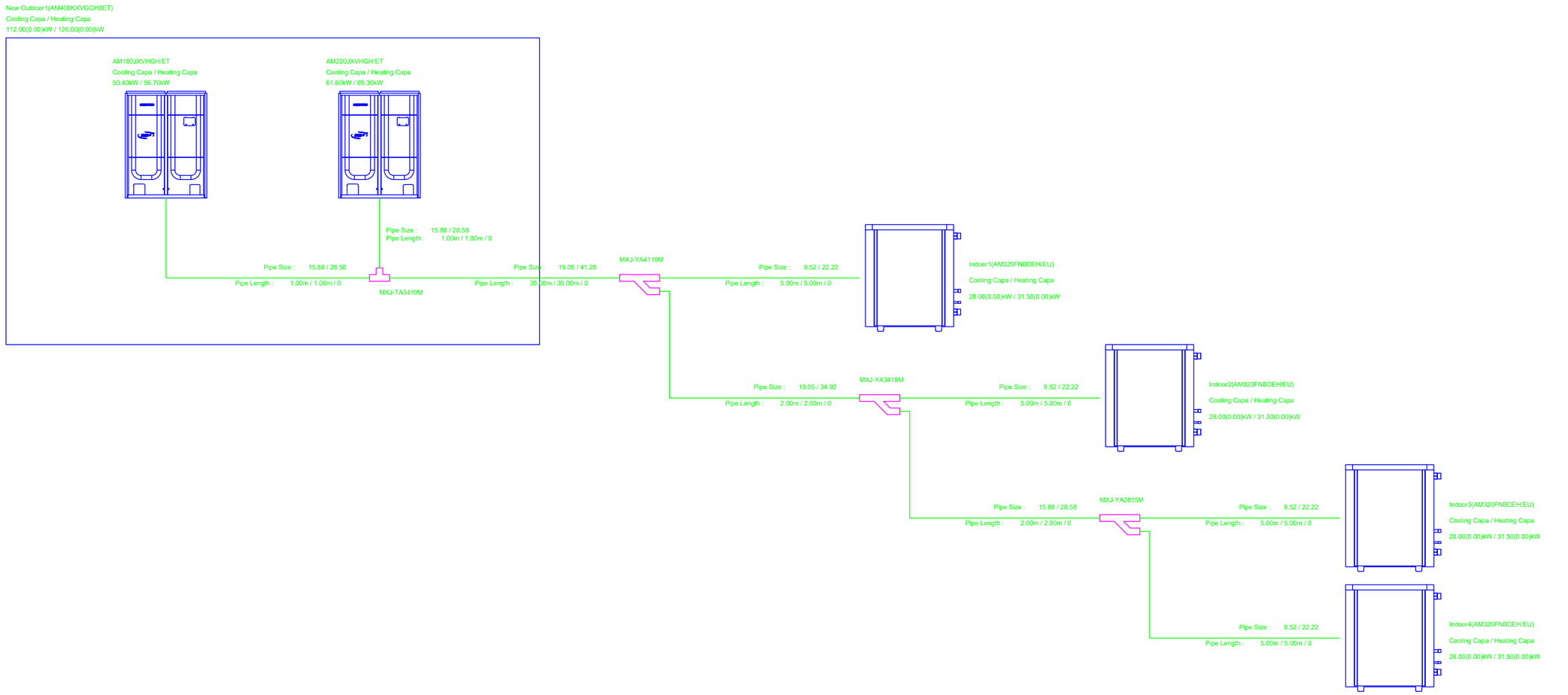
NAZIV OBJEKTA:	**HOTEL DIPLOMAT**, Zagreb na k.č.zem. **2376/1**, k.o. Klara
PROJECT:	HOTEL BUILDING CONSTRUCTION (CROATIA)
PROJEKT:	**GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TD-STR 49/19**
PROJECT STAGE:	PROJECT HVAC INSTALLATIONS
DIO:	**INSTALACIJE GRIJANJE, HLAĐENJA I VENTILACIJE**
DOC. SECTION:	
INVESTITOR:	
CLIENT:	**Visio puls d.o.o.**, Trgovačka 2, Zagreb, (OIB 87954826775)
PROJEKTANT:	
ARCHITECT OF RECORD / ARCHITECT:	mecum d.o.o. Kriležina18 21000 SPLIT HRVATSKA E-MAIL: mecum@mecum.hr www.mecum.hr
DATUM: 08 / 2019	MJERILO: M 1:100 · FORMAT: A2+ · REVIZIJA: -
DATE:	SCALE: · PRINTED FORMAT: · REVISION:
TLOCRT POTKROVLJA	BROJ DIJELA: **A.2.**
DOC. FOLDER: PLANS	
CRTEŽ: INSTALACIJE MEHANIČKE VENTILACIJE	BROJ CRTEŽA: **2.5.**
DRAWING:	



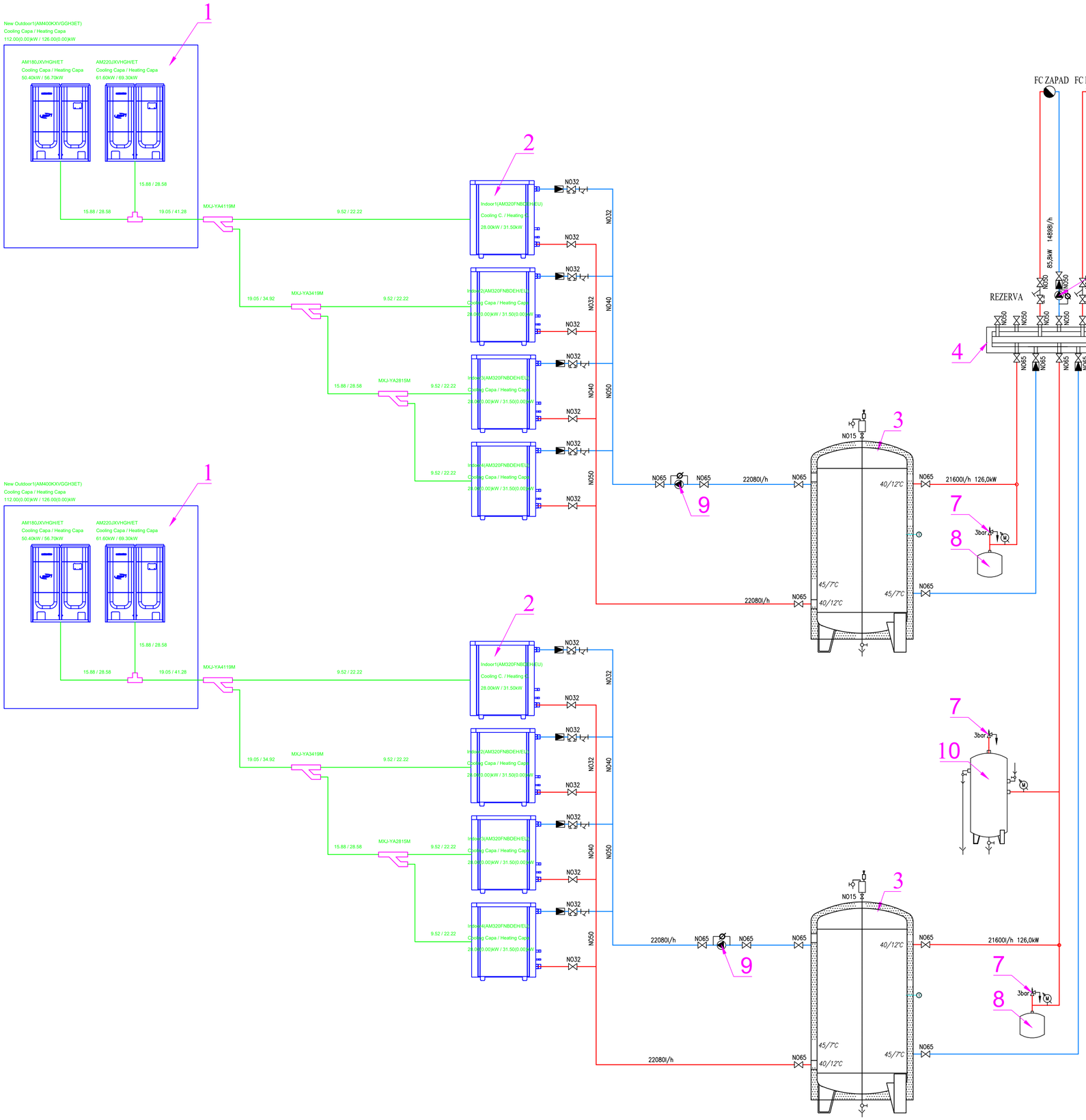
Napomena:

Na vrhu vertikala ventilacije ugraditi protukišnu kapu sa mrežicom protiv insekata.

NAZIV OBJEKTA :	**HOTEL DIPLOMAT**, Zagreb na k.č.zem. **2376/1**, k.o. Klara
PROJECT :	HOTEL BUILDING CONSTRUCTION [CROATIA]
PROJEKT :	**GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TD-STR 49/19**
PROJECT STAGE :	PROJECT HVAC INSTALLATIONS
DIO :	**INSTALACIJE GRIJANJE, HLAĐENJA I VENTILACIJE**
DOC. SECTION :	
INVESTITOR :	**Visio puls d.o.o.**, Trgovačka 2, Zagreb, (OIB 87954826775)
CLIENT :	
PROJEKTANT :	
ARCHITECT OF RECORD / ARCHITECT:	mecum d.o.o. Križevina18 21000 SPLIT HRVATSKA E-MAIL: mecum@mecum.hr www.mecum.hr
DATUM : 08 / 2019	MJERILO : M 1:100
DATE :	SCALE :
FORMAT : A2+	PRINTED FORMAT :
REVIZIJA : -	REVISION :
TLOCRT KROVA	BROJ DIJELA : **A.2.**
DOC. FOLDER : PLANS	
CRTEŽ : **INSTALACIJE MEHANIČKE VENTILACIJE**	BROJ CRTEŽA : **2.6.**
DRAWING :	



NAZIV OBJEKTA :	**HOTEL DIPLOMAT**, Zagreb na k.č.zem. **2376/1**, k.o. Klara		
PROJECT :	HOTEL BUILDING CONSTRUCTION - [CROATIA]		
PROJEKT :	**GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TD-STR 49/19**		
PROJECT STAGE :	PROJECT HVAC INSTALLATIONS		
DIO :	**INSTALACIJE GRIJANJE, HLAĐENJA I VENTILACIJE**		
DOC. SECTION :			
INVESTITOR :	**Visio puls d.o.o.**, Trgovačka 2, Zagreb, (OIB 87954826775)		
CLIENT :			
PROJEKTANT :			
ARCHITECT OF RECORD / ARCHITECT:	mecum d.o.o. Križanića 18 21000 SPLIT HRVATSKA E-MAIL: mecum@mecum.hr www.mecum.hr		
DATUM : 08 / 2019	MJERILO :	FORMAT : A2	REVIZIJA : -
DATE :	SCALE :	PRINTED FORMAT :	REVISION :
S H E M E			BROJ DIJELA : A.3.
DOC. FOLDER : SCHEME			
CRTEŽ : SHEMA POVEZIVANJA SUSTAVA DIZALICE TOPLINE			BROJ CRTEŽA : 3.1.
DRAWING :			



LEGENDA SIMBOLA:

- TERMOSTATSKI MJEŠAJUĆI VENTIL
- TROPUTNI EM. VENTIL
- CIRKULACIJSKA CRPKA
- ZAPORNI VENTIL
- NEPOVRATNI VENTIL
- ODVAJAČ NEČISTOĆE
- TERMOMETAR
- MANOMOMETAR
- ISPUSNA SLAVINA
- SIGURNOSNI VENTIL
- EKSPANZIJSKA MENMBRANSKA POSUDA

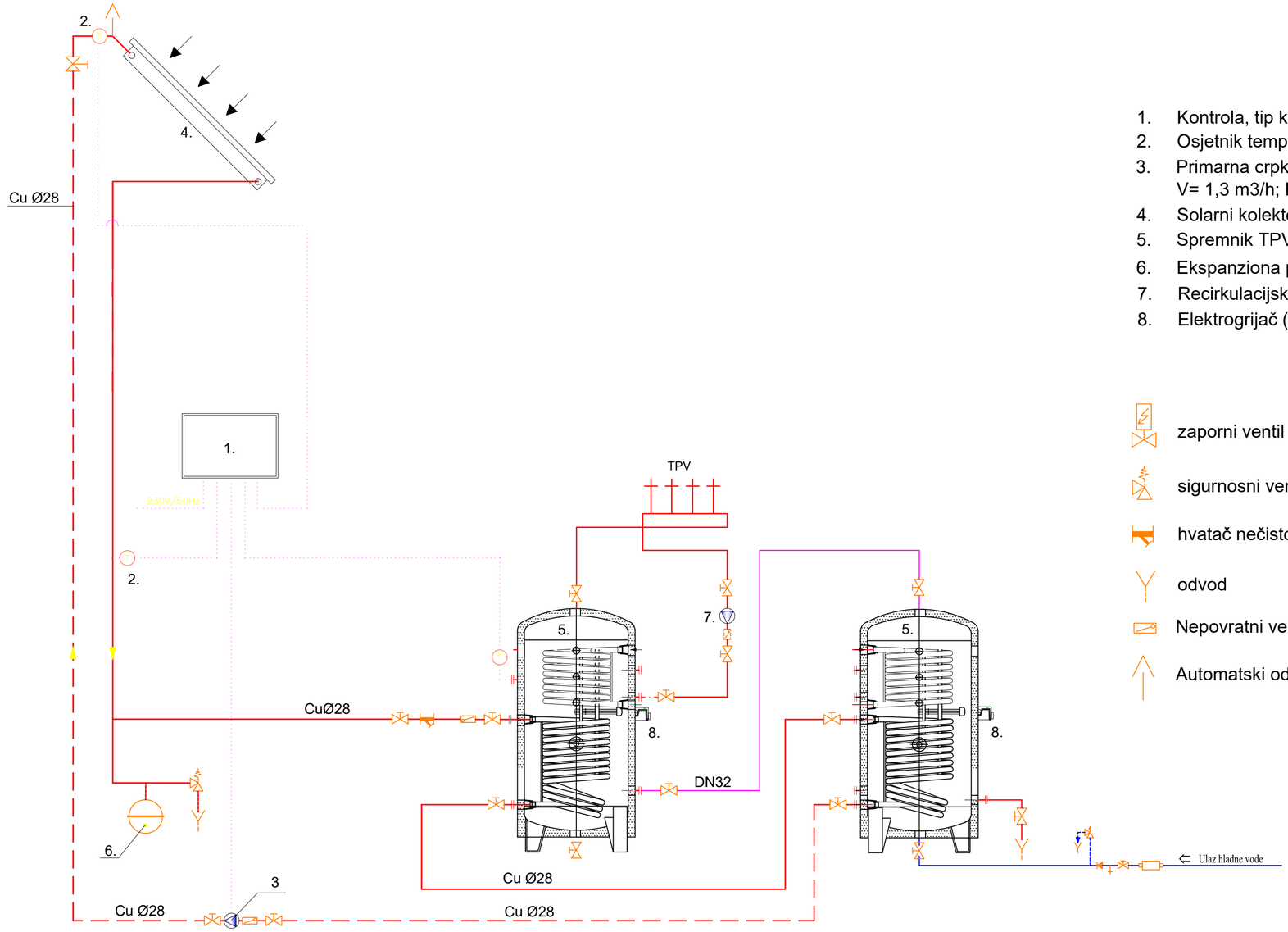
Legenda linija:

- polaz 7(45)°C
- povrat 12(40)°C
- freonski razvod
- sanitarna voda
- odvod kondezata

LEGENDA POZICIJA:

1 - vanjska jedinica dizalie topline Q=112/126kW
2 - hidro modul dizalice topline Q= 28/31,5kW
3 - "puffer"spremnik - V=1000 l
4 - razdijelnik-sabirnik - G=37,4 m3/h
5 - cirkulacijska crpka FC - G= 14,89m3/h, dP=70kPa
6 - cirkulacijska crpka FC - G=29,25m3/h, dP=89kPa
7 - sigurnosni ventil - 3bar
8 - membranska ekspanzijska posuda V=150 litara
9 - cirkulacijska crpka AKU - G=22,08m3/h, dP=57kPa
10 - ionski omekšivač tip G 10-3, G=1,5-2 m3/h, p=6b

NAZIV OBJEKTA :	**HOTEL DIPLOMAT**, Zagreb na k.č.zem. **2376/1**, k.o. Klara		
PROJECT :	**HOTEL BUILDING CONSTRUCTION** [CROATIA]		
PROJEKT :	**GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TD-STR 49/19**		
PROJECT STAGE :	**PROJECT HVAC INSTALLATIONS**		
DIO :	**INSTALACIJE GRIJANJE, HLAĐENJA I VENTILACIJE**		
DOC_SECTION :			
INVESTITOR :	**Visio puls d.o.o.**, Trgovačka 2, Zagreb, (OIB 87954826775)		
CLIENT :			
PROJEKTANT :			
ARCHITECT OF RECORD / ARCHITECT:	mecum d.o.o. Križanića 8 21000 SPLIT HRVATSKA E-MAIL: mecum@mecum.hr www.mecum.hr		
DATUM : 08 / 2019	MJERILO :	FORMAT : A2	REVIZIJA : -
DATE :	SCALE :	PRINTED FORMAT :	REVISION :
S H E M E			BROJ DIJELA : A.3.
DOC_FOLDER : SCHEME			
CRTEŽ : SHEMA GRIJANJA I HLAĐENJA			BROJ CRTEŽA : 3.2.
DRAWING :			



1. Kontrola, tip kao Wolf SM2
2. Osjetnik temperature
3. Primarna crpka kao Grundfos tip SOLAR 25-120
   V= 1,3 m3/h; Hmax=6m; Nel= 0,23 kW; 220 V; 79 A
4. Solarni kolektori kao Vaillant tip VFK145; 4 baterije po 5 kolektora
5. Spremnik TPV 1,5 m3; tip kao ELBI BST1500
6. Ekspanziona posuda V=100 l; p=2,2 bar
7. Recirkulacijska pumpa (opisana u projektu vodovoda i kanalizacije)
8. Elektrogrijač (6kW/3/380V/50Hz sa termostatom)

zaporni ventil sa elektromagnetnim pogonom

sigurnosni ventil

hvatač nečistoća

odvod

Nepovratni ventil

Automatski odzračni ventil

NAZIV OBJEKTA:	**HOTEL DIPLOMAT**, Zagreb na k.č.zem. **2376/1**, k.o. Klara		
PROJECT:	HOTEL BUILDING CONSTRUCTION (CROATIA)		
PROJEKT:	**GLAVNI PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA TD-STR 49/19**		
PROJECT STAGE:	PROJECT HVAC INSTALLATIONS		
DIO:	**INSTALACIJE GRIJANJE, HLAĐENJA I VENTILACIJE**		
DOC. SECTION:			
INVESTITOR: / CLIENT:	**Visio puls d.o.o.**, Trgovačka 2, Zagreb, (OIB 87954826775)		
PROJEKTANT:			
ARCHITECT OF RECORD / ARCHITECT:	mecum d.o.o. Krležina18 21000 SPLIT HRVATSKA E-MAIL: mecum@mecum.hr www.mecum.hr		
DATUM: 08 / 2019	MJERILO:	FORMAT: A2	REVIZIJA: -
DATE:	SCALE:	PRINTED FORMAT:	REVISION:
S H E M E			BROJ DIJELA: **A.3.**
DOC. FOLDER: SCHEME			
CRTEŽ: **SHEMA GRIJANJA PTV-A UZ POMOČ SOLARNIH KOLEKTORA**			BROJ CRTEŽA: **3.3.**
DRAWING:			