

SAEPTUM

d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge

Investitor: **VILLA BREZOVICA NOVA d.o.o., Desprimska 1 A, Brezovica, Zagreb**
OIB: 17461987750

Građevina: **VILLA BREZOVICA**

Lokacija: **Desprimska 1 A, Brezovica, Zagreb**
k.č. 2877/2, k.o. Brezovica

Zajednička oznaka projekta: **SAE-16-2018**
Tehnički dnevnik: **16-2018**
Razina razrade projekta: **Glavni projekt**

Vrsta projekta: **STROJARSKI PROJEKT REKONSTRUKCIJE U SVRHU ENERGETSKE OBNOVE**
RADOVI PREMA ČL. 5 PRAVILNIKA O JEDNOSTAVNIM I DRUGIM GRAĐEVINAMA I RADOVIMA (NN 112/2017, NN 34/18)

Mapa: **2**

Projektant: **Danijel Jantol, mag. ing. mech.**
Hrvatska komora inženjera strojarstva
Danijel Jantol
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1782

Suradnici: -

Glavni projektant: **Toni Borković, dipl. ing. arh.**
TONI BORKOVIC
dipl.ing.arh.
OVLAŠTENI ARHITEKT
A 2706

Izradio: **SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge, Travnička 50/a, 40000 Čakovec, Amruševa 10, 10000 Zagreb**

Direktorica: **Željka Hrs Borković, dipl. ing. arh.**

Mjesto i datum: **Zagreb, rujan 2018.**

SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge
Travnička 50/A, Čakovec

Projektantski ured: Saeptum d.o.o. Travnička 50/a Čakovec; Amruševa 10,Zagreb
Građevina: Villa Brezovica, Brezovica, Zagreb, k.č. 2877/2, k.o. Brezovica
Vrsta projekta: Strojarski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove

POPIS MAPA PROJEKTA:

MAPA 1

GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

Projektant: Toni Borković, dipl. ing. arh., A2706
SAEPTUM d.o.o., Travnička 50/A Čakovec, Amruševa 10, Zagreb

Z.O.P. SAE-16-2018

T.D. 16-2018

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

Projektant: Toni Borković, dipl. ing. arh., A2706
SAEPTUM d.o.o., Travnička 50/A Čakovec, Amruševa 10, Zagreb

Z.O.P. SAE-16-2018

T.D. 16-2018

MAPA 2

GLAVNI PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA

Projektant: Danijel Jantol, mag.ing.mech, S1782
SAEPTUM d.o.o., Travnička 50/A Čakovec, Amruševa 10, Zagreb

Z.O.P. SAE-16-2018

T.D. 16-2018

MAPA 3

GLAVNI PROJEKT ELEKTROTEHNIČKIH INSTALACIJA

Projektant: Goran Vrdoljak, mag.ing.el., E2398
SAEPTUM d.o.o., Travnička 50/A Čakovec, Amruševa 10, Zagreb

Z.O.P. SAE-16-2018

T.D. 16-2018

MAPA 4

TROŠKOVNIK RADOVA I PRORAČUN UŠTEDA

Projektanti: Toni Borković, dipl. ing. arh., A2706

Danijel Jantol, mag.ing.mech, S1782

Goran Vrdoljak, mag.ing.el., E2398

SAEPTUM d.o.o., Travnička 50/A Čakovec, Amruševa 10, Zagreb

Z.O.P. SAE-16-2018

T.D. 16-2018

Projektantski ured: Saeptum d.o.o. Travnička 50/a Čakovec; Amruševa 10,Zagreb
Građevina: Villa Brezovica, Brezovica, Zagreb, k.č. 2877/2, k.o. Brezovica
Vrsta projekta: Strojarski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove

SADRŽAJ:

1. OPĆI DIO.....	9
1.1. IMENOVANJE PROJEKTANTA	9
1.2. IZJAVA O PRIMJENJENIM ZAKONIMA I PRAVILNICIMA	11
1.3. ISPRAVA O PRIMIJENJENIM MJERAMA ODRŽAVANJA I UNAPREĐENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU	12
1.4. PROJEKTNII ZADATAK	14
2. TEHNIČKI OPIS	16
2.1. POSTOJEĆE STANJE	16
2.2. DEMONTAŽA	17
2.3. NOVOPROJEKTIRANO STANJE	17
2.4. ZAŠTITA OD POŽARA	19
2.5. ODRŽAVANJE GRAĐEVINE I PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE	21
3. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA	22
Tehnički uvjeti za centralno grijanje	22
Tehnički uvjeti za instalaciju cijevnih razvoda	24
Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno obaviti.....	26
Mjerenja i kontrolni pregledi	26
4. TEHNIČKI PRORAČUN	28
Osnovni podaci.....	28
Proračun gubitaka topline.....	28
Proračun cirkulacijskih pumpi	34
Proračun dimnjaka	34
Proračun ušteda energije.....	35
5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	47
Opći uvjeti	47
Ugovaranje.....	47
Priprema radova	47
Oprema	48
Radovi	48
Izvedbena i ostala dokumentacija	49
Nadzor nad izvedbom radova	50
Preuzimanje postrojenja.....	50
Jamstvo	50
6.NACRTI	51
6.1. NACRTI POSTOJEĆEG STANJA	51
6.2. FOTOGRAFIJE POSTOJEĆEG STANJA	53
6.3. NACRTI NOVOG STANJA.....	55
7.TROŠKOVNIK RADOVA I OPREME	57

Projektantski ured: Saepum d.o.o. Travnička 50/a Čakovec; Amruševa 10,Zagreb
Građevina: Villa Brezovica, Brezovica, Zagreb, k.č. 2877/2, k.o. Brezovica
Vrsta projekta: Strojarski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove

1. OPĆI DIO

1.1. IMENOVANJE PROJEKTANTA

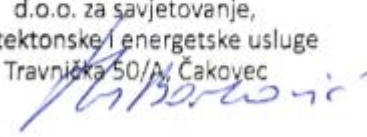
kojim se Danijel Jantol, mag. ing. mech, upisan u imenik ovlaštenih inženjera strojarstva pod rednim brojem S1782 imenuje za projektanta za **Glavni strojarski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade Villa Brezovica, na adresi Desprimska 1a, Brezovica, Zagreb, k.č. 2877/2, k.o. Brezovica, Z.O.P. SAE-16-2018** prema Zakonu o gradnji (NN 153/13. i 20/2017.).

Zagreb, rujan 2018.

Direktor:

Željka Hrs Borković, dipl. ing. arh.

SAEPTUM
d.o.o. za savjetovanje,
arhitektonske i energetske usluge
Travnička 50/A, Čakovec



1.2. IZJAVA O PRIMJENJENIM ZAKONIMA I PRAVILNICIMA

kojom ovlaštenu inženjer strojarstva Danijel Jantol, mag. ing. mech.,
(HKIS, redni broj upisa 1782)

IZJAVLJUJE

da je glavni projekt za građevinu:

Glavni strojarski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade Villa Brezovica, na adresi Desprimska 1a, Brezovica, Zagreb, k.č. 2877/2, k.o. Brezovica

broj tehničkog dnevnika:

16-2018

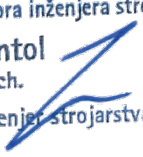
izrađen u skladu sa **Zakonom o gradnji** (NN 153/13., 20/17.) i **Pravilnikom o jednostavnim i drugim građevinama i radovima** (NN 112/2017, NN 34/18), te da za izvođenje radova u skladu s glavnim projektom nije potreban akt kojim se odobrava građenje.

Zagreb, rujan 2018.

Projektant:

Danijel Jantol, mag. ing. mech.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Danijel Jantol
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1782

1.3. ISPRAVA O PRIMIJENJENIM MJERAMA ODRŽAVANJA I UNAPREĐENJA TEMELJNIH ZAHTEJEVA ZA GRAĐEVINU

kojom se potvrđuje da su u glavnom projektu za građevinu:

Glavni strojarski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove zgrade Villa Brezovica, na adresi Desprimska 1a, Brezovica, Zagreb, k.č. 2877/2, k.o. Brezovica

broj tehničkog dnevnika:

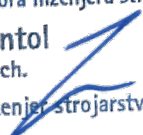
16-2018

predviđene mjere unapređenja temeljnih zahtjeva za građevinu - energetske svojstava građevine u skladu sa **Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17)**, te svim ostalim pravilnicima određenim Zakonom i važećim hrvatskim propisima i normama.

Zagreb, rujan 2018.

Projektant:

Danijel Jantol, mag. ing. mech.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Danijel Jantol
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva

S 1782

Projektantski ured: Saeptum d.o.o. Travnička 50/a Čakovec; Amruševa 10,Zagreb
Građevina: Villa Brezovica, Brezovica, Zagreb, k.č. 2877/2, k.o. Brezovica
Vrsta projekta: Strojarski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove

1.4. PROJEKTNİ ZADATAK

VILLA BREZOVICA NOVA d.o.o., Desprimska 1 A, Brezovica, Zagreb, OIB: 17461987750, koju zastupa Dr. Ana Jelanić, direktor (u daljnjem tekstu: **Naručitelj**) temeljem ugovora o realizaciji projekta izrade projektne dokumentacije vezane za projekt energetske obnove zgrade s tvrtkom **SAEPTUM d.o.o.** za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge, Travnička 50/A, Čakovec, Amruševa 10, Zagreb, koju zastupa Željka Hrs Borković, dipl.ing.arh., direktor, (u daljnjem tekstu: **Projektant**), prihvaća sljedeći

PROJEKTNİ ZADATAK

Glavnim arhitektonskim projektom s troškovnikom bit će obuhvaćeno sljedeće:

1. **Rekonstrukcija ostakljenih konstrukcija (zamjena prozora i ostakljenja staklenih stijena)** s ciljem smanjenja toplinskih gubitaka kroz otvore. Nova stolarija projektirat će se kako bi zadovoljila koeficijent prolaska topline $U \leq 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$ za cijeli prozor/vrata ($U \leq 0.60 \text{ W/m}^2\text{K}$ za staklo), ostakljenje: trostruko IZO staklo c6/16Ar/4/16Ar/c4 s dva stakla niske emisije, ispunjena argonom. U projekt će biti uključeni svi radovi potrebni za uklanjanje stare i ugradnju nove stolarije. Nova stolarija ugradit će se s drvo aluminijskim profilima u boji po izboru naručitelja i projektanta. Na staklenim stijenama vjetrobrana i stubišta promijenit će se samo stakla, gore navedenih toplinskih karakteristika.
2. **Rekonstrukcija vanjskih zidova izvedbom ETICS sustava toplinske izolacije mineralnom vunom u debljini 16 cm** (u skladu s proračunom), s rješavanjima detalja radi sprečavanja nastajanja toplinskih mostova, te postizanje koeficijenta prolaska topline, gdje je to moguće, $U \leq 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$; toplinska izolacija podnožja zgrade izvodi se XPSom, uključivo i podrumске zidove. Toplinska izolacija izvodi se s vanjske strane zidova, uz prethodno uklanjanje postojeće toplinske izolacije od EPSa i pripremu podloge za postavu novog ETICS sustava.
3. Rekonstrukcija poda natkrivene terase u svrhu kvalitetnijeg rješenja odvodnje
4. Skidanje postojećih limenih fasadnih i krovni opšava i zamjena novima nakon postave toplinske izolacije (uključivo prekranje limarije krovne odvodnje – oluci i žlijebovi)
5. Toplinska izolacija cijelog neizoliranog dijela krovišta s unutarnje strane uključivo i spuštenu strop za zatvaranje izolacije

Svi dijelovi projekta biti će izrađeni prema trenutno važećim propisima, pravilima struke, posebnim tehničkim uvjetima propisanim od strane raspoloživih EU fondova – MGIPU/FZOEU.

Glavnim projektom strojarskih instalacija s troškovnikom bit će obuhvaćeno slijedeće:

1. **Rekonstrukcija sustava grijanja i zagrijavanja potrošne tople vode (izvora toplinske energije)** s ciljem korištenja ekonomski i ekološki povoljnijeg energenta. Projektom je potrebno predvidjeti demontažu postojećeg spremnika i kotla na loživo ulje, te ugradnju dizalice topline zrak – voda. Za niske vanjske temperature predvidjeti kotao na drveni pelet s automatskim punjenjem i automatskim čišćenjem ložišta.
2. **Rekonstrukcija sustava hlađenja.** Za emisiju topline u prostor predvidjeti zidne ventilokonvektore za koje se rashladni medij priprema dizalicom topline zrak – voda.
3. **Rekonstrukciju sustava grijanja i zagrijavanja i hlađenja prostora „kafića“** na način da se ugrade stropni kazetni ventilokonvektori. Ogrjevni/rashladni medij priprema se dizalicom topline zrak – voda.

Postojeći radijatori koji služe za grijanje se zadržavaju u novoprojektiranom stanju. Postojeće MULTI SPLIT sustave koji služe za hlađenje zajedničkih prostorija i hodnika, potrebno je izmjestiti na krov ukoliko je moguće. Ukoliko to tehnički nije moguće izvesti, MULTI SPLIT sustave je potrebno deinstalirati, a za hlađenje koristiti ventilokonvektore koje je potrebno spojiti na novi sustav hlađenja.

Glavnim projektom elektroinstalacija s troškovnikom bit će obuhvaćeno slijedeće:

1. **Rekonstrukcija dijela unutarnje rasvjete** na način da se postojeće energetske neučinkovite fluorescentne rasvjetne armature u uredima i kotlovnici zamijene novima temeljenim na LED tehnologiji uz prilagodbu/zamjenu postojećih rasvjetnih armatura pri čemu svjetlotehnički pokazatelji rasvjetljenosti prostora trebaju biti u skladu s normi za unutarnju rasvjetu HRN EN 12464-1:2012.
2. **Rekonstrukcija vanjske rasvjete** na način da se postojeće energetske neučinkovite rasvjetne armature sa živinim žaruljama zamijene novima temeljenim na LED tehnologiji.
3. **Izvedba električnih instalacija** potrebnih za osiguravanje napajanja novoizvedenih strojarskih sustava (dizalica topline, ventilokonvektori...).
4. **Izvedba fotonaponske elektrane** po principu da se proizvedena električna energija koristi prvenstveno za napajanje električnih trošila u zgradi, a da se eventualni višak predaje u mrežu.

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. POSTOJEĆE STANJE

Sustav grijanja

Glavni energent u sustavu grijanja je ekstralako loživo ulje (ELLU).

Unutar predmetne zgrade, u prizemlju, smještena je kotlovnica na ELLU koja služi za pripremu ogrjevnog medija za grijanje i za pripremu potrošne tople vode. Kotlovi su ucrtani u grafičkom dijelu projekta.

Ogrjevni medij se do ogrjevnih tijela distribuira sabirnikom i razdjelnikom. Za cirkulaciju medija služe trobrzinske i frekventno regulirane cirkulacijske pumpe.

Za emisiju topline u prostor koriste se čelični profilirani pločasti radijatori smješteni uglavnom uz vanjski parapetni zid.

Kotlovi na ELLU su u lošem stanju te je potrebna njihova zamjena, dok je sustav distribucije u relativno dobrom stanju.

Sustav zagrijavanja potrošne tople vode

Potrošna topla voda se priprema centralno u kotlovnici objekta, istim sustavom koji služi i za grijanje, tj. kotlom na ELLU.

Za akumulaciju potrošne tople vode u kotlovnici je smješten spremnik koji je u dobrom stanju.

Sustav hlađenja

Za potrebe hlađenja na krovu je instaliran rashladnik. Ohlađeni medij se sa krova distribuira po objektu za potrebe hlađenja prostorija i za klima komore, tj. ventilacijske jedinice smještene u spuštenim stropovima unutar objekta.

Rashladnik je u lošem stanju, te je, prema informacijama dobivenim od tehničke službe, često u neispravnom stanju. Kompletan sustav hlađenja je u lošem stanju te je potrebna njegova zamjena.

2.2. DEMONTAŽA

Demontaža

Demontažom je potrebno obuhvatiti sljedeće:

- demontažu postojećih kotlova prema prikazu u grafičkom dijelu projekta, sa svim priborom i dimnjačom
- demontažu spremnika ELLU-a uz propisno zbrinjavanje
- demontažu rashladnika na krovu prema prikazu u grafičkom dijelu projekta.

Korištenje postojeće opreme

Postojeća oprema koja se koristi u novoprojektiranom rješenju je sljedeća:

- kompletan podsustav emisije sustava grijanja (ogrjevna tijela)
- kompletan sustav distribucije ogrjevnog medija
- cjevovod sustava hlađenja kojim se rashladni medij distribuira do ventilacijskih jedinica
- postojeći sabirnik i razdjelnik, te pumpe
- postojeće ekspanzijske posude.

2.3. NOVOPROJEKTIRANO STANJE

S obzirom na to da je na zgradi predviđana izolacija vanjske ovojnice, smanjuje se potreban ogrjevni učin, te se predviđa uvođenje obnovljivih izvora energije.

Sustav grijanja

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 dizalica topline cijelo vrijeme radila u najpovoljnijem režimu, i kako bi se postigla redundancija sustava grijanja, predviđa se ugradnja kotla na drveni pelet. Kotao je potrebno odabrati da ima potpuno automatiziran rad i čišćenje ložišta i izmjenjivača. Predviđa se i ugradnja spremnika na pelete volumena 1500 litara.

Budući da je snaga novog kotla na pelete, manja od snage postojećih kotlova na ELLU, te da je kotlovnica rađena u skladu s današnjim propisima, ne mijenja se požarno opterećenje, niti bilo kakvi uvjeti koji bi zahtjevali preinake na postojećoj kotlovnici.

Automatikom sustava je potrebno predvidjeti bivalentno alternativni način rada dizalice topline i kotla na pelete, na način da dizalica topline radi do bivalentne točke koju je potrebno odrediti sukladno odabiru proizvođača opreme i učinkovitosti dizalice topline, a nakon toga kompletno opterećenje

preuzima kotao na pelete. Također, ukoliko je potrebna temperatura ogrjevnog medija viša od 45 C, ili je potrebno pregrijati potrošnu toplu vodu zbog zaštite od legionle, to je potrebno učiniti korištenjem kotla na pelete kako dizalica topline ne bi radila u nepovoljnom režimu.

Postojeći radijatori se zadržavaju u potpunosti, ali se koristi snižena temperatura ogrjevnog medija čime toplinski učin radijatora pada, no budući da je predviđena obnova ovojnice, oni i sa sniženim učinkom zadovoljavaju u novoprojektiranom rješenju. U slučaju ekstremno niskih temperatura, moguće je povećanje temperature ogrjevnog medija korištenjem kotla na pelete, ili korištenje i ventilokonvektorskog sustava za grijanje zajedno sa radijatorskim sustavom.

Sustav pripreme potrošne tople vode

U novoprojektiranom rješenju potrošna topla voda se priprema isto kao i ogrjevni medij sustava grijanja, dakle, primarno dizalicom topline zrak – voda, te po potrebi kotlom na pelete.

Osim zamjene energenta, dodatni zahvati u sustavu pripreme potrošne tople vode nisu potrebni te se zadržava postojeća instalacija.

Sustav hlađenja

U novoprojektiranom rješenju predviđena je zamjena postojećeg sustava hlađenja učinkovitijim, tj. dizalicom topline zrak – voda.

U sobe se ugrađuju novi ventilokonvektori koji primarno služe za hlađenje, dok u prijelaznim periodima ili u periodima ekstremno niskih vanjskih temperatura, mogu služiti i za grijanje.

Predviđa se ugradnja mikroprekidača bna prozore i vrata, koji bi isključivali rad ventilokonvektora u slučaju otvorenih prozora ili vrata, čime se postižu dodatne uštede.

Dizalica topline se smješta na krovu na mjestu postojećeg rashladnika (prema prikazu u grafičkom dijelu projekta). Rashladni medij se distribuira novim cijevnim razvodom do kotlovnice, odakle se pomoću razdjelnika sa dvije grupe, distribuira za ventilokonvektorski sustav hlađenja, te za spoj na postojeći cjevovod rashladnog medija koji služi za ventilacijske jedinice.

2.4. ZAŠTITA OD POŽARA

Sukladno članku 28. Zakona o zaštiti od požara (NN br. 92/10), u ovom poglavlju dat je prikaz predviđenih tehničkih mjera zaštite od požara korištenjem elaborata zaštite od požara i odgovarajućih propisa zaštite od požara.

PRIMIJEJENI PROPISI

- Zakon gradnji (NN br. 153/13, 20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13)
- Zakon o prostornom uređenju i gradnji (NN br. 76/07, 38/09, 55/11 i 90/11, 50/12, 55/12)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
- Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN br. 3/2007)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN br. 110/08)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN br. 128/15)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu visokih objekata od požara (Sl. list br. 24/87)
- Pravilnik o tehničkim normativima za ventilacijske ili klimatizacijske sustave (Sl. list br. 38/89)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od požara uređaja za ventilaciju i klimatizaciju (prednacrt Saveznog zavoda za standardizaciju iz 82. god.)
- Pravilnik o tehničkim normativima za uređaje za automatsko zatvaranje vrata i zaklopki otpornih prema požaru (Sl. list br. 35/80)
- Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade (NN br. 145/04)
- Pravilnik o električnim uređajima i instalacijama (NFPA br. 709)
- Pravilnik o načinu ispitivanja određenih sredstava za rad i radne okoline, te sadržaju, obliku i načinu izdavanja isprava (NN br. 52/84)
- Pravilnik o općim tehničkim propisima za izradu predmeta i konstrukcije zavarivanjem
- Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama (NN br. 58/10, 140/12, 27/13)
- Pravilnik o tlačnoj opremi (NN br. 58/10, 140/12, 27/13)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN br. 101/11 i 74/13)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN br. 56/99)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN br. 93/08)
- Pravilnik o provjeri ispravnosti stabilnih sustava zaštite od požara (NN br. 44/12)
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl. list 53/88)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica (Sl. list SFRJ 10/90)
- DIN 4102 dio 4 od 1994
- Norme HRN U.J1.

PRIMIJEJENA PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

U projektu su predviđena određena tehnička rješenja kako bi bile izbjegnute sve opasnosti koje bi mogle nastupiti.

Sva instalirana oprema i materijali moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima.

Za vrijeme izvedbe radova potrebno je provesti sve potrebne mjere zaštite od požara sa lako zapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od izvora topline.

Iznad evakuacijskih puteva cijevni razvod se izolira negorivom izolacijom, dok se na prijelazu požarnih sektora brtvi negorivim kitom.

2.5. ODRŽAVANJE GRAĐEVINE I PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE

Osnovni preduvjet za ostvarenje predviđenog vijeka trajanja instalacija i opreme je redovno i stručno održavanje te ispitivanja i pregledi u skladu s uputama proizvođača, tehničkim uzancama, normama i pravilnicima te dobavljalivosti rezervnih dijelova nakon predviđenog zakonskog roka.

Redovni pregled se provodi jednom godišnje u svrhu utvrđivanja ispravnosti rada instalacija i opreme i otklanjanja nedostataka, a uključuje:

- vizualni pregled
- servisiranje, zamjenu i čišćenje dijelova sustava,
- kontrolu mjerenja projektiranih parametara temperature i buke, što se potvrđuje odgovarajućom dokumentacijom.

Pregled sustava se obvezno provodi prema odredbama Priloga B, Tehničkog propisa o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08) i normama na koje upućuje ovaj Prilog te odgovarajućom primjenom odredaba Priloga A ovoga Propisa, prije prve uporabe sustava te prije ponovne uporabe ako sustav nije bio u uporabi dulje od 6 mjeseci, odnosno ako posebnim propisom nije drukčije propisano. Izvanredni pregled sustava provodi se prije svake promjene na sustavu, nakon svakog izvanrednog događaja koji može utjecati na tehnička svojstva sustava ili izaziva sumnju u uporabljivost sustava te po inspekcijskom nadzoru, a uključuje ispitivanja sustava odgovarajućom primjenom normi iz točke B.4.2., Priloga B, Tehničkog propisa o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN br. 110/08) normama na koje te norme upućuju i posebnih Propisa.

Zamjena dijelova sustava mora se provesti na način da se tim radovima ne utječe na zatečena tehnička svojstva zgrade. Građevni i drugi proizvodi kojima se zamjenjuju dijelovi sustava moraju ispunjavati zahtjeve prema odredbama posebnih propisa kojim se uređuju ti proizvodi. Tehničke upute za zamjenu dijelova postojećeg sustava te sama ugradnja dijelova sustava mora biti takva da sustav nakon ugradnje ispunjava zahtjeve iz Tehničkog propisa o sustavima grijanja i hlađenja zgrada. Dokumentaciju o pregledima te ugradnji dijelova sustava kao i drugu dokumentaciju o održavanju sustava dužan je trajno čuvati vlasnik zgrade.

Očekivani vijek trajanja uz projektirane radne uvjete, uz kvalitetnu montažu od kvalificirane tvrtke, redoviti servis, te pridržavanje uputa proizvođača za sustave grijanja ima pretpostavljeni minimalni vijek od 25 godina.

Produljenje vijeka trajanja opreme moguće je uz dodatne preglede i utvrđivanja stanja opreme.

3. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

Tehnički uvjeti za centralno grijanje

- Sve montažne i instalaterske radove na postrojenju preporučuje se povjeriti specijaliziranom izvođaču radova koji posjeduje svu potrebnu opremu, alat, pribor i naprave za izvođenje radova i koji ima vještu i iskusnu radnu snagu za stručno, kvalitetno i brzo izvođenje radova.
- Izrada predmetnog postrojenja mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikaciji i navedenim uvjetima o važećim tehničkim propisima.
- Tijekom same eksploatacije postrojenja treba se pridržavati propisa o evidentiranju i periodičnim pregledima postrojenja.
- Ispitivanje postrojenja mora se obaviti sukladno važećim tehničkim propisima.
- Rad postrojenja predviđen je automatski pa nije neophodno stalno prisustvo rukovatelja istog, osim u slučajevima koji bi mogli dovesti do poremećaja u radu i oštećenja istog.
- Spajanje cjevovoda obavlja se zavarivanjem, a na mjestima gdje dolazi armatura ista se ugrađuje prirubničkim ili vijčanim spojem već prema namjeni ili korištenju medija.
- Zavarena mjesta moraju biti čvrsta i pouzdana s propisanom debljinom zavara koji ne smije smanjiti svjetli presjek cjevovoda. Kao materijal za izradu prirubničkih brtvi koristiti klingerit kvalitete It-200 ili tesnit 25.
- Prije zavarivanja moraju se izvesti sljedeći pripremni radovi: vizualnim pregledom kontrolira se stanje cijevi, oštećenja u transportu, promjer i savinutost cijevi. Cijevi treba iznutra temeljito očistiti od hrđe i nečistoća, a krajevi cijevi se obrađuju skošenjem (ako je potrebno). Na svaku otvorenu cijev treba postaviti kapu, koja se ne smije skidati do ponovnog početka radova.
- Cijevi s debljinom stijenke do 3 mm zavaruju se bez skošenja krajeva, dok cijevi s debljinom stijenke većom od 3 mm moraju imati obrađene krajeve pod kutom 60-70 stupnjeva i treba ih zavarivati u 2 ili više slojeva prema debljini stijenke.
- Zavarivanje obavlja atestirani zavarivač s ocjenom najmanje 0,8.
- Za zavarivanje treba koristiti atestiranu žicu ili elektrode pogodne za zavarivanje osnovnog materijala.
- Po obavljenom postavljanju i zavarivanju cjevovoda centralnog grijanja, a prije puštanja u probni pogon, moraju se obaviti ispitivanja koja moraju pokazati da je montirana oprema ispravna te se takva može koristiti bez opasnosti za rukovatelje, korisnike i građevinu.
- Sva ispitivanja obavljaju se prije završnih radova, tj. ličenja i izolacije, kako bi se mogla točno utvrditi mjesta neispravnosti.
- Preporuča se obaviti i prethodna djelomična ispitivanja pojedinih dijelova instalacije, kako bi se utvrdila ispravnost prije povezivanja u cjeloviti sustav.
- Ispitivanje zavara obavlja se tijekom izvedbe cjevovoda vizualno.
- Hladna proba instalacije centralnog grijanja obavlja se nakon montaže cjevovoda, a prije izoliranja i ličenja istog. Prije same probe instalacije centralnog grijanja cjevovod treba, nakon što je napunjen vodom, temeljito odzračiti na za to predviđenim mjestima.
- Cjevovod se ispituje hladnom (tlačnom) probom s tlakom 50 % većim od maksimalnog radnog tlaka. Probni tlak ne može biti manji od 6 bara bez obzira na maksimalni radni tlak.
- Hladna proba instalacije centralnog grijanja je uspješna ako na kraju ispitivanja probni tlak ne padne više od 5 % od početne vrijednosti (početna vrijednost se očitava 5 min. nakon početka stavljanja instalacije pod probni tlak) i ako se nigdje ne pokaže propuštanje cjevovoda.

- Vrijeme tlačne probe za instalaciju (cjevovodi, posude i armatura) pod visokim tlakom određuje se propisima nadležne komisije, a za niske tlakove ne smije biti manje od 2 sata.
- Istovremeno dok je instalacija centralnog grijanja pod probnim tlakom potrebno je obaviti sljedeće: vizualni pregled nepropusnosti zavarenih, vijčanih i ostalih spojeva, kontrolu zadanog nagiba cjevovoda te provjeru položaja i prednapona kompenzatora.
- Ispitivanju instalacije centralnog grijanja mora prisustvovati nadzorna služba investitora koja o rezultatima ispitivanja sastavlja zapisnik, zajedno s ovlaštenim predstavnikom izvođača radova.
- Zapisnički se konstatira ispravnost cjelokupne instalacije centralnog grijanja, tako da ista bude spremna za toplu probu i podešavanje. Primijećene nedostatke izvođač radova dužan je otkloniti o svom trošku.
- Nakon hladne probe potrebno je obaviti čišćenje cijevi i armature. Prije tople probe i podešavanja potrebno je obaviti završne radove, kao što su: antikorozivna zaštita, ličenje, izolacija i sl.
- Topla proba mora pokazati da oslonci cijevi izolacija ne pucaju kad je instalacija pod radnim tlakom i radnom temperaturom. Za vrijeme trajanja tople probe potrebno je obaviti: kontrolu slobodnog gibanja svih oslonaca, kontrolu čvrstih točaka i sl.
- Po uspješno obavljenoj hladnoj i toploj probi pristupa se podešavanju i balansiranju cijeвне mreže centralnog grijanja. Podešavanje i balansiranje mora se obaviti pri takvim klimatskim uvjetima da bi rezultati bili trajni i pouzdani.
- Regulacija je uspješno obavljena kada se u sredini svake prostorije (na 1,5 m visine od poda) postigne temperatura označena projektnom dokumentacijom za dotičan prostor.
- Ukoliko se tijekom obavljanja tople probe i podešavanja pokažu nedostaci, isti se moraju otkloniti, a neispravna oprema zamijeniti. Na kraju tople probe i podešavanja cjelokupno postrojenje mora biti spremno za probni pogon. Probni pogon treba biti minimalno 48 sati, ukoliko nije drugačije definirano projektnom dokumentacijom.
- Uspješnost tople tlačne probe, podešavanja i probnog pogona konstatira se zapisnički od strane nadzorne službe investitora i predstavnika izvođača radova.
- Po uspješnosti izvođenja instalacije centralnog grijanja i hladne probe, kao i uklonjenim nedostacima, pristupa se temeljitom čišćenju cjevovoda, armature i oslonaca od hrđe, ostataka zavarivanja (šljaka) i masnoće. Odmašćivanje površina mora se primijeniti ako su površine tijekom ugradnje bile u dodiru s asfaltom, bitumenom, uljem i sličnim materijalima.
- Ličenje svih dijelova cjevovoda i oslonaca sastoji se od dva premaza temeljnom bojom (u dvije nijanse), nakon čega se pristupa ličenju lakom otpornim na radnu temperaturu, u boji prema važećem standardu za bojanje cjevovoda ovisno o radnom mediju (DIN 2404).
- Upotrijebljena sredstva za ličenje moraju biti otporna na temperaturu za 20 °C višu od maksimalne radne temperature površine.
- Ukoliko se cjevovodi izoliraju nije ih potrebno ličiti završnim slojem laka.
- Izolacija cjevovoda izvodi se obično mineralnom vunom ili staklenom vunom, u oblozi od Al-lima ili pocinčanog lima, a mora biti izvedena ravnomjerno i pri toplinskom rastezanju ne smije pucati niti se oštetiti.
- Na ovakvu izolaciju ne nanosi se nikakva boja nego se samo kod samog izvora tehnološkog medija stavljaju oznake (prsteni) prema važećem standardu za označavanje (DIN 2404).
- Cjevovodi se mogu izolirati još i materijalom kao Armaflex ili sličnim, te takvu izolaciju ličimo specijalnim lakom koji ne razara istu, u boji propisanoj projektnom dokumentacijom ili važećim propisima.

- Kod prije navedenih izbora izolacije cjevovoda naročitu pažnju pri izvođenju treba obratiti na vrstu izolacije predviđenu tehničkim opisom, proračunom i specifikacijom projektne dokumentacije te se treba strogo držati tih odrednica i preporuka.

Tehnički uvjeti za instalaciju cijevnih razvoda

- Sve montažne i instalaterske radove na cijevnim instalacijama preporučuje se povjeriti specijaliziranom izvođaču radova koji posjeduje svu potrebnu opremu, alat, pribor i naprave za izvođenje radova i koji ima vještu i iskusnu radnu snagu za stručno, kvalitetno i brzo izvođenje radova.
- Izrada predmetne instalacije mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikaciji i navedenim uvjetima o važećim tehničkim propisima.
- Tijekom same eksploatacije treba se pridržavati propisa o evidentiranju i periodičnim pregledima instalacije.
- Ispitivanje instalacije mora se obaviti sukladno važećim tehničkim propisima.
- Rad postrojenja je predviđen automatski pa nije neophodno stalno prisustvo rukovatelja istog, osim u slučajevima koji bi mogli dovesti do poremećaja u radu i oštećenja.
- U pogledu kompenzacije vibracija i sl. striktno se pridržavati odgovarajućih uputa proizvođača opreme.
- Obvezno ugraditi mjerno-regulacijsku armaturu predviđenu specifikacijom i prikazom na nacrtima (shema postrojenja). Kod ugradnje mjerne armature paziti da se ista ugradi na mjesta gdje se dobiva najbrže i najtočnije očitavanje (mjerenje).
- Automatika je samo pomoćno sredstvo za olakšanje rada, a istu ugrađuje i obavlja regulaciju ovlaštena osoba od strane proizvođača.
- Na opremi koja je primljena i atestirana od strane ovlaštene inspekcije strogo se zabranjuju bilo kakvi naknadni radovi i dorade na istima.
- Cijevni lukovi moraju biti blagi, kako se ne bi stvorili dodatni otpori pri distribuciji medija i da ne bi došlo do neželjenog pucanja cjevovoda na zavarima.
- Paziti da se kod kliznih oslonaca izvede zračnost (od min. 3 mm) između vodilice i stope oslonaca da se omogući slobodno klizanje.
- U slučaju da se vode dvije ili više cijevi različitih dimenzija paralelno, za maksimalan razmak dvaju cijevnih oslonaca mjerodavna je cijev manjeg promjera.
- Kompenzacija toplinskih dilatacija cjevovoda izvodi se ugradnjom kompenzatora i prirodnom kompenzacijom.
- Odračivanje i pražnjenje cjevovoda izvodi se na mjestima određenim projektnom dokumentacijom.
- Ugraditi se smiju samo ispravni elementi cjevovoda.
- Cjevovodi se moraju izvesti s nazivnim otvorom (profilom) prema shemi cjevovoda danoj u projektu.
- Kod ugradnje tuljka termometra paziti da se ne zatvori slobodan presjek cjevovoda.
- Bušenje armirano-betonskih stupova, greda, zidova i svih konstruktivnih elemenata građevine za prolaz cijevnih vodova smije se obaviti samo prema uputama i odobrenju nadzorne službe za građevinske radove.
- Na mjestima prodora cjevovoda kroz građevinsko konstruktivne elemente obvezno se ugrađuju proturne cijevi koje omogućuju slobodne toplinske dilatacije cjevovoda i štite građevinsku konstrukciju od pucanja.
- Spajanje cjevovoda obavlja se zavarivanjem, a na mjestima gdje dolazi armatura ista se ugrađuje prirubničkim ili vijčanim spojem već prema namjeni ili korištenju medija. Kod

- ugradnje armature obratiti pažnju da ne dođe do unutarnjih naprezanja. Držati se preporuka i rješenja danih projektnom dokumentacijom.
- Zavarena mjesta moraju biti čvrsta i pouzdana s propisanom debljinom zavara koji ne smije smanjiti svjetli presjek cjevovoda. Kao materijal za izradu prirubničkih brtvi koristiti klingerit kvalitete It-200 ili tesnit 25.
 - Prije zavarivanja moraju se izvesti sljedeći pripremni radovi: vizualnim pregledom kontrolira se stanje cijevi, oštećenja u transportu, promjer i savinutost cijevi. Cijevi treba iznutra temeljito očistiti od hrđe i nečistoća, a krajevi cijevi se obrađuju skošenjem (ako je potrebno). Na svaku otvorenu cijev treba postaviti kapu, koja se ne smije skidati do ponovnog početka radova.
 - Cijevi s debljinom stijenke do 3 mm zavaruju se bez skošenja krajeva, dok cijevi s debljinom stijenke većom od 3 mm moraju imati obrađene krajeve pod kutom 60-70 stupnjeva i treba ih zavarivati u 2 ili više slojeva, prema debljini stijenke.
 - Zavarivanje obavlja atestirani zavarivač s ocjenom najmanje 0,8.
 - Za zavarivanje treba koristiti atestiranu žicu ili elektrode pogodne za zavarivanje osnovnog materijala.
 - Po obavljenom postavljanju i zavarivanju cjevovoda, a prije puštanja u probni pogon moraju se obaviti ispitivanja koja moraju pokazati da je montirana oprema ispravna te se takva može koristiti bez opasnosti za rukovatelje, korisnike i građevinu.
 - Sva ispitivanja obavljaju se prije završnih radova, tj. ličenja i izolacije, kako bi se mogla točno utvrditi mjesta neispravnosti.
 - Preporuča se obaviti i prethodna djelomična ispitivanja pojedinih dijelova instalacije, kako bi se utvrdila ispravnost prije povezivanja u cjeloviti sustav.
 - Ispitivanje zavara obavlja se vizualno tijekom izvedbe cjevovoda.
 - Zavare visokotlačnih cjevovoda treba ispitati radiografski u količini prema važećim propisima. Snimanje zavara mora obaviti registrirana organizacija za tu vrstu radova te dati ocjenu zavara.
 - Hladna proba instalacije obavlja se nakon montaže cjevovoda, a prije izoliranja i ličenja istog. Prije same probe instalacije, cjevovod treba, nakon što je napunjen vodom, temeljito odzračiti na za to predviđenim mjestima.
 - Cjevovod se ispituje hladnom (tlačnom) probom s tlakom 50 % većim od maksimalnog radnog tlaka. Probni tlak ne može biti manji od 6 bara bez obzira na maksimalni radni tlak.
 - Hladna proba instalacije je uspješna ako na kraju ispitivanja probni tlak ne padne više od 5% od početne vrijednosti (početna vrijednost se očitava 5 min. nakon početka stavljanja instalacije pod probni tlak) i ako se nigdje ne pokaže propuštanje cjevovoda.
 - Vrijeme tlačne probe za instalaciju (cjevovodi, posude i armatura) pod visokim tlakom određuje se propisima nadležne komisije, a za niske tlakove ne smije biti manje od 2 sata.
 - Istovremeno dok je instalacija pod probnim tlakom potrebno je obaviti sljedeće: vizualni pregled nepropusnosti zavarenih, prirubničkih i ostalih spojeva, kontrolu zadanog nagiba cjevovoda, provjeru položaja i prednapona kompenzatora.
 - Ispitivanju postrojenja mora prisustvovati nadzorna služba investitora, te o rezultatima ispitivanja čini zapisnik zajedno s ovlaštenim predstavnikom izvođača radova.
 - Zapisnički se konstatira ispravnost cjelokupne instalacije, tako da ista bude spremna za toplu probu i podešavanje. Primijećene nedostatke dužan je izvođač radova otkloniti o svom trošku.
 - Nakon hladne probe potrebno je obaviti čišćenje unutrašnjosti cijevi i armature. Prije tople probe i podešavanja potrebno je obaviti završne radove kao što su: antikorozivna zaštita, ličenje, izolacija i sl.
 - Topla proba mora pokazati da oslonci cijevi i izolacija ne pucaju kad je instalacija pod radnim tlakom i radnom temperaturom. Za vrijeme trajanja tople probe potrebno je obaviti kontrolu slobodnog gibanja svih oslonaca, kontrolu čvrstih točaka i sl.

- Po uspješno obavljenoj hladnoj i toploj probi pristupa se podešavanju i balansiranju cijevne mreže. Podešavanje i balansiranje mora se obaviti pri takvim klimatskim uvjetima da bi rezultati bili trajni i pouzdani.
- Ukoliko se tijekom obavljanja tople probe i podešavanja pokažu nedostaci, isti se moraju otkloniti, a neispravna oprema zamijeniti. Na kraju tople probe i podešavanja cjelokupno postrojenje mora biti spremno za probni pogon. Probni pogon treba biti minimalno 48 sati, ukoliko nije drugačije definirano projektnom dokumentacijom.
- Uspješnost tople tlačne probe, podešavanja i probnog pogona konstatira se zapisnički od strane nadzorne službe investitora i predstavnika izvođača radova.
- Po uspješnosti izvođenja instalacije i hladne probe, kao i uklonjenim nedostacima, pristupa se temeljitom čišćenju cjevovoda, armature i oslonaca od hrđe, ostataka zavarivanja (šljaka) i masnoće. Odmašćivanje površina mora se primijeniti ako su površine tijekom ugradnje bile u dodiru s asfaltom, bitumenom, uljem i sličnim materijalima.
- Ličenje svih dijelova cjevovoda i oslonaca sastoji se od dva premaza temeljnom bojom (u dvije nijanse), nakon čega se pristupa ličenju lakom otpornim na radnu temperaturu, u boji prema važećem standardu za bojanje cjevovoda ovisno o radnom mediju (DIN 2404).
- Upotrijebljena sredstva za ličenje moraju biti otporna na temperaturu za 20°C višu od maksimalne radne temperature površine.
- Ukoliko se cjevovodi izoliraju, nije ih potrebno ličiti završnim slojem laka.
- Izolacija cjevovoda izvodi se obično mineralnom vunom ili staklenom vunom, u oblozi od Al-lima ili pocinčanog lima, a mora biti izvedena ravnomjerno i pri toplinskom rastezanju ne smije pucati niti se oštetiti.
- Na ovakvu izolaciju ne nanosi se nikakva boja nego se samo kod samog izvora tehnološkog medija stavljaju oznake (prsteni) prema važećem standardu za označavanje (DIN 2404).
- Kod prije navedenih izbora izolacije cjevovoda naročitu pažnju pri izvođenju treba obratiti na vrstu izolacije predviđenu tehničkim opisom, proračunom i specifikacijom projektne dokumentacije te se treba strogo držati tih odrednica i preporuka.

Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno obaviti

- Atesti ugrađene opreme i materijala
- Atest o obavljenom ispitivanju mikroklimatskih uvjeta u zimskom periodu
- Mjerenje o postignutim parametrima postrojenja: tlakovi, temperature
- Atest o obavljenom funkcijskom ispitivanju postrojenja
- Dokaznica o postignutom kapacitetu postrojenja
- Atest dimnjaka
- Nalaz ovlaštenog područnog dimnjačara
- Zapisnik ovlaštenog servisera o puštanju u pogon.

Mjerenja i kontrolni pregledi

- Najmanje jedanput godišnje treba obaviti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja.

- Kontrolu uređaja i opreme kao što su filteri, mjerni uređaji i slično obavlja se više puta u godini, prema potrebi i tehničkim zahtjevima.
- Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba kontrolirati i servisirati prema posebnim tehničkim uputama koje su date uz navedene uređaje.
- Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu obavljati samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.

4. TEHNIČKI PRORAČUN

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	Projektna temperatura – hlađenje	Izmjene zraka [h ⁻¹]
Uredi, hodnici	20 °C	26 °C	1,0
Sobe	20 °C	26 °C	0,5
WC	20 °C	20 °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.

Proračun gubitaka topline

Proračun je izrađen u softveru Integra Cad. Kompletan proračun je pohranjen kod projektanta.

ETAŽA	OZNAKA	NAZIV	POVRŠINA (m ²)	Toplinski gubici (W)	Toplinski dobici (W)
Podrum	1	Gimnastička dvorana	42,90	1026	1336
Podrum	2	Stubište	13,78	330	430
Podrum	3	Muški WC	3,10	75	97
Podrum	4	M.garderoba	4,02	97	126
Podrum	5	Z.Garderoba	3,78	91	118
Podrum	6	Muški WC	3,10	75	97
Podrum	7	Čajna kuhinja	8,12	195	253
Podrum	8	Liječnik	13,21	316	412
Podrum	9	Hodnik	59,90	1433	1866

ETAŽA	OZNAKA	NAZIV	POVRŠINA (m ²)	Toplinski gubici (W)	Toplinski dobici (W)
Podrum	10	Ultrazvuk	105,50	2523	3286
Podrum	11	Med sestra	11,43	274	356
Podrum	12	WC invalidi	5,59	134	175
Podrum	13	Muški WC	3,81	92	119
Podrum	14	Ženski WC	4,45	107	139
Podrum	15	Elektromagnetska terapija	9,50	228	296
Podrum	16	Stubište s predprostorom	13,79	330	430
Podrum	17	Dizalo	4,59	110	143
Podrum	18	Frizer/pediker	25,81	618	804
Podrum	19	Elektromagnetska terapija	15,72	376	490
Podrum	20	Soba za svećenika	9,73	233	304
Podrum	21	Kapela	84,06	2011	2618
Podrum	22	Hodnik-čekaonica	72,77	1741	2267
Podrum	23	Socijalni radnika	18,63	446	581
Podrum	24	Ured	56,83	1359	1770
Podrum	25	Strojarnica-sprinkler	14,08	337	439
Podrum	26	Ž.garderoba-med.osoblje	5,07	122	158
Podrum	27	Ž sanitarije	6,27	150	196
Podrum	28	M.sanitarije-med.	6,27	150	196
Podrum	29	M.garderoba-med.osoblje	5,07	122	158
Podrum	30	Ž.garderoba-osoblje	5,07	122	158
Podrum	31	M.sanitarije-osoblje	6,27	150	196
Podrum	32	M.garderoba-osoblje	5,07	122	158
Podrum	32	Ž.sanitarije-osoblje	6,27	150	196
Podrum	33	Hodnik	27,98	670	872
Podrum	33	Praonica i glačonica	40,42	967	1259
Podrum	34	Spremačice	18,70	448	583
Podrum	34	Dizalo	4,20	101	131
Podrum	35	Mrtvačnica	14,72	352	459
Podrum	35	Stubište s predprostorom	16,50	395	514
Podrum	36	Kućni majstor	20,88	500	651
Prizemlje	1	Stubište	13,67	327	426
Prizemlje	2	Čekaonica	27,63	661	861
Prizemlje	3	Dvorana za sastanke	62,30	1490	1941
Prizemlje	4	Previjalište	10,97	263	342
Prizemlje	5	M. garderoba	8,70	209	271
Prizemlje	6	Ž.garderoba	6,91	166	216
Prizemlje	7	WC invalidi	5,30	127	166
Prizemlje	8	WC-Ž	5,45	131	170
Prizemlje	9	WC-M	4,81	116	150
Prizemlje	10	Hodnik	27,75	664	865

ETAŽA	OZNAKA	NAZIV	POVRŠINA (m ²)	Toplinski gubici (W)	Toplinski dobici (W)
Prizemlje	11	Dijagnostika	18,30	438	570
Prizemlje	12	Med.sestra	18,34	439	572
Prizemlje	13	Ambulanta	18,30	438	570
Prizemlje	14	Ravnatelj	18,34	439	572
Prizemlje	15	Tajnik	17,30	414	539
Prizemlje	16	Vjetrobran	14,91	357	465
Prizemlje	17	Ulazni hall	166,00	3970	5170
Prizemlje	18	Trgovina	16,37	392	510
Prizemlje	19	Stubište	28,51	682	888
Prizemlje	20	Blagovaonica za osoblje	18,86	451	588
Prizemlje	21	Caffe bar	44,70	1069	1393
Prizemlje	22	Blagovaonica	138,23	3306	4305
Prizemlje	23	Stubište s predprostorom	16,42	393	512
Prizemlje	24	Kotlovnica	32,96	789	1027
Prizemlje	25	Kuhinja	64,71	1548	2016
1.kat	1	Jednokrevetna soba	15,00	359	468
1.kat	2	Kupaonica	3,18	77	100
1.kat	3	Szubište	13,67	327	426
1.kat	3	Kupaonica	3,32	80	104
1.kat	4	Jednokrevetni apartman	17,83	427	556
1.kat	4	Kupaonica	2,38	57	75
1.kat	4	Jednokrevetni apartman	18,34	439	572
1.kat	4	Jednokrevetni apartman	14,90	357	465
1.kat	4	Jednokrevetni apartman	14,87	356	464
1.kat	4	Jednokrevetni apartman	14,90	357	465
1.kat	4	Jednokrevetni apartman	14,87	356	464
1.kat	4	Jednokrevetni apartman	14,87	356	464
1.kat	4	Jednokrevetna soba	7,10	170	222
1.kat	4	Kupaonica	3,30	79	103
1.kat	4	Kupaonica	3,40	82	106
1.kat	4	Hodnik	38,70	926	1206
1.kat	4	Kupaonica	2,97	72	93
1.kat	4	Kupaonica	2,83	68	89
1.kat	4	Jednokrevetna soba	7,10	170	222
1.kat	5	Jednokrevetna soba	7,10	170	222
1.kat	5	Kupaonica	3,40	82	106
1.kat	5	WC-M	2,80	67	88
1.kat	5	WC-Ž	2,80	67	88
1.kat	5	Spremište čisto	4,00	96	125
1.kat	5	Spremište prljavo	4,45	107	139
1.kat	5	Kupaonica	2,97	72	93

ETAŽA	OZNAKA	NAZIV	POVRŠINA (m ²)	Toplinski gubici (W)	Toplinski dobici (W)
1.kat	5	Kupaonica	2,83	68	89
1.kat	5	Kupaonica	2,97	72	93
1.kat	5	Kupaonica	2,83	68	89
1.kat	6	Jednokrevetni apartman	12,78	306	398
1.kat	6	Jednokrevetni apartman	17,18	411	536
1.kat	7	Kupaonica	4,00	96	125
1.kat	7	Hall+dn.boravak	144,90	3465	4513
1.kat	8	Kupaonica	2,97	72	93
1.kat	9	Kupaonica	2,68	65	84
1.kat	10	Jednokrevetni apartman	14,90	357	465
1.kat	11	Jednokrevetni apartman	12,78	306	398
1.kat	11	Stubište	30,20	723	941
1.kat	11	Jednokrevetni apartman	17,18	411	536
1.kat	11	Kupaonica	4,00	96	125
1.kat	11	WC-invalidi	8,85	212	276
1.kat	11	Sanitarije	5,70	137	178
1.kat	12	Kupaonica	2,75	66	86
1.kat	12	Jednokrevetni apartman	14,87	356	464
1.kat	12	Kupaonica	3,40	82	106
1.kat	12	Kupaonica	2,97	72	93
1.kat	12	Jednokrevetni apartman	14,90	357	465
1.kat	12	Jednokrevetna soba	7,10	170	222
1.kat	13	Jednokrevetna soba	7,10	170	222
1.kat	14	Jednokrevetni apartman	14,87	356	464
1.kat	15	Hodnik	36,92	883	1150
1.kat	16	Kupaonica	3,40	82	106
1.kat	17	Kupaonica	3,30	79	103
1.kat	17	Kupaonica	2,97	72	93
1.kat	18	Kupaonica	2,75	66	86
1.kat	18	Stubište s predprostorom	22,00	527	686
1.kat	19	Dvokrevetni apartman	23,00	550	717
1.kat	20	Kupaonica	2,90	70	91
1.kat	21	Kupaonica	4,45	107	139
1.kat	22	Jednokrevetni apartman	14,14	339	441
1.kat	23	Jednokrevetna soba	10,20	244	318
1.kat	24	Jednokrevetna soba	6,90	165	215
2.kat	1	Dvokrevetna soba	18,66	447	582
2.kat	2	Stubište	13,67	327	426
2.kat	3	Četvorkrevetna soba	43,11	1031	1343
2.kat	3	Jednokrevetna soba	10,84	260	338
2.kat	3	Jednokrevetna soba	10,72	257	334

ETAŽA	OZNAKA	NAZIV	POVRŠINA (m ²)	Toplinski gubici (W)	Toplinski dobici (W)
2.kat	3	Jednokrevetna soba	10,90	261	340
2.kat	3	Hodnik	35,82	857	1116
2.kat	3	Dvokrevetna soba	18,81	450	586
2.kat	3	Dvokrevetna soba	18,23	436	568
2.kat	3	Dvokrevetna soba	18,38	440	573
2.kat	3	Dvokrevetna soba	18,23	436	568
2.kat	3	Dvokrevetna soba	18,38	440	573
2.kat	3	Dvokrevetna soba	17,78	426	554
2.kat	3	Njegovateljica	10,68	256	333
2.kat	4	Soba za izolaciju	14,00	335	436
2.kat	4	WC-Ž	2,90	70	91
2.kat	5	WC-M	2,90	70	91
2.kat	6	WC-Invalidi	5,00	120	156
2.kat	7	Hall i dnevni boravak	144,00	3444	4485
2.kat	8	Trokadero	5,06	121	158
2.kat	8	Kupaonica	24,17	578	753
2.kat	8	Kupaonica	4,90	118	153
2.kat	8	Kupaonica	5,85	140	183
2.kat	8	WC-Invalidi	4,74	114	148
2.kat	8	Dvokrevetna soba	18,05	432	563
2.kat	9	Dvokrevetna soba	18,18	435	567
2.kat	10	Dvokrevetna soba	18,38	440	573
2.kat	11	Dvokrevetna soba	18,18	435	567
2.kat	12	Dvokrevetna soba	18,38	440	573
2.kat	13	Dvokrevetna soba	17,53	420	546
2.kat	14	Stubište	28,50	682	888
2.kat	15	Dvokrevetna soba	14,00	335	436
2.kat	16	Med.sestra	10,28	246	321
2.kat	17	Dvokrevetna soba	13,60	326	424
2.kat	18	Jednokrevetna soba	10,60	254	331
2.kat	19	Jednokrevetna soba	10,72	257	334
2.kat	20	Jednokrevetna soba	10,90	261	340
2.kat	22	Hodnik	33,95	812	1058
2.kat	24	Stubište s predprostorom	42,33	1013	1319
2.kat	10a	Četvorkrevetna soba	16,42	393	512
Potkrovlje	1	Dvokrevetni apartman	20,35	487	634
Potkrovlje	2	Stubište	13,67	327	426
Potkrovlje	3	Dvokrevetni apartman	38,62	924	1203
Potkrovlje	4	Kupaonica	3,70	89	116
Potkrovlje	5	Hodnik	44,30	1060	1380
Potkrovlje	6	Kupaonica	3,60	87	113

ETAŽA	OZNAKA	NAZIV	POVRŠINA (m ²)	Toplinski gubici (W)	Toplinski dobici (W)
Potkrovlje	7	Kupaonica	2,80	67	88
Potkrovlje	7	Dvokrevetni apartman	30,00	718	935
Potkrovlje	7	Kupaonica	3,00	72	94
Potkrovlje	7	Kupaonica	3,00	72	94
Potkrovlje	7	Kupaonica	3,00	72	94
Potkrovlje	7	Kupaonica	3,00	72	94
Potkrovlje	7	Jednokrevetni apartman	18,70	448	583
Potkrovlje	7	Jednokrevetni apartman	18,24	437	569
Potkrovlje	7	Jednokrevetni apartman	18,70	448	583
Potkrovlje	7	Jednokrevetni apartman	17,90	429	558
Potkrovlje	8	Terasa	40,75	975	1270
Potkrovlje	8	Predavaona	18,50	443	577
Potkrovlje	8	Natkrivena terasa	20,34	487	634
Potkrovlje	8	Hodnik	52,60	1258	1639
Potkrovlje	8	Kupaonica	3,00	72	94
Potkrovlje	8	Kupaonica	3,00	72	94
Potkrovlje	8	Jednokrevetni apartman	17,60	421	549
Potkrovlje	8	Stubište	28,80	689	897
Potkrovlje	9	Natkrivena terasa	20,34	487	634
Potkrovlje	9	Jednokrevetni apartman	18,70	448	583
Potkrovlje	10	Jednokrevetni apartman	18,40	440	573
Potkrovlje	10	Jednokrevetni apartman	18,70	448	583
Potkrovlje	11	Terasa	40,75	975	1270
Potkrovlje	11	Kupaonica	2,80	67	88
Potkrovlje	12	Kupaonica	2,90	70	91
Potkrovlje	13	Kupaonica	2,90	70	91
Potkrovlje	13	Dvokrevetni apartman	28,65	686	893
Potkrovlje	14	Hodnik	42,20	1010	1315
Potkrovlje	15	Kupaonica	3,70	89	116
Potkrovlje	15	Jednokrevetni apartman	15,10	362	471
Potkrovlje	16	Kupaonica	3,70	89	116
Potkrovlje	17	Dvokrevetni apartman	38,43	919	1197
Potkrovlje	17	Stubište s predprostorom	16,42	393	512

Ukupna potrebna toplinska energija za grijanje iznosi 91,2 kW, a rashladna za hlađenje 118,7 kW.

Proračun cirkulacijskih pumpi

Budući da je novoprojektirani sustav hidraulički jednak postojećem sustavu, te da se zadržava kompletni cijevni razvod i ogrjevna tijela, zadržavaju se postojeće pumpe.

U sustavu hlađenja, softverski su odabrane sljedeće frekventno regulirane pumpe:

Frekventno regulirana cirkulacijska crpka

Radno područje crpke:

$Q = 12 \text{ do } 15 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_{\min} = 50 \text{ kPa}$

Električni podatci:

$U = 220\text{V}$

$P = 0,5 \text{ kW} \pm 20\%$

Frekventno regulirana cirkulacijska crpka

Radno područje crpke:

$Q = 23 \text{ do } 26 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_{\min} = 75 \text{ kPa}$

Električni podatci:

$U = 220\text{V}$

$P = 0,7 \text{ kW} \pm 20\%$

Proračun dimnjaka

Postojeći dimnjak zadovoljava u novoprojektiranom rješenju, sukladno uputama za projektiranje proizvođača kotla.

Proračun ušteda energije

Uštede energije proračunate su softverski i detaljno iskazane u arhitektonsko – građevinskom dijelu projekta, prema podacima iz ovog projekata i elektrotehničkog projekta, te u Mapi 4.

U sljedećim tablicama su prikazane sumarne tablice ušteda.

Mjera 1. Energetska obnova ovojnice energetski-troškovne cjeline

Postojeće stanje

Sustav	Energent	Udio [%]	Potrebna energija [kWh/a]	Stupanj iskoristivosti	Isporučena energija [kWh/a]	Faktor primarne energije	Primarna energija [kWh/a]	Faktor emisije CO ₂ [kg/MWh]	Emisija CO ₂ [t/a]
Grijanje	Ekstralako loživo ulje	100%	243.674	0,79	310.337	1,138	353.164	299,57	92,97
Grijanje - pomoćna	Električna energija	/	1.015	1,00	1.015	1,614	1.638	234,81	0,24
UKUPNO		100%	234.674		311.352		354.802		93,21
Hlađenje	Električna energija	100%	119.920	3,25	36.905	1,614	59.565	234,81	8,67
Hlađenje - pomoćna	Električna energija	/	300	1,00	300	1,614	484	234,81	0,07
UKUPNO		100%	119.920		37.205		60.049		8,74
PTV	Ekstralako loživo ulje	100%	125.593	0,90	139.162	1,138	158.366	299,57	41,69
PTV - pomoćna	Električna energija	/	1.095	1,00	1.095	1,614	1.767	234,81	0,26
UKUPNO		100%	125.593		140.257		160.133		41,95
Rasvjeta	Električna energija	100%	81.469	1,00	81.469	1,614	131.491	234,81	19,13
UKUPNO		100%	81.469		81.469		131.491		19,13
SVEUKUPNO					570.679		707.117		163,03

Mjera 1. Energetska obnova ovojnice energetski-troškovne cjeline

Novoprojektirano stanje

Sustav	Energent	Udio [%]	Potrebna energija [kWh/a]	Stupanj iskoristivosti	Isporučena energija [kWh/a]	Faktor primarne energije	Primarna energija [kWh/a]	Faktor emisije CO ₂ [kg/MWh]	Emisija CO ₂ [t/a]
Grijanje	Ekstralako loživo ulje	100%	148.463	0,79	189.077	1,138	215.170	299,57	56,64
Grijanje - pomoćna	Električna energija	/	1.015	1,00	1.015	1,614	1.638	234,81	0,24
UKUPNO		100%	148.463		190.092		216.808		56,88
Hlađenje	Električna energija	100%	118.021	3,25	36.377	1,614	58.712	234,81	8,54
Hlađenje - pomoćna	Električna energija	/	300	1,00	300	1,614	484	234,81	0,07
UKUPNO		100%	118.021		36.677		59.196		8,61
PTV	Ekstralako loživo ulje	100%	125.593	0,90	139.162	1,138	158.366	299,57	41,69
PTV - pomoćna	Električna energija	/	1.095	1,00	1.095	1,614	1.767	234,81	0,26
UKUPNO		100%	125.593		140.257		160.133		41,95
Rasvjeta	Električna energija	100%	81.469	1,00	81.469	1,614	131.491	234,81	19,13
UKUPNO		100%	81.469		81.469		131.491		19,13
SVEUKUPNO					448.494		567.628		126,57

Mjera 2. Zamjena energenta i uvođenje obnovljivih izvora energije - dizalica topline i kotao na drvene pelete

Postojeće stanje

Sustav	Energent	Udio [%]	Potrebna energija [kWh/a]	Stupanj iskoristivosti	Isporučena energija [kWh/a]	Faktor primarne energije	Primarna energija [kWh/a]	Faktor emisije CO ₂ [kg/MWh]	Emisija CO ₂ [t/a]
Grijanje	Ekstralako loživo ulje	100%	148.463	0,79	189.077	1,138	215.170	299,57	56,64
Grijanje - pomoćna	Električna energija	/	1.015	1,00	1.015	1,614	1.638	234,81	0,24
UKUPNO		100%	148.463		190.092		216.808		56,88
Hlađenje	Električna energija	100%	118.021	3,25	36.377	1,614	58.712	234,81	8,54
Hlađenje - pomoćna	Električna energija	/	300	1,00	300	1,614	484	234,81	0,07
UKUPNO		100%	118.021		36.677		59.196		8,61
PTV	Ekstralako loživo ulje	100%	125.593	0,90	139.162	1,138	158.366	299,57	41,69
PTV - pomoćna	Električna energija	/	1.095	1,00	1.095	1,614	1.767	234,81	0,26
UKUPNO		100%	125.593		140.257		160.133		41,95
Rasvjeta	Električna energija	100%	81.469	1,00	81.469	1,614	131.491	234,81	19,13
UKUPNO		100%	81.469		81.469		131.491		19,13
SVEUKUPNO					448.494		567.628		126,57

Mjera 2. Zamjena energenta i uvođenje obnovljivih izvora energije - dizalica topline i kotao na drvene pelete

Novoprojektirano stanje

Sustav	Energent	Udio [%]	Potrebna energija [kWh/a]	Stupanj iskoristivosti	Isporučena energija [kWh/a]	Faktor primarne energije	Primarna energija [kWh/a]	Faktor emisije CO ₂ [kg/MWh]	Emisija CO ₂ [t/a]
Grijanje	Električna energija	100%	148.463	3,10	47.906	1,614	77.320	234,81	11,25
Grijanje - pomoćna	Električna energija	/	550	1,00	550	1,614	888	234,81	0,13
UKUPNO		100%	148.463		48.456		78.208		11,38
Hlađenje	Električna energija	100%	118.021	3,58	32.976	1,614	53.223	234,81	7,74
Hlađenje - pomoćna	Električna energija	/	570	1,00	570	1,614	920	234,81	0,13
UKUPNO		100%	118.021		33.546		54.143		7,87
PTV	Električna energija	100%	125.593	3,33	37.693	1,614	60.837	234,81	8,85
PTV - pomoćna	Električna energija	/	1.095	1,00	1.095	1,614	1.767	234,81	0,26
UKUPNO		100%	125.593		38.788		62.604		9,11
Rasvjeta	Električna energija	100%	81.469	1,00	81.469	1,614	131.491	234,81	19,13
UKUPNO		100%	81.469		81.469		131.491		19,13
SVEUKUPNO					202.259		326.446		47,49

Mjera 3. Rekonstrukcija unutarnje rasvjete i električnih instalacija

Postojeće stanje

Sustav	Energent	Udio [%]	Potrebna energija [kWh/a]	Stupanj iskoristivosti	Isporučena energija [kWh/a]	Faktor primarne energije	Primarna energija [kWh/a]	Faktor emisije CO ₂ [kg/MWh]	Emisija CO ₂ [t/a]
Grijanje	Električna energija	100%	148.463	3,10	47.906	1,614	77.320	234,81	11,25
Grijanje - pomoćna	Električna energija	/	550	1,00	550	1,614	888	234,81	0,13
UKUPNO		100%	148.463		48.456		78.208		11,38
Hlađenje	Električna energija	100%	118.021	3,58	32.976	1,614	53.223	234,81	7,74
Hlađenje - pomoćna	Električna energija	/	570	1,00	570	1,614	920	234,81	0,13
UKUPNO		100%	118.021		33.546		54.143		7,87
PTV	Električna energija	100%	125.593	3,33	37.693	1,614	60.837	234,81	8,85
PTV - pomoćna	Električna energija	/	1.095	1,00	1.095	1,614	1.767	234,81	0,26
UKUPNO		100%	125.593		38.788		62.604		9,11
Rasvjeta	Električna energija	100%	81.469	1,00	81.469	1,614	131.491	234,81	19,13
UKUPNO		100%	81.469		81.469		131.491		19,13
SVEUKUPNO					202.259		326.446		47,49

Mjera 3. Rekonstrukcija unutarnje rasvjete i električnih instalacija

Novoprojektirano stanje

Sustav	Energent	Udio [%]	Potrebna energija [kWh/a]	Stupanj iskoristivosti	Isporučena energija [kWh/a]	Faktor primarne energije	Primarna energija [kWh/a]	Faktor emisije CO ₂ [kg/MWh]	Emisija CO ₂ [t/a]
Grijanje	Električna energija	100%	148.463	3,10	47.906	1,614	77.320	234,81	11,25
Grijanje - pomoćna	Električna energija	/	550	1,00	550	1,614	888	234,81	0,13
UKUPNO		100%	148.463		48.456		78.208		11,38
Hlađenje	Električna energija	100%	118.021	3,58	32.976	1,614	53.223	234,81	7,74
Hlađenje - pomoćna	Električna energija	/	570	1,00	570	1,614	920	234,81	0,13
UKUPNO		100%	118.021		33.546		54.143		7,87
PTV	Električna energija	100%	125.593	3,33	37.693	1,614	60.837	234,81	8,85
PTV - pomoćna	Električna energija	/	1.095	1,00	1.095	1,614	1.767	234,81	0,26
UKUPNO		100%	125.593		38.788		62.604		9,11
Rasvjeta	Električna energija	100%	66.502	1,00	66.502	1,614	107.334	234,81	15,62
UKUPNO		100%	66.502		66.502		107.334		15,62
SVEUKUPNO					187.292		302.289		43,98

Mjera 4. Fotonaponska elektrana za potrebe cijele energetske cjeline

Postojeće stanje

Sustav	Energent	Udio [%]	Potrebna energija [kWh/a]	Stupanj iskoristivosti	Isporučena energija [kWh/a]	Faktor primarne energije	Primarna energija [kWh/a]	Faktor emisije CO ₂ [kg/MWh]	Emisija CO ₂ [t/a]
Grijanje	Električna energija	100%	148.463	3,10	47.906	1,614	77.320	234,81	11,25
Grijanje - pomoćna	Električna energija	/	550	1,00	550	1,614	888	234,81	0,13
UKUPNO		100%	148.463		48.456		78.208		11,38
Hlađenje	Električna energija	100%	118.021	3,58	32.976	1,614	53.223	234,81	7,74
Hlađenje - pomoćna	Električna energija	/	570	1,00	570	1,614	920	234,81	0,13
UKUPNO		100%	118.021		33.546		54.143		7,87
PTV	Električna energija	100%	125.593	3,33	37.693	1,614	60.837	234,81	8,85
PTV - pomoćna	Električna energija	/	1.095	1,00	1.095	1,614	1.767	234,81	0,26
UKUPNO		100%	125.593		38.788		62.604		9,11
Rasvjeta	Električna energija	100%	66.502	1,00	66.502	1,614	107.334	234,81	15,62
UKUPNO		100%	66.502		66.502		107.334		15,62
SVEUKUPNO					187.292		302.289		43,98

Mjera 4. Fotonaponska elektrana za potrebe cijele energetske cjeline

Novoprojektirano stanje

Sustav	Energent	Udio [%]	Potrebna energija [kWh/a]	Stupanj iskoristivosti	Isporučena energija [kWh/a]	Faktor primarne energije	Primarna energija [kWh/a]	Faktor emisije CO ₂ [kg/MWh]	Emisija CO ₂ [t/a]
Grijanje	Električna energija	100%	148.463	3,10	47.906	1,614	77.320	234,81	11,25
Grijanje - pomoćna	Električna energija	/	550	1,00	550	1,614	888	234,81	0,13
UKUPNO		100%	148.463		48.456		78.208		11,38
Hlađenje	Električna energija	100%	118.021	3,58	32.976	1,614	53.223	234,81	7,74
Hlađenje - pomoćna	Električna energija	/	570	1,00	570	1,614	920	234,81	0,13
UKUPNO		100%	118.021		33.546		54.143		7,87
PTV	Električna energija	100%	125.593	3,33	37.693	1,614	60.837	234,81	8,85
PTV - pomoćna	Električna energija	/	1.095	1,00	1.095	1,614	1.767	234,81	0,26
UKUPNO		100%	125.593		38.788		62.604		9,11
Rasvjeta	Električna energija	100%	66.502	1,00	66.502	1,614	107.334	234,81	15,62
UKUPNO		100%	66.502		66.502		107.334		15,62
Fotonapon	Električna energija	Proizvodnja fotonaponom			-19.000	1,614	-30.666	234,81	-4,46
SVEUKUPNO					168.292		271.623		39,52

Mjera 5. Zamjena vanjske rasvjete

Postojeće stanje

Sustav	Energent	Udio [%]	Potrebna energija [kWh/a]	Stupanj iskoristivosti	Isporučena energija [kWh/a]	Faktor primarne energije	Primarna energija [kWh/a]	Faktor emisije CO ₂ [kg/MWh]	Emisija CO ₂ [t/a]
Vanjska rasvjeta	Električna energija	100%	6.818	1,00	6.818	1,614	11.004	234,81	1,60
UKUPNO		100%	6.818		6.818		11.004		1,60
SVEUKUPNO					6.818		11.004		1,60

Mjera 5. Zamjena vanjske rasvjete

Novoprojektirano stanje

Sustav	Energent	Udio [%]	Potrebna energija [kWh/a]	Stupanj iskoristivosti	Isporučena energija [kWh/a]	Faktor primarne energije	Primarna energija [kWh/a]	Faktor emisije CO ₂ [kg/MWh]	Emisija CO ₂ [t/a]
Vanjska rasvjeta	Električna energija	100%	2.804	1,00	2.804	1,614	4.526	234,81	0,66
UKUPNO		100%	2.804		2.804		4.526		0,66
SVEUKUPNO					2.804		4.526		0,66

Rekapitulacija

Mjera		Isporučena energija [kWh]		Ušteda isporučene energije		Emisija CO ₂ [t]		Ušteda CO ₂	
		Prije	Poslije	[kWh]	[%]	Prije	Poslije	[t]	[%]
1.	Energetska obnova ovojnice energetski-troškovne cjeline	570.679	448.494	122.185	21,41%	163,03	126,57	36,46	22%
2.	Zamjena energenta i uvođenje obnovljivih izvora energije - dizalica topline i kotao na drvene pelete	448.494	202.259	246.235	54,90%	126,57	47,49	79,08	62%
3.	Rekonstrukcija unutarnje rasvjete i električnih instalacija	202.259	187.292	14.967	7,40%	47,49	43,98	3,51	7%
4.	Fotonaponska elektrana za potrebe cijele energetski troškovne cjeline	187.292	168.292	19.000	10,14%	43,98	39,52	4,46	10%
5.	Zamjena vanjske rasvjete	6.818	2.804	4.014	58,87%	1,60	0,66	0,94	59%
Ukupno		577.497	171.096	406.401	70,37%	164,63	40,18	124,45	76%

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Opći uvjeti

OVI UVJETI REGULIRAJU I SPECIFICIRAJU:

- prava, dužnosti i obveze investitora, izvođača radova i projektanta ovom projektnom dokumentacijom tretiranog postrojenja ili instalacije;
- izbor, nabavu i izradu opreme specificirane u specifikaciji;
- montažu, ispitivanje i preuzimanje projektiranog postrojenja ili instalacije;
- garanciju za kvalitetu i funkcionalnost postrojenja ili instalacije.

STAVKE IZ OVIH OPĆIH UVJETA TREBA DOSLJEDNO PRIMJENJIVATI OSIM:

- ako nije drugačije precizirano ugovorom između investitora i izvođača radova;
- ako nije drugačije regulirano Zakonom.

Ugovaranje

- Zaključivanjem ugovora o izvođenju postrojenja ili instalacije po ovoj projektnoj dokumentaciji, izvođač radova usvaja sve točke ovih općih uvjeta, kao i tehničkih uvjeta koji su dio ove dokumentacije i isti se tretiraju kao dio ugovora o izvođenju radova.
- Sukladno važećim zakonskim propisima investitor može na osnovi ove projektne dokumentacije, kada je ista revidirana i odobrena od nadležne službe, zaključiti ugovor o isporuci i montaži opreme i materijala pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu radova.
- Investitor može zaključiti ugovor samo s onim izvođačem radova koji je registriran za izvođenje radova specificiranih specifikacijom ove projektne dokumentacije, te da ima odgovarajuće reference.
- Prije sklapanja ugovora izvođač radova je dužan proučiti projektnu dokumentaciju, provjeriti istu u kvantitativnom i kvalitativnom smislu, provjeriti rokove i mogućnosti nabavke opreme i materijala, mogućnosti transporta, unošenja i montaže opreme, naročito opreme većih gabarita i specijalnih zahtjeva.
- U slučaju bilo kakvih primjedbi ili nejasnoća u smislu prethodno navedenih, izvođač radova je dužan iste prije sklapanja ugovora razriješiti s projektantom ili investitorom i sukladno svom nahođenju o tome se pismeno izjasniti investitoru. U protivnom se smatra da nema primjedbi niti bilo kakvih naknadnih potraživanja s relevantnih naslova.
- U slučaju potrebe za bilo kakvim promjenama u projektnoj dokumentaciji izvođač radova je dužan za to ishoditi pisanu suglasnost projektanta i investitora.
- Radovi se ugovaraju po sistemu definiranom ugovorom, a sukladno tehničkim normama, propisima i standardima važećim za predmetne radove.
- Svaka izmjena ili nadopuna opsega radova iz ugovora nakon stupanja na snagu istog, sporazumno se utvrđuje u pisanom obliku u pogledu cijena i rokova, te potpisuje od strane investitora i izvođača radova.

Priprema radova

- Izvođač radova je obavezan po potpisu ugovora imenovati za rukovoditelja radova na građevini osobu u skladu sa zakonskim propisima i o tome u pisanoj formi obavijestiti investitora.

- Izvođač radova je obvezan dostaviti investitoru usuglašenu dinamiku izvođenja radova od početka do završetka istih, sa popisom radnika na građevini. Usuglašena dinamika radova treba biti izrađena na način da ista ne remeti kontinuitet proizvodnje investitora.
- Investitor je dužan prije početka izvođenja radova osigurati izvođaču projektnu dokumentaciju za izvođenje istih u dva primjerka, slobodan prostor za smještaj opreme, materijala i alata, čuvarsku službu, vatrogasnu službu na mjestima gdje može doći do požara, te priključak električne energije i vode na mjestu radova, bez naknade.
- Prije početka radova izvođač radova je dužan detaljno proučiti i provjeriti projektnu dokumentaciju, kontrolirati kompletnost dokumentacije te predložiti eventualno potrebne izmjene i dopune iz naknadnih razloga, više sile ili sl. i o tome u pisanoj formi zatražiti suglasnost projektanta i investitora.
- Izvođač radova je dužan provjeriti na građevini da li se radovi mogu izvesti prema projektnoj dokumentaciji, da li na mjestu gdje je predviđeno postavljanje projektiranog postrojenja ili instalacije već postoji neko drugo postrojenje ili instalacija koje ne dopuštaju da se radovi izvedu prema projektnoj dokumentaciji.
- Također je izvođač radova dužan prije početka radova provjeriti stanje građevinskih i drugih radova (stupanj izvedenosti), kao i građevinske izmjene vezane za postavljanje strojarskog postrojenja ili instalacije. Pri tom je bitno sagledati raspoloživi prostor, kote, mogućnost unašanja opreme i sve ostale relevantne čimbenike.

Oprema

- U projektirano postrojenje ili instalaciju izvođač radova je dužan ugraditi opremu specificiranu projektnom dokumentacijom ili neku drugu, ali karakteristike koje odgovaraju zahtjevima navedenim u istoj.
- Kompletanu opremu i materijal neophodan za izvođenje predmetnih radova koji treba ugraditi, osim materijala koji je dužan nabaviti i dopremiti investitor, izvođač radova treba dopremiti na mjesto ugradnje.
- Prilikom utovara, istovara i manipulacije na građevini, opremom i materijalima treba pažljivo manipulirati kako ne bi došlo do onečišćenja i oštećenja istih. Također treba obratiti pažnju na zaštitu opreme i materijala od nepovoljnih vremenskih utjecaja. Ugrađivati se smije samo ispravna oprema.
- Kod zaprimanja opreme obavlja se vizualna kontrola iste. O uočenim nedostacima sastavlja se zapisnik koji potpisuje izvođač radova i prijevoznik. O tome se obavještava investitor i isporučitelj opreme.
- Nije dozvoljena ugradnja neispravne opreme, osim ako se popravak može obaviti i onda kada je ista već ugrađena i ako to ne ide na uštrb održavanja roka za montažu i kvalitete postrojenja ili instalacije.

Radovi

- Radove treba izvoditi pod stručnom kontrolom rukovoditelja gradilišta koji će zastupati izvođača radova, obavljati svu potrebnu koordinaciju s investitorom, te rješavati aktualnu tehničku problematiku na građevini.
- Izvođač radova postrojenja ili instalacije dužan je isto izvesti tako da bude funkcionalno-a, trajno-a i kvalitetno-a. Radovi se moraju izvoditi sukladno postojećim tehničkim propisima, normativima i standardima.
- Ukoliko izvođač radova utvrdi da će uslijed eventualno naknadno utvrđenih grešaka u projektnoj dokumentaciji ili pogrešnih uputa od strane investitora, odnosno njegove nadzorne

službe radovi biti izvedeni na uštrb trajnosti, kvalitete ili funkcionalnosti postrojenja ili instalacije, dužan je o tome u pisanoj formi izvijestiti investitora, da ovaj prekine započete radove. Ako investitor to ne učini, snosi punu odgovornost za nastalu štetu.

- Ako izvođač radova odstupi od projektne dokumentacije bez pisane suglasnosti projektanta ili nadzorne službe, isti snosi punu odgovornost za funkcioniranje i trajnost postrojenja ili instalacije.
- Pri ugradnji, puštanju u pogon, kao i eksploataciji pojedine tehnološke cjeline postrojenja potrebno je strogo se pridržavati uputa proizvođača ugrađene opreme.
- Izvođač radova je dužan prilikom izvođenja radova voditi građevinski dnevnik koji mora kontrolirati i potpisivati nadzorna služba investitora.
- U građevinski dnevnik unosit će se svi podaci o građevini, kao: opis radova koji se izvode, broj radne snage, poteškoće u radu, kao i sve izmjene koje se ukažu tijekom izvođenja radova u odnosu na tehničku dokumentaciju.
- Svi podaci uneseni u građevinski dnevnik, potpisani od strane nadzorne službe investitora i rukovoditelja radova izvođača, obvezni su za obje strane.
- Izvođač radova je dužan prilikom izvođenja radova voditi i građevinsku knjigu u koju unosi podatke o svim izvedenim radovima, isporučenoj opremi i materijalu. Građevinska knjiga služi kao baza za sastavljanje situacije za isplatu, kao dokument pri tehničkom pregledu i konačnom obračunu. Ista se potpisana od njega i nadzorne službe predaje investitoru.
- U slučaju da tijekom izvođenja radova dođe do zastoja ili prekida istih zbog razloga za koje nije kriv izvođač radova, nadzorna služba investitora dužna je vrijeme prekida ili zastoja radova upisati u građevinsku knjigu ili građevinski dnevnik.
- Vrijeme zastoja ili prekida obračunava se vrijednošću režijskog sata izvođača radova po prisutnom radniku. U slučaju nastupa više sile, koja se zapisnički obostrano konstatira, izvođač radova nema pravo na naknadu za vrijeme trajanja prekida radova.
- Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran izvođač radova, ili ako isti učini materijalnu štetu na građevini ili uređajima investitora, dužan je učinjenu štetu u potpunosti nadoknaditi investitoru. Šteta se mora utvrditi zapisnički između zainteresiranih strana.
- Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran investitor ili ako isti odustane od ugovora, investitor je dužan isplatiti do tada obavljene radove, kao i svaku započetu fazu radova kao završenu.
- Ukoliko izvođač radova ne izvodi radove solidno i sukladno uzancama struke investitor ima pravo radove prekinuti i povjeriti ih drugom izvođaču radova, a na teret izvođača radova potpisnika ugovora, neovisno o opsegu neizvedenih radova i cijeni koju će postići investitor s drugim izvođačem radova.
- Za izvođenje naknadnih radova, koji nisu obuhvaćeni ugovorom, izvođač radova je dužan investitoru podnijeti zahtjev u pisanoj formi, uz koji prilaže odgovarajuću dokumentaciju kojom se ti radovi specificiraju.
- Investitor je dužan u roku od 15 dana od završetka radova staviti eventualne primjedbe na iste, kako bi se moglo pristupiti preuzimanju postrojenja.

Izvedbena i ostala dokumentacija

- Radioničku dokumentaciju, ukoliko je ista potrebna, izrađuje i isporučuje izvođač radova.
- Izvođač radova dužan je u projektну dokumentaciju unijeti sve izmjene i dopune na postrojenju ili instalaciji nastale tijekom izvođenja radova u odnosu na istu, te u formi projektne dokumentacije izvedenog stanja isporučiti investitoru u dva primjerka.

- Izvođač radova dužan je izraditi upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom u dva primjerka. Upute se sastoje od tekstualnog i grafičkog dijela te zasebne funkcijske sheme odgovarajuće pripremljene za postavljanje na zid.

Nadzor nad izvedbom radova

- Investitor je obavezan po potpisu ugovora imenovati nadzornu službu koja će pratiti radove i o tome u pisanoj formi obavijestiti izvođača radova.
- Nadzorna služba ovlaštena je zastupati investitora u svim pitanjima vezanim za izvođenje ugovorenih radova kao njegov opunomoćenik.

Preuzimanje postrojenja

- Nakon obavljene montaže, obavljenih ispitivanja, balansiranja i reguliranja postrojenja ili instalacije, te obavljenog probnog pogona, izvođač radova daje investitoru zahtjev za primopredaju postrojenja ili instalacije.
- Investitor je dužan u roku 8 dana od dobivanja zahtjeva (s priloženim kopijama zapisnika o obavljenim ispitivanjima) imenovati komisiju koja će u njegovo ime od izvođača radova preuzeti postrojenje ili instalaciju.
- Izvođač radova je dužan prilikom primopredaje radova uručiti investitoru svu relevantnu dokumentaciju, uključivo postaviti upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom na pogodno mjesto u prostoriji iz koje se rukuje istima.
- Na zahtjev investitora izvođač radova je dužan obučiti osoblje koje će rukovati postrojenjem kad ga investitor preuzme, a troškovi obuke padaju na teret investitora.
- Troškove pogonskog medija i energije za potrebe ispitivanja, regulacije i probnog pogona snosi investitor.
- Troškove primopredajne komisije u cijelosti snosi investitor.

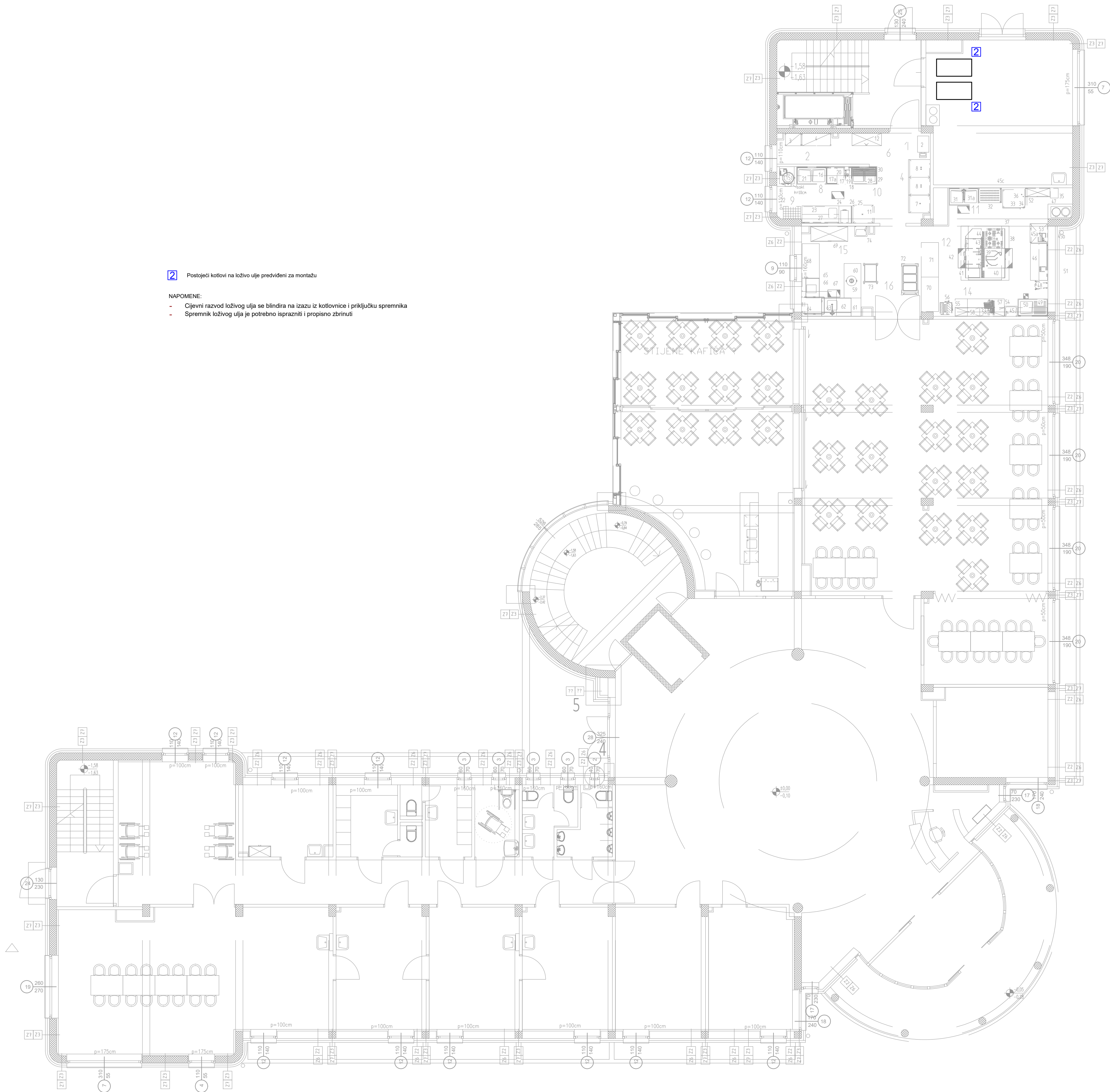
Jamstvo

- Projektant daje jamstvo za funkcionalnost i ostvarenje projektiranih parametara postrojenja ili instalacije pod uvjetom da se radovi izvode kvantitativno i kvalitativno na način kako je predviđeno projektnom dokumentacijom, odnosno uzancama struke.
- Izvođač radova daje jamstvo na izvedene radove od dana primopredaje radova za period preciziran ugovorom.
- Izvođač radova daje jamstvo za kvalitetu radova, trajnost postrojenja ili instalacije te ugrađenu opremu i materijal koji nije atestiran ili nije pod jamstvom proizvođača.
- Za ugrađeni materijal i opremu koju ne proizvodi izvođač radova vrijede tvornička jamstva proizvođača istih. Jamstvo ne vrijedi za one dijelove opreme koja bi postala neupotreblijiva nestručnim rukovanjem ili održavanjem od strane investitora ili pak uslijed više sile.
- Izvođač radova je dužan u jamstvenom roku otkloniti o svom trošku sve nedostatke na postrojenju ili instalaciji odnosno njegovim dijelovima za koje daje jamstvo, a po pozivu investitora u zakonskom roku.

6.NACRTI

6.1. NACRTI POSTOJEĆEG STANJA

1	Prizemlje	1:100
2	Krov	1:100

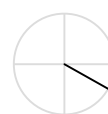


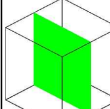
2 Postojeći kotlovi na loživo ulje predviđeni za montažu

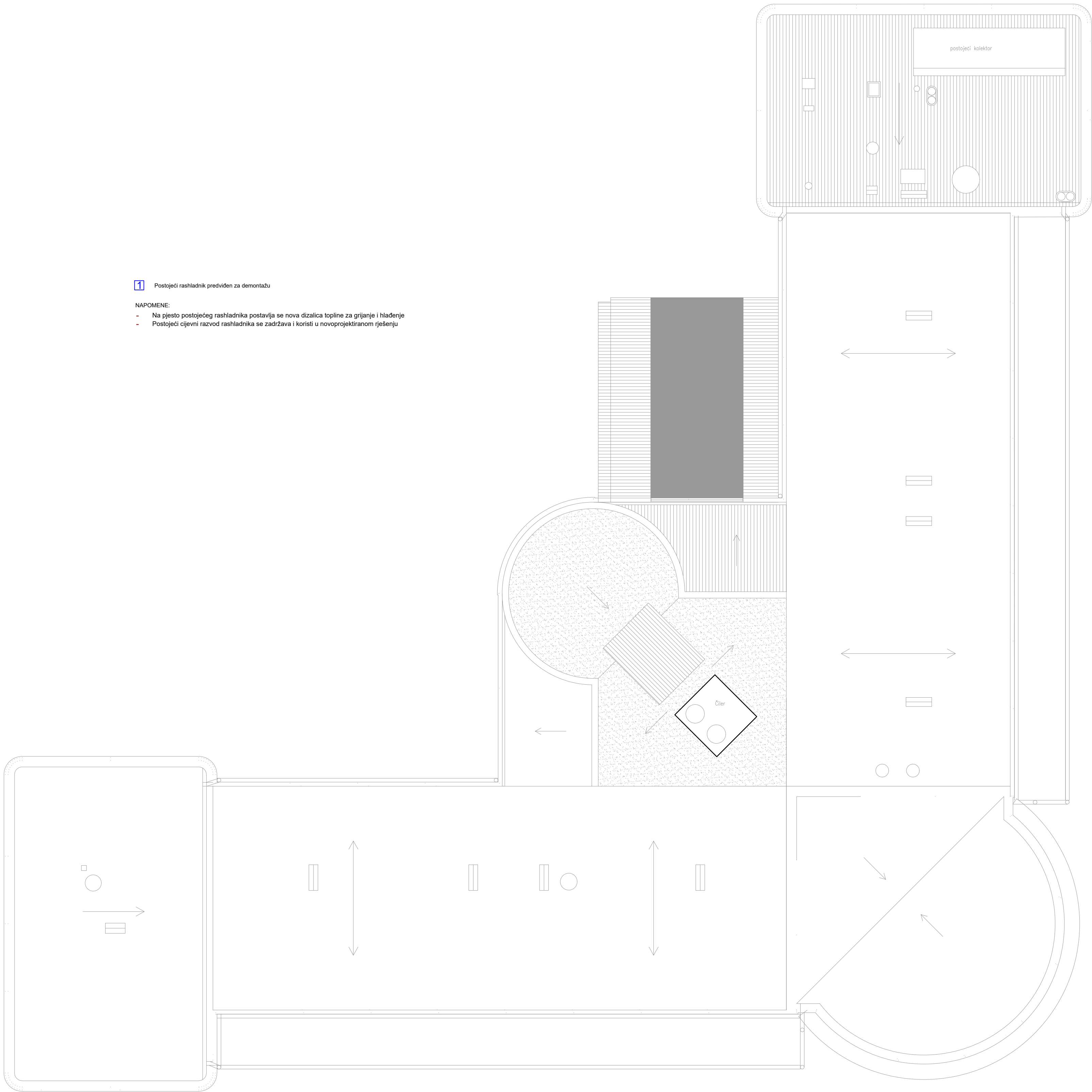
NAPOMENE:

- Cijevni razvod ložnog ulja se blindira na izazu iz kotlovnice i priključku spremnika
- Spremnik ložnog ulja je potrebno isprazniti i propisno zbrinuti

TLOCRT PODRUMA MJ. 1:100

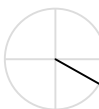


 SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge	SIDIŠTE URED Travnička 50A, Čakovec Amrzelova 10, Zagreb info@saeptum.hr M +385 98 302 785 T +385 1 5602 505	VRSTA PROJEKTA STROJARSKI POSTOJEĆE STANJE SADRŽAJ LISTA Tlocrt prizemlja	FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
			MJERILO 1:100	BROJ LISTA 1
INVESTITOR VILLA BREZOVIĆA NOVA d.o.o. Desprimska 1 A, Brezovica, Zagreb, GRAĐEVINA VILLA BREZOVIĆA	LOKACIJA Desprimska 1 A, Brezovica, Zagreb	PROJEKTANT DANIJEL JANTOL, mag. ing. mech.		T.D. 16-2018 Z.O.P. SAE-16-2018
		GLAVNI PROJEKTANT TONI BORKOVIĆ, D.I.A.		DATUM Rujan 2018.
				DIREKTOR ŽELKA HRS BORKOVIĆ, D.I.A.



- 1 Postojeći rashladnik predviđen za demontažu
- NAPOMENE:
- Na pjesto postojećeg rashladnika postavlja se nova dizalica topline za grijanje i hlađenje
 - Postojeći cijevni razvod rashladnika se zadržava i koristi u novoprojektiranom rješenju

TLOCRT PODRUMA MJ. 1:100



 SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge	SIEDIŠTE URED info@saeptum.hr M +385 98 302 785 T +385 1 5602 505	VRSTA PROJEKTA STROJARSKI POSTOJEĆE STANJE SADRŽAJ LISTA Tlocrt krova	FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
			MJERILO 1:100	BROJ LISTA 2
INVESTITOR VILLA BREZOVICA NOVA d.o.o. Desprimska 1 A, Brezovica, Zagreb.	LOKACIJA Desprimska 1 A, Brezovica, Zagreb	PROJEKTANT DANIJEL JANTOL, mag.ing. mech.		T.D. 16-2018 Z.O.P. SAE-16-2018
GRABEVINA VILLA BREZOVICA		GLAVNI PROJEKTANT TONI BORKOVIĆ, D.I.A.	DIREKTOR ŽELIKA HRS BORKOVIĆ, D.I.A.	Datum Rujan 2018.

Projektantski ured: Saeptum d.o.o. Travnička 50/a Čakovec; Amruševa 10,Zagreb
Građevina: Villa Brezovica, Brezovica, Zagreb, k.č. 2877/2, k.o. Brezovica
Vrsta projekta: Strojarski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove

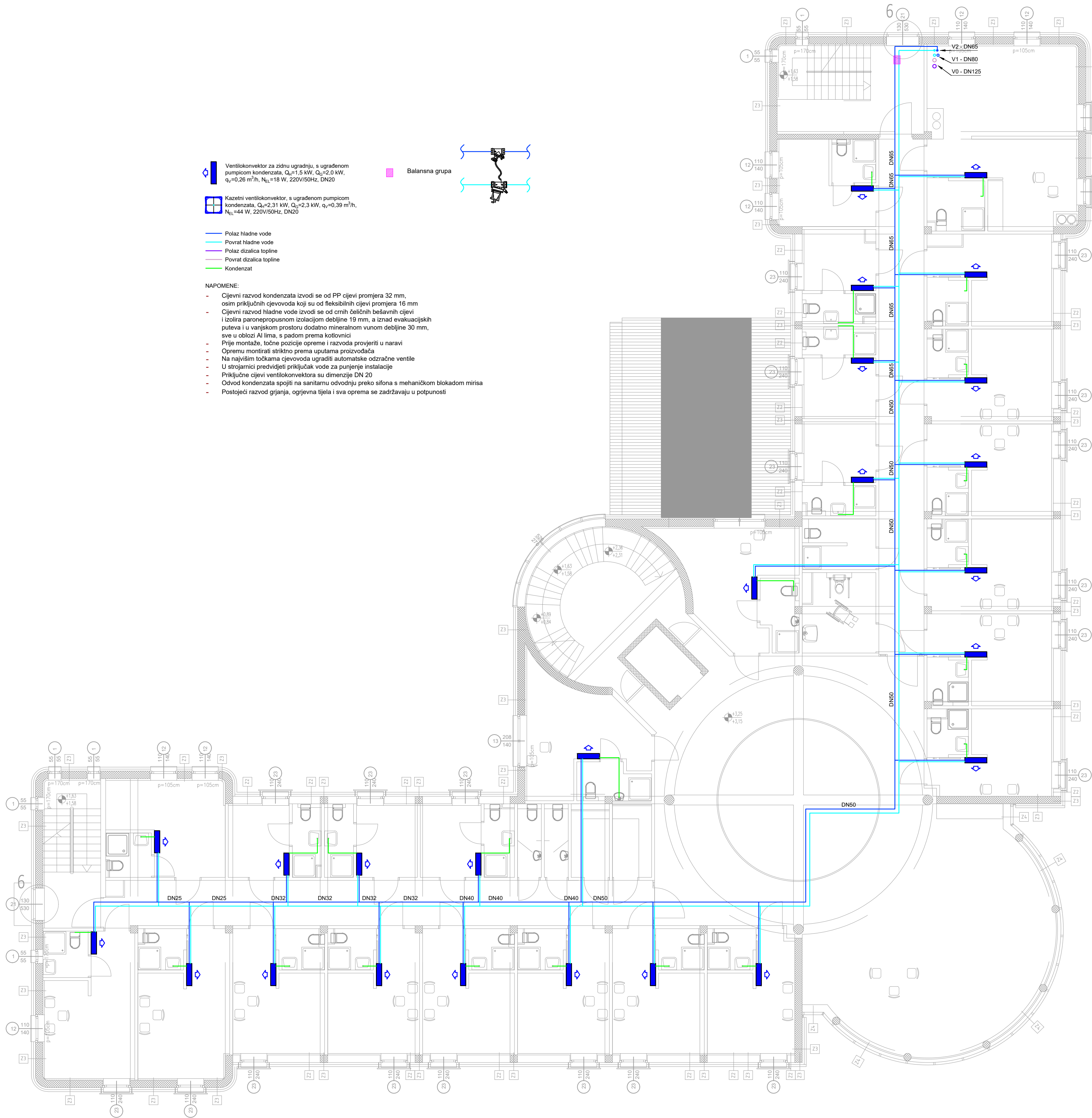
6.2. FOTOGRAFIJE POSTOJEĆEG STANJA



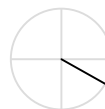
Projektantski ured: Saeptum d.o.o. Travnička 50/a Čakovec; Amruševa 10,Zagreb
Građevina: Villa Brezovica, Brezovica, Zagreb, k.č. 2877/2, k.o. Brezovica
Vrsta projekta: Strojarski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove

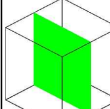
6.3. NACRTI NOVOG STANJA

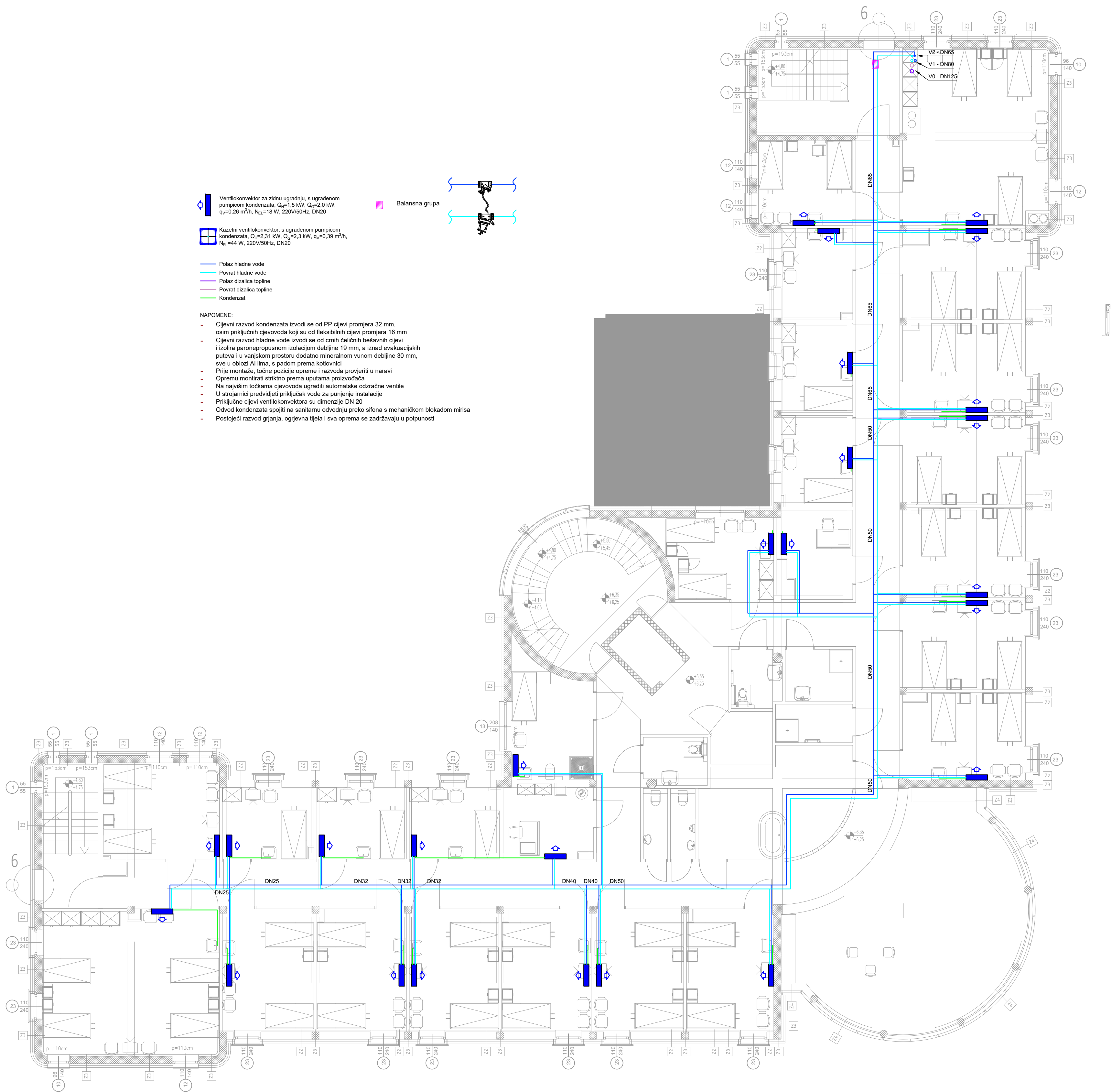
1	Prizemlje	1:100
2	1. Kat	1:100
3	2. Kat	1:100
4	Potkrovlje	1:100
5	Krov	1:100



TLOCRT PODRUMA MJ. 1:100



	SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge	SIEDIŠTE URED Travnička 50A, Čakovec Amrzelova 10, Zagreb info@saeptum.hr M +385 98 302 785 T +385 1 5602 505	VRSTA PROJEKTA STROJARSKI PROJEKTIRANO STANJE SADRŽAJ LISTA Tlocrt 1. kata	FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
				MJERILO 1:100	BROJ LISTA 2
INVESTITOR VILLA BREZOVIĆA NOVA d.o.o. Desprinska 1 A, Brezovica, Zagreb, GRAĐEVINA VILLA BREZOVIĆA	LOKACIJA Desprinska 1 A, Brezovica, Zagreb	PROJEKTANT DANIJEL JANTOL, mag. ing. mech.		T.D. 16-2018 Z.O.P. SAE-16-2018	DATUM Rujan 2018.
		GLAVNI PROJEKTANT TONI BORKOVIĆ, D.I.A.		DIREKTOR ŽELIKA HRS BORKOVIĆ, D.I.A.	



Ventilokonvektor za zidnu ugradnju, s ugrađenom pumpicom kondenzata, $Q_{\text{h}}=1,5 \text{ kW}$, $Q_{\text{c}}=2,0 \text{ kW}$, $q_v=0,26 \text{ m}^3/\text{h}$, $N_{\text{el}}=18 \text{ W}$, 220V/50Hz, DN20

Balansna grupa

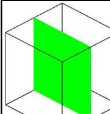
Kazetni ventilokonvektor, s ugrađenom pumpicom kondenzata, $Q_{\text{h}}=2,31 \text{ kW}$, $Q_{\text{c}}=2,3 \text{ kW}$, $q_v=0,39 \text{ m}^3/\text{h}$, $N_{\text{el}}=44 \text{ W}$, 220V/50Hz, DN20

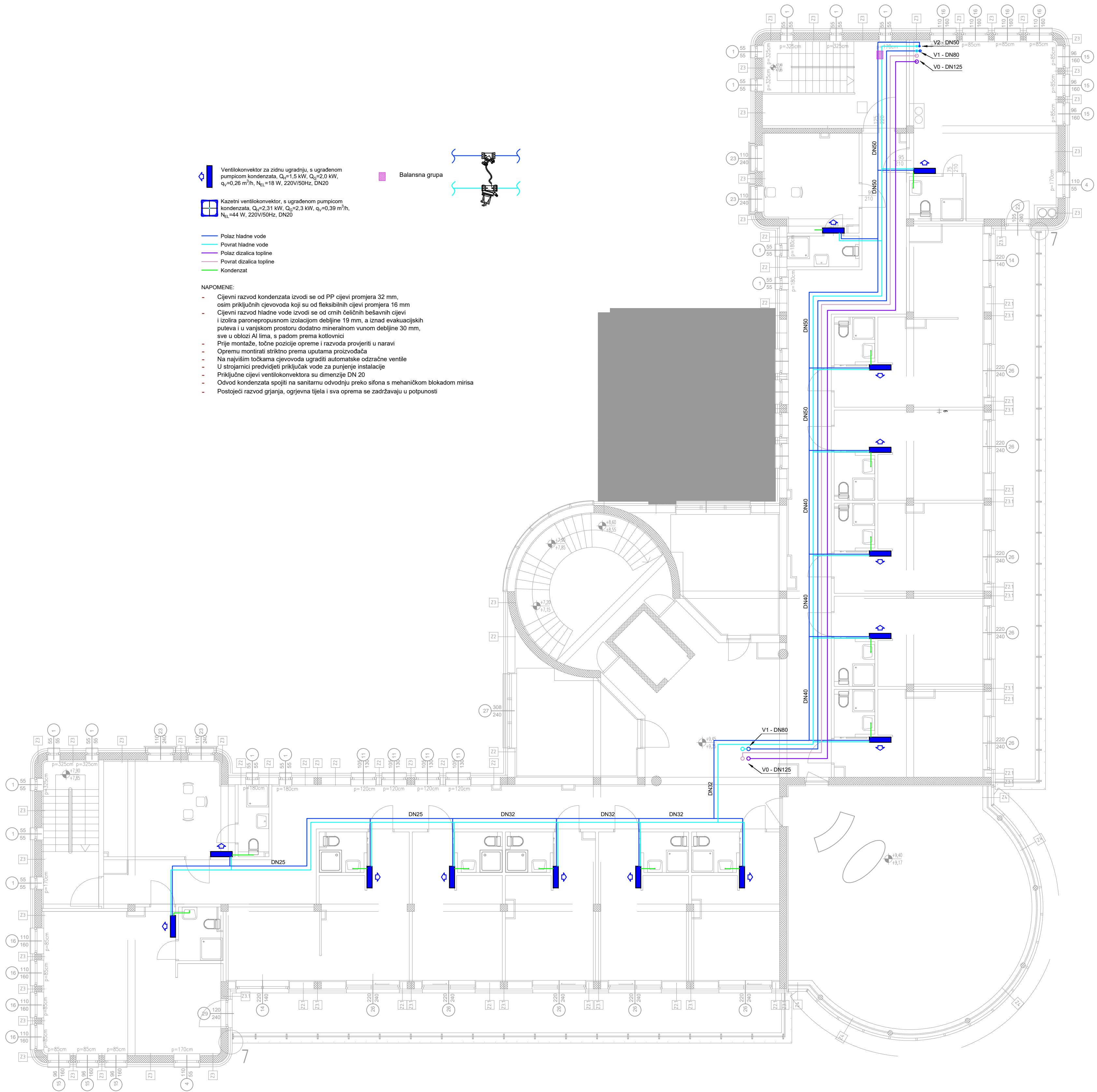
Polaz hladne vode
Povrat hladne vode
Polaz dizalica topline
Povrat dizalica topline
Kondenzat

- NAPOMENE:
- Cijevni razvod kondenzata izvodi se od PP cijevi promjera 32 mm, osim priključnih cijevovoda koji su od fleksibilnih cijevi promjera 16 mm
 - Cijevni razvod hladne vode izvodi se od crnih čeličnih bešavnih cijevi i izolira paronepropusnom izolacijom debljine 19 mm, a iznad evakuacijskih puteva i u vanjskom prostoru dodatno mineralnom vunom debljine 30 mm, sve u oblozi Al lima, s padom prema kotlovnici
 - Prije montaže, točne pozicije opreme i razvoda provjeriti u naravi
 - Opremu montirati striktno prema uputama proizvođača
 - Na najvišim točkama cijevovoda ugraditi automatske odzračne ventile
 - U strojarnici predvidjeti priključak vode za punjenje instalacije
 - Priključne cijevi ventilokonvektora su dimenzije DN 20
 - Odvod kondenzata spojiti na sanitarnu odvodnju preko sifona s mehaničkom blokadom mirisa
 - Postojeći razvod grijanja, ogrjevnja tijela i sva oprema se zadržavaju u potpunosti

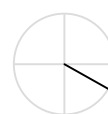
TLOCRT PODRUMA MJ. 1:100



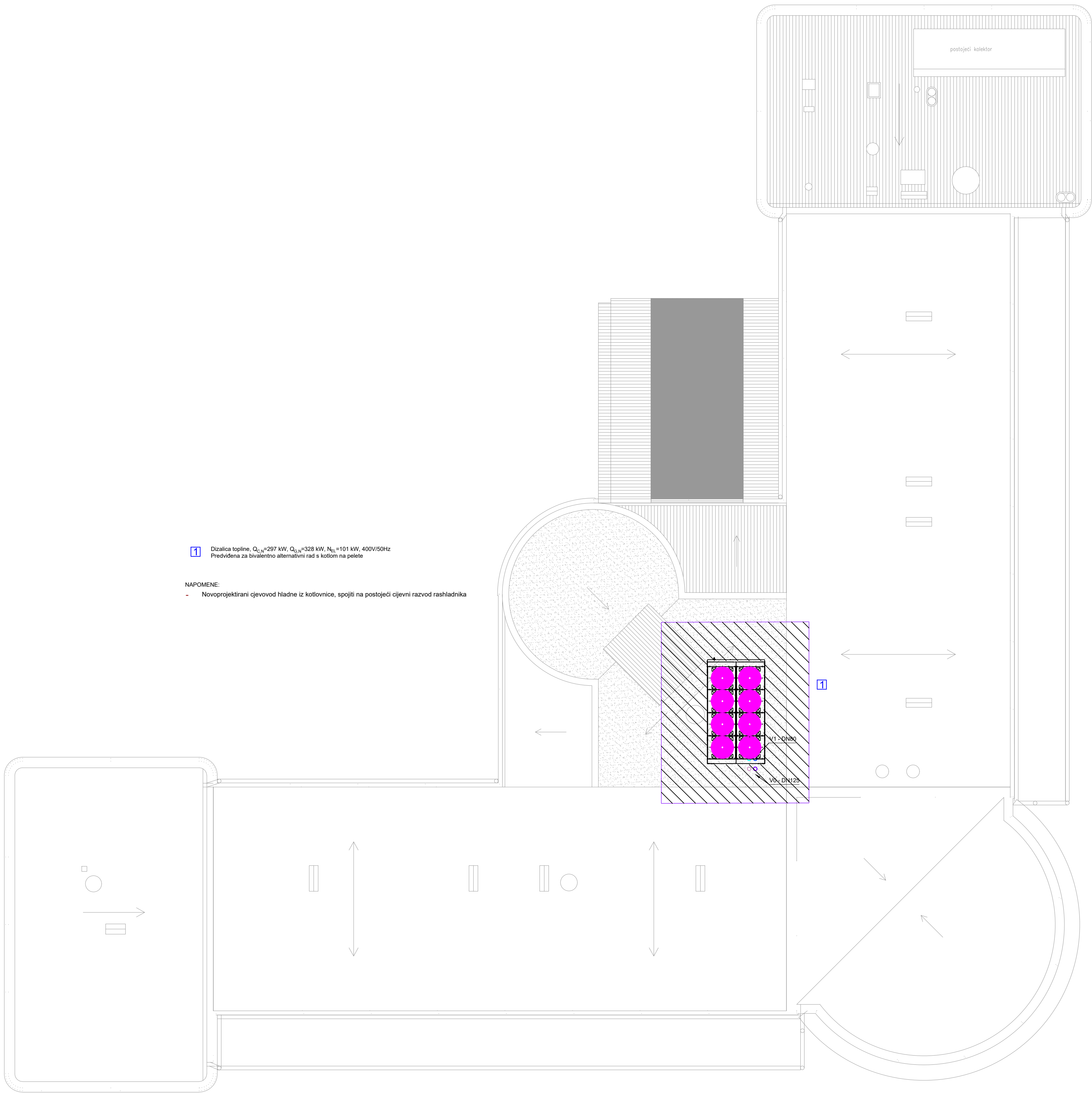
 SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje arhitektonske i energetske usluge	SIEDIŠTE URED Travnička 50A, Čakovec Amruleva 10, Zagreb info@saeptum.hr M +385 98 302 785 T +385 1 5602 505	VRSTA PROJEKTA STROJARSKI PROJEKTIRANO STANJE SADRŽAJ LISTA Tlocrt 2. kata	FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
			MJERILO 1:100	BROJ LISTA 3
INVESTITOR VILLA BREZOVIĆA NOVA d.o.o. Desprimska 1 A, Brezovica, Zagreb, GRADEVINA VILLA BREZOVIĆA	LOKACIJA Desprimska 1 A, Brezovica, Zagreb	PROJEKTANT DANIJEL JANTOL, mag. ing. mech.		T.D. 16-2018 Z.O.P. SAE-16-2018
		GLAVNI PROJEKTANT TONI BORKOVIĆ, D.I.A.		DIREKTOR ŽELIKA HRS BORKOVIĆ, D.I.A.



TLOCRT PODRUMA MJ. 1:100



 SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje arhitektonske i energetske usluge	SIEDIŠTE URED Travnička 50A, Čakovec Amrzelova 10, Zagreb info@saeptum.hr M +385 98 302 785 T +385 1 5602 505	VRSTA PROJEKTA STROJARSKI PROJEKTIRANO STANJE SADRŽAJ LISTA Tlocrt podkrovlja	FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
			MJERILO 1:100	BROJ LISTA 4
INVESTITOR VILLA BREZOVIĆA NOVA d.o.o. Desprimska 1 A, Brezovica, Zagreb, GRADEVINA VILLA BREZOVIĆA	LOKACIJA Desprimska 1 A, Brezovica, Zagreb	PROJEKTANT DANIEL JANJOL, mag. ing. mech.		T.D. 16-2018 Z.O.P. SAE-16-2018
		GLAVNI PROJEKTANT TONI BORKOVIĆ, D.I.A.		DATUM Rujan 2018.
				DIREKTOR ŽELIKA HRS BORKOVIĆ, D.I.A.

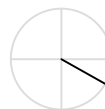


1 Dizalica topline, $Q_{D,th}=297$ kW, $Q_{D,th}=328$ kW, $N_{D,th}=101$ kW, 400V/50Hz
Predviđena za bivalentno alternativni rad s kotlom na pelete

NAPOMENE:

- Novoprojektirani cjevovod hladne iz kotlovnice, spojiti na postojeći cijevni razvod rashladnika

TLOCRT PODRUMA MJ. 1:100



 SAEPTUM d.o.o. za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge	SIEDIŠTE URED Tramtička 50A, Čakovec Amrzelova 10, Zagreb info@saeptum.hr M +385 98 302 785 T +385 1 5602 505	VRSTA PROJEKTA STROJARSKI PROJEKTIRANO STANJE SADRŽAJ LISTA Tlocrt krova	FAZA GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
			MJERILO 1:100	BROJ LISTA 5
		INVESTITOR VILLA BREZOVICA NOVA d.o.o. Desprimska 1 A, Brezovica, Zagreb.	PROJEKTANT DANIJEL JANTOL, mag. ing. mech.	
GRABEVINA VILLA BREZOVICA	LOKACIJA Desprimska 1 A, Brezovica, Zagreb	GLAVNI PROJEKTANT TONI BORKOVIĆ, D.I.A.	DIREKTOR ŽELIKA HRS BORKOVIĆ, D.I.A.	

Projektantski ured: Saeptum d.o.o. Travnička 50/a Čakovec; Amruševa 10,Zagreb
Građevina: Villa Brezovica, Brezovica, Zagreb, k.č. 2877/2, k.o. Brezovica
Vrsta projekta: Strojarski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove

7.TROŠKOVNIK RADOVA I OPREME

SVEUKUPNO:	kn	1.985.000
STRUČNI NADZOR 2.00%	kn	39.700
SVEUKUPNO S NADZOROM:	kn	2.024.700
PDV 25%	kn	506.175
SVEUKUPNO S PDV-OM:	kn	2.530.875

Troškovnik je detaljno prikazan u Mapi 4.

Projektantski ured: Saeptum d.o.o. Travnička 50/a Čakovec; Amruševa 10,Zagreb
Građevina: Villa Brezovica, Brezovica, Zagreb, k.č. 2877/2, k.o. Brezovica
Vrsta projekta: Strojarski projekt rekonstrukcije u svrhu energetske obnove
