Investitor:	**IKS Fenster d.o.o., OIB: 88276202736** **Jelkovečka 15, 10360 Sesvete**
Građevina:	**Proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o.** **Jelkovečka 15, 10360 Sesvete**
Lokacija:	**Jelkovečka 15, 10360 Sesvete** **k.č. 3192/3, k.o. Sesvete**
Zajednička oznaka projekta:	**SAE-64-2020**
Tehnički dnevnik:	**69-2020-TT**
Razina razrade projekta:	**Glavni projekt**
Vrsta projekta:	**STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA** RADOVI PREMA ČL. 5 PRAVILNIKA O JEDNOSTAVNIM I DRUGIM GRAĐEVINAMA I RADOVIMA (*NN 112/2017., 34/18., 36/19., 98/19., 31/20.*)
Mapa:	**2**
Projektant:	**Danijel Jantol, mag. ing. mech.**
Glavni projektant:	**Ana Miljan, dipl. ing. arh.**
Izradio:	**NEXTER INŽENJERING d.o.o.** Danijel Jantol, direktor
Mjesto i datum:	**Zagreb, studeni 2020.**

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Danijel Jantol
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1782

ANA MILJAN
mag.ing.arch.
OVLAŠTENA ARHITEKTICA
A 4876

ANA MILJAN
Digitalno potpisao: ANA MILJAN
Datum: 2020.11.24 13:05:30 +01'00'

NEXTER INŽENJERING d.o.o., Južna obala IV. 8, 10000 Zagreb, Hrvatska, OIB: 27363062340
www.nexting.hr info@nexting.hr tel: 091 401 4011
IBAN: HR3123600001102625099, Zagrebačka banka d.d., Zagreb

POPIS MAPA:

MAPA 1

GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT
Projektant: Ana Miljan mag.ing.arch, A 4616
SAEPTUM d.o.o., Travnička 50/A Čakovec, Nova cesta 64, Zagreb
T.D.: 64-2020

PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE
Projektant: Ana Miljan mag.ing.arch., A4616
SAEPTUM d.o.o., Travnička 50/A Čakovec, Nova cesta 64, Zagreb
T.D.: 64-2020

MAPA 2

STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA
Projektant: Danijel Jantol, mag.ing.mech., S 1782
NEXTER INŽENJERING d.o.o., Južna obala IV. 8, Zagreb
T.D. 69-2020-TT

MAPA 3

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PROJEKT FOTONAPONSKE ELEKTRANE
Projektant: Aleksandra Mlinarević, mag.ing.el., E 2902
ElProTeh d.o.o., Ugljanska 26, 10000 Zagreb
T.D.: 161-20/FN

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – REKONSTRUKCIJA UNUTARNJE RASVJETE, ZAMJENA STROJEVA U PROIZVODNJI I DALJINSKO OČITANJE POTROŠNJE
Projektant: Aleksandra Mlinarević, mag.ing.el., E 2902
ElProTeh d.o.o., Ugljanska 26, 10000 Zagreb
T.D.: 161-20

MAPA 4

TROŠKOVNIK RADOVA I PRORAČUN UŠTEDA
Projektanti:
Ana Miljan mag.ing.arch., A4616
Aleksandra Mlinarević, mag.ing.el., E 2902
Danijel Jantol, mag.ing.mech., S 1782
SAEPTUM d.o.o., Travnička 50/A Čakovec, Nova cesta 64, Zagreb
T.D.: 64-2020

SADRŽAJ:

1. OPĆI DIO 9
1.1. IMENOVANJE PROJEKTANTA 9
1.2. IZJAVA O PRIMJENJENIM ZAKONIMA I PRAVILNICIMA 10
1.3. ISPRAVA O PRIMIJENJENIM MJERAMA ODRŽAVANJA I UNAPREĐENJA TEMELJNIH ZAHTJEVA ZA GRAĐEVINU 11
1.4. PROJEKTNI ZADATAK 12
2. TEHNIČKI OPIS 13
2.1. POSTOJEĆE STANJE 13
2.2. DEMONTAŽA 15
2.3. NOVOPROJEKTIRANO STANJE 15
2.4. ZAŠTITA OD POŽARA 17
2.5. ODRŽAVANJE GRAĐEVINE I PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE 19
3. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA 20
Tehnički uvjeti za centralno grijanje 20
Tehnički uvjeti za instalaciju cijevnih razvoda 22
Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno obaviti 24
Mjerenja i kontrolni pregledi 24
4. TEHNIČKI PRORAČUN 25
Osnovni podaci 25
Proračun gubitaka topline 25
Proračun cirkulacijskih pumpi 27
Proračun ušteda energije 28
5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE 29
Opći uvjeti 29
Ugovaranje 29
Priprema radova 29
Oprema 30
Radovi 30
Izvedbena i ostala dokumentacija 31
Nadzor nad izvedbom radova 32
Preuzimanje postrojenja 32
Jamstvo 32
Primijenjeni propisi i norme 33
6.NACRTI 35
6.1. NACRTI POSTOJEĆEG STANJA 35
6.2. FOTOGRAFIJE POSTOJEĆEG STANJA 37
6.3. NACRTI NOVOG STANJA 39
7.TROŠKOVNIK RADOVA I OPREME 41

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 Proizvodno-poslovne zgrade IKS Fenster d.o.o., Jelkovečka 15, 10360 Sesvete, k.č. br. 3192/3, k.o. Sesvete, T.D. 64-2020-TT** prema *Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).*

Zagreb, studeni 2020.

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 ovlašteni inženjer strojarstva Danijel Jantol, mag. ing. mech.,

(HKIS, redni broj upisa 1782)

IZJAVLJUJE

da je glavni projekt za građevinu:

STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA zgrade Proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o., na adresi Jelkovečka 15, 10360 Sesvete, k.č. 3192/3, k.o. Sesvete, Z.O.P. SAE-64-2020

broj tehničkog dnevnika:

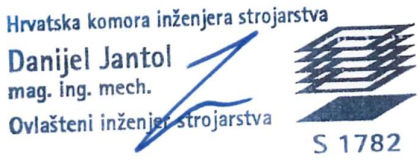
69-2020-TT

izrađen u skladu sa ***Zakonom o gradnji*** *(NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)* i ***Pravilnikom o jednostavnim i drugim građevinama i radovima*** *(NN 112/2017., 34/18., 36/19., 98/19., 31/20.),* te da za izvođenje radova u skladu s glavnim projektom nije potreban akt kojim se odobrava građenje.

Zagreb, studeni 2020.

Projektant:

Danijel Jantol, mag. ing. mech.



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

kojom se potvrđuje da su u glavnom projektu za građevinu:

STROJARSKI PROJEKT – PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA zgrade Proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o., na adresi Jelkovečka 15, 10360 Sesvete, k.č. 3192/3, k.o. Sesvete, Z.O.P. SAE-64-2020

broj tehničkog dnevnika:

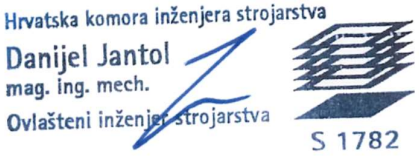
69-2020-TT

predviđene mjere unapređenja temeljnih zahtjeva za građevinu - energetskih svojstava građevine u skladu sa ***Zakonom o gradnji*** *(NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)*, te svim ostalim pravilnicima određenim Zakonom i važećim hrvatskim propisima i normama.

Zagreb, studeni 2020.

Projektant:

Danijel Jantol, mag. ing. mech.



1.4. PROJEKTNI ZADATAK

TVRTKA IKS FENSTER, JELKOVEČKA 15, SESVETE koju zastupa gosp. Ante Pavić, direktor, temeljem ugovora o realizaciji projekta izrade projektne dokumentacije vezane za projekt energetske obnove **POSLOVNO PROIZVODNE ZGRADE IKS FENSTER** s tvrtkom **SAEPTUM d.o.o.** za savjetovanje, arhitektonske i energetske usluge, Travnička 50/A, Čakovec, Nova cesta 64, Zagreb, koju zastupa Željka Hrs Borković, dipl.ing.arh., direktor, prihvaćaju sljedeći

PROJEKTNI ZADATAK

STROJARSKI DIO

Projektom će biti obuhvaćeno:

1. **Rekonstrukcija postojećeg sustava grijanja uvođenjem novog sustava grijanja koji kao obnovljivi izvor energije koristi dizalicu topline zrak – voda.** Postojeći kotlovi i cjelokupna instalacija na ukapljeni naftni plin (UNP) se demontiraju, zajedno sa stropnim grijalicama na UNP u proizvodnom pogonu. U novoprojektiranom rješenju kao izvor topline koristi se dizalica topline zrak – voda, a sustav grijanja u proizvodnom pogonu će biti riješen ventilokonvektorima stropne izvedbe, dok se u uredskom dijelu zadržavaju postojeći radijatori čiji se cijevni razvod spaja na novoprojektirani razvod ogrjevnog medija pripremljenog dizalicom topline. Dizalica topline, sukladno natječajnim kriterijima mora biti energetske klase A ili više, te SCOP ≥ 3,5. Priprema potrošne tople vode se zadržava kao u postojećem stanju, te nije predmet obrade ove projektne dokumentacije.

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. POSTOJEĆE STANJE

Sustav grijanja

Glavni energent u sustavu grijanja je ukapljeni naftni plin (UNP).

Objekt se sastoji od dvije proizvodne hale svaka sa uredskim dijelom i pripadajućim pomoćnim prostorijama i sanitarijama.

Uredski dio sa pripadajućim sanitarijama kod hale 1 sastoji se od dvije etaže.

Uredski dio kod hale 2 sa pripadajućim sanitarnim i pomoćnim prostorijama i garderobama zaposlenika smješten je na katu i manjim dijelom u prizemlju.

Proizvodne hale sastoje se od jedne etaže.

UNP se koristiti u uredskom dijelu za potrebe radijatorskog grijanja i u proizvodnom dijelu za potrebe grijanja putem plinskih crnih infra grijalica.

U prostorima uredskih dijelova predviđen je sistem toplovodnog radijatorskog grijanja, temperaturnog režima 70/55 °C.

Za zagrijavanje obje proizvodne hale koriste se plinske crne infra grijalice stropne izvedbe s tim da je za halu 1 predviđen i dodatni sistem toplovodnog radijatorskog grijanja (u nižem dijelu hale).

Plinski zidni uređaji (turbo izvedba) za radijatorsko grijanje hale 1 i pripadajućih uredskih prostora smješteni su u zasebnoj prostoriji u prizemlju. Za uredski dio predviđen je Vaillant VUW 282-5 kapaciteta Q=28kW, dok je za radijatorsko grijanje u hali 1 predviđen Vaillant VU 202-5 kapaciteta Q=20 kW. Plinski zidni uređaj Vaillant VUW 282-5 kapaciteta Q=28kW za radijatorsko grijanje uredskih prostora kod hale 2 smješten je na katu u čajnoj kuhinji.

Sva tri plinska zidna uređaja su turbo izvedbe, odnosno sa prisilnim odvodom dimnih plinova i dovodom svježeg zraka pomoću ventilatora u komoru za izgaranje, sa pilotskim osiguranjem plamena, sa električnom instalacijom stupnja zaštite IP-44.

Proračunska temperatura zraka koja je korištena za izračun gubitaka topline je -18°C (prema propisima koji više nisu važeći).

Kao ogrjevna tijela u uredskim i pripadajućim pomoćnim prostorijama koriste se čelični radijatori tipa Integra "RADSON“.

U hali 1 (nižem dijelu) koriste se aluminijski člankasti radijatori Lipovica „Ekonomik“. Svi radijatori su opremljeni termostatskim radijatorskim ventilima.

U proizvodnim dijelu koriste se plinske dvocijevne grijalice 1638 od PLINOTEHNIKE kapaciteta 30-40kW. Plinska tamne grijalice sastoje se od tlačne i usisne cijevi i plamenika s ventilatorom.

Odvod dimnih plinova je izravno u okolinu preko fasade zgrade putem dimovodne cijevi proizvođača dimenzije Ø100mm.

Cijevni razvod radijatorskog grijanja izveden je od izoliranih polietilenskih PE-X cijevi.

Za uskladištenje UNP-a projektom koristi se nadzemni spremnik izrađeni zapremine 5m^3. Spremnik je valjkaste, ležeće izvedbe, sastavljen od cilindričnog plašta i dvije duboko utisnute podnice, izrađen od materijala St 52-3 (DIN 17100).

Cjevovod UNP-a je postavljen dijelom nadzemno a dijelom podzemno. Dubina ukopavanja je 80 cm ispod razine zemlje. Na vanjskom zidu na ulazu plina u zgradu predviđen je fasadni limeni ormarić dimenzija 400x500x250 mm u kojemu se nalazi glavni plinski ventil. Nakon fasadnog ormarića plinska cijev ulazi u zgradu i vodi se vidljivo pod stropom prostorije do potrošača.

Sustav zagrijavanja potrošne tople vode

Potrošna topla voda priprema se lokalno pomoću dva električna bojlera.

Sustav hlađenja

Za potrebe hlađenja u uredima su instalirani SPLIT sustavi, a u proizvodnom dijelu nije predviđen sustav hlađenja.

Sustav ventilacije

Za ventilaciju sanitarija i pomoćnih prostorija koji nemaju vanjskih prozora izvedena je prisilna ventilacija putem kupaonskih ventilatora i odzračnih kanala kojima se odsisni zrak vodi na krov zgrade gdje se izbacuje okolinu.

2.2. DEMONTAŽA

Demontaža

Demontažom je potrebno obuhvatiti sljedeće:

- demontažu postojećih zidnih plinskih (UNP) uređaja prikazu u grafičkom dijelu projekta, sa svim priborom i dimnjakom
- demontaža spremnika UNP-a uz propisno zbrinjavanje
- demontaža cijevnog razvoda UNP-a
- demontaža plinskih (UNP) stropnih infracrvenih grijalica u proizvodnim halama.

Korištenje postojeće opreme

Postojeća oprema koja se koristi u novoprojektiranom rješenju je sljedeća:

- kompletan podsustav emisije sustava grijanja (ogrjevna tijela - radijatori)
- kompletan cijevni razvod radijatorskog sustava grijanja.

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).

Predviđaju se vanjske zrakom hlađene jedinice sustava za vanjsku ugradnju u izvedbi dizalice topline, sa ugrađenim hermetičkim *scroll* kompresorima i izmjenjivačem predviđen za spajanje sa unutarnjim jedinicama predviđenima za smještajem u prostor. Veza između unutarnjih i vanjskih jedinica je freonski cjevovod sa R410a radnom tvari. **Dizalica topline, sukladno natječajnim kriterijima mora biti energetske klase A ili više, te SCOP ≥ 3,5.**

Unutarnje jedinice za pripremu ogrjevne vode do 50 °C i hlađenje vode do 5°C. Uređaj se nalazi u unutrašnjosti metalnog kućišta i predstavlja hidromodul u kojemu je uključena višebrzinska pumpa, izmjenjivač topline voda-rashladni medij, sigurnosni ventil, odzračni lončić, el. ormarić, ekspanzijska posuda, manometar, kontrolor protoka, hvatač nečistoće, slavina za punjenje i pražnjenje i upravljač.

Predviđeni su odvojeni sustavi za lijevu halu i uredski prostor (DT1 – dizalica topline 1) i desnu halu i uredski prostor (DT2 – dizalica topline 2). Svaki od navedenih sustava se sastoji od vanjskih jedinica

dizalica topline, unutarnjih jedinica dizalice topline (hidromodul), akumulacijskog spremnika ogrjevne vode, polazno – povratnog razdjelnika i dvije grupe grijanja. Jedna grupa grijanja je predviđena za ventilokonvektorski sustav grijanja u proizvodnoj hali, a druga grupa za postojeći radijatorski sustav grijanja u uredskom dijelu, te postojeći radijatorski sustav grijanja u nižem dijelu proizvodne hale.

U proizvodnim halama predviđaju se stropni kazetni ventilokonvektori, te u manjem dijelu zidni ventilokonvektori sukladno prikazu u grafičkom dijelu projekta.

Predviđeni ventilokonvektori i dizalica topline mogu se koristiti i za hlađenje proizvodnog dijela u slučaju potrebe za istim.

Na kraju cijevnog razvoda ventilokonvektora (na zadnjem ventilokonvektoru u sustavu) obavezno je potrebno predvidjeti troputni (prolazni, *bypass*) ventil radi osiguranja protoka kroz sustav.

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 učinom zadovoljavaju u novoprojektiranom rješenju. U slučaju temperatura nižih od projektne, za grijanje uredskog dijela mogu se koristiti postojeći split sustavi koji se trenutno koriste samo za hlađenje.

Sustav pripreme potrošne tople vode

Zadržava se postojeći sustav pripreme potrošne tople vode.

Sustav hlađenja

Zadržava se postojeći sustav hlađenja u uredskom dijelu (split sustavi).

Sustav ventilacije

Zadržava se postojeći sustav ventilacije.

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.

PRIMIJENJENI PROPISI

- Zakon gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- 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, 70/18, 73/18, 86/18)
- 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.

PRIMIJENJENA 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.

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 dobavljivosti 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 trajanje 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 svijetli 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 stjenke do 3 mm zavaruju se bez skošenja krajeva, dok cijevi s debljinom stjenke većom od 3 mm moraju imati obrađene krajeve pod kutom 60-70 stupnjeva i treba ih zavarivati u 2 ili više slojeva prema debljini stjenke.
- 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 cijevne 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 odvisno 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 očitanje (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.
- Odzračivanje 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 svijetli 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 stjenke do 3 mm zavaruju se bez skošenja krajeva, dok cijevi s debljinom stjenke većom od 3 mm moraju imati obrađene krajeve pod kutom 60-70 stupnjeva i treba ih zavarivati u 2 ili više slojeva, prema debljini stjenke.
- 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 odvisno o radnom mediju (DIN 2404).
- Upotrjebljena 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
- 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, 70/18, 73/18, 86/18).

Meteorološki podaci prema najbližoj meteorološkoj postaji – Zagreb Maksimir

Projektni parametar	**Vrijednost**
Vanjska projektna temperatura – grijanje	-12,8 °C

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

Unutarnje projektne temperature

Naziv prostorije	**Projektna temperatura – grijanje**	**Izmjene zraka [h^{-1}]**
Uredi	20 °C	1,0
Hale	18 °C	0,5
WC	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.

BR.PR.	**TEMP.**	**TOPLINSKI GUBICI**
[-]	**[°C]**	**[W]**
1	20	5.390
2	20	113
3	20	123
4	20	294
5	18	29.558
6	18	7.590
7	18	9.215
9	18	23.787
10	18	2.910

BR.PR.	TEMP.	TOPLINSKI GUBICI
[-]	[°C]	[W]
11	18	3.581
12	20	2.255
13	20	487
14	20	652
15	20	626
16	20	2.255
17	20	1.263
18	20	1.396
19	20	231
20	20	115
21	20	115
22	20	799
23	20	1.113
UKUPNO		**93.868**

Ukupna potrebna toplinska energija za grijanje iznosi 93,9 kW.

Proračun cirkulacijskih pumpi

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

P1 - Frekventno regulirana cirkulacijska crpka
Radno područje crpke:
Q =6,7 do 6,9 m^3/h
Hmin = 70 kPa
Električni podatci:
U = 220V
P = 0,4 kW±20%

P2 - Frekventno regulirana cirkulacijska crpka
Radno područje crpke:
Q =1,6 do 1,9 m^3/h
Hmin = 35 kPa
Električni podatci:
U = 220V
P = 0,04 kW±20%

P3 - Frekventno regulirana cirkulacijska crpka
Radno područje crpke:
Q =4,6 do 4,9 m^3/h
Hmin = 60 kPa
Električni podatci:
U = 220V
P = 0,4 kW±20%

P4 - Frekventno regulirana cirkulacijska crpka
Radno područje crpke:
Q =0,5 do 0,7 m^3/h
Hmin = 35 kPa
Električni podatci:
U = 220V
P = 0,03 kW±20%

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 tablice ušteda u strojarskom projektu.

S obzirom na to da se nakon arhitektonske obnove zgrade značajno smanjuju potrebe za energijom za grijanje i hlađenje, kao početno stanje za projektiranje novog termotehničkog sustava uzima se novoprojektirano arhitektonsko stanje gdje isporučena energija iznosi 123.274 kWh/a.

Proračun nakon arhitektonskih mjera – početno stanje za proračun strojarskih mjera

Sustav	Energent	Potrebna energija [kWh/a]	Ukupan 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	UNP	94.733	0,80	119.131	1,160	138.192	227,00	27,04
Grijanje - pomoćna	Električna energija	600	1,00	600	1,614	968	330,00	0,20
UKUPNO		**95.333**		**119.731**		**139.160**		**27,24**
Hlađenje	Električna energija	10.097	2,85	3.543	1,614	5.718	330,00	1,17
UKUPNO		**10.097**		**3.543**		**5.718**		**1,17**
SVEUKUPNO				**123.274**		**144.878**		**38,41**

Proračunata isporučena energija nakon arhitektonskih i strojarskih mjera iznosi 22.173 kWh/a.

Proračun nakon arhitektonskih i strojarskih mjera

Sustav	Energent	Potrebna energija [kWh/a]	Ukupan 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	94.733	2,91	32.580	1,614	52.584	330,00	10,75
Grijanje - pomoćna	Električna energija	400	1,00	400	1,614	646	330,00	0,13
UKUPNO		**95.133**		**32.980**		**53.230**		**10,88**
Hlađenje	Električna energija	10.097	2,85	3.543	1,614	5.718	330,00	1,17
UKUPNO		**10.097**		**3.543**		**5.718**		**1,17**
SVEUKUPNO				**36.523**		**58.948**		**12,05**

ZGRADA		Isporučena energija [kWh]		Ušteda u isporučenoj energiji nakon provedbe mjera		Emisija CO_2 [t]		Ušteda CO_2
		Prije	Poslije	[kWh]	[%]	Prije	Poslije	[t]
2.	**Poboljšanje postojećeg sustava grijanja, hlađenja i ventilacije s dizalicom topline**	123.274	36.523	86.751	70,37%	28,41	12,05	16,36

Strojarskim mjerama su ostvarene uštede u isporučenoj energiji za 70,37%.

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 obvezan 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.
- Kompletnu 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 projektnu 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 obvezan 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 neupotrebljiva 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.

Primijenjeni propisi i norme

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18)
- Zakon o normizaciji (NN 80/2013)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 80/13, 14/14) i na temelju čl. 26 tog Zakona preuzeti pravilnici
- Zakona o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
- Zakon o energetskoj učinkovitosti (NN 127/14, 116/18)
- Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (Sl.gl. 21/90)
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/2017., 34/18., 36/19., 98/19., 31/20.)
- Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)
- Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koji građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica (SL SFRJ 10/90).
- Pravilnik o načinu i postupcima gospodarenja otpadom koji sadrži azbest (NN 42/07)
- Pravilniku o izradi procjene opasnosti (NN 48/97, 114/02, 126/03, 144/09)
- Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izlaganja azbestu (NN 40/07)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN 39/06)
- Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN 110/08)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada
- (NN 3/07)
- Studija primjenjivosti alternativnih sustava – Elementi za izradu Elaborata alternativnih sustava opskrbe energijom
- Algoritam za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790
- Algoritam za proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade
- Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama – sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode
- Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama – energijski zahtjevi za rasvjetu.

Tehničkim propisom o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (NN br. 110/08), u okviru ispunjavanja bitnih zahtjeva za zgradu, propisuju se tehnička svojstva za sustave grijanja i hlađenja u zgradama te zahtjevi za projektiranje, izvođenje, uporabljivost, održavanje i drugi zahtjevi za sustave. Na projektiranje sustava grijanja primijenjene su hrvatske norme i priznata tehnička pravila koja upućuju na odgovarajuće proračunske postupke:

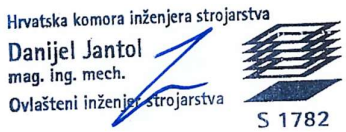
Norme za proračun i projektiranje

- HRN EN 12098-1:2003 – Regulacija sustava grijanja – 1. dio: Uređaji za kontrolu sustava toplovodnog grijanja s kompenzacijom prema vanjskoj temperaturi (EN 12098-1:1996) – Regulacija sustava grijanja – 2. dio: Uređaji za optimalnu kontrolu uključivanja toplovodnog sustava grijanja (EN 12098-2:2001)
- HRN EN 12828:2003 – Sustavi grijanja u građevinama – Izvedba sustava toplovodnog grijanja (EN 12828:2003)
- HRN EN 12831:2004 – Sustavi grijanja u građevinama – Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)
- HRN EN ISO 13789:2000 – Toplinske značajke zgrada – Koeficijent (transmisijskih) prijenosnih toplinskih gubitaka – Metoda proračuna (ISO 13789:1999; EN ISO 13789:1999)
- HRN EN 13829:2002 – Toplinske značajke zgrada – Određivanje propusnosti zraka kod zgrada – Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)
- HRS CEN/TS 15379:2008 – Upravljanje zgradama – Nazivlje i opseg usluga (CEN/TS 15379:2006)
- HRN EN ISO 16484-2:2004 – Sustavi kontrole i automatizacije zgrade (GVK)– 2. dio: Oprema za kontrolni sustav (ISO 16484-2:2004; EN ISO 16484-2:2004)
- HRN EN 13790:2008 – Energijska svojstva zgrada – Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (ISO 13790:2008; EN ISO 13790:2008)
- HRN EN 437:2004 – Ispitni plinovi – Ispitni tlakovi – Kategorije uređaja (EN 437:2003)
- HRN EN ISO 3740:2001 – Akustika – Određivanje razina zvučne snage izvora buke – Smjernice za uporabu temeljnih norma (ISO 3740:2000; EN ISO 3740:2000)
- HRN EN ISO 11200:1998 – Akustika – Buka koju zrače strojevi i oprema – Smjernice za korištenje temeljnih normi za određivanje zvučnoga tlaka emisije na radnome mjestu i na drugim specificiranim mjestima (ISO 11200:1995+Cor 1:1997; EN ISO 11200:1995+AC:1997)
- HRN EN ISO 11201:1998 – Akustika – Buka koju emitiraju strojevi i oprema – Mjerenje razine zvučnoga tlaka emisije na radnome mjestu i na drugim specificiranim mjestima – Inženjerska metoda za potpuno slobodno polje na reflektirajućoj ravnini (ISO 11201:1995+Cor 1:1997;EN ISO 11201:1995+AC:1997)
-

Za projektiranje su korištena i priznata tehnička pravila kao i priznata tehnička rješenja, preporuke, propisi i norme navedeni u priručnicima:

RECKNAGEL -SPRENGER- SCHRAMEK : "Grijanje i klimatizacija"

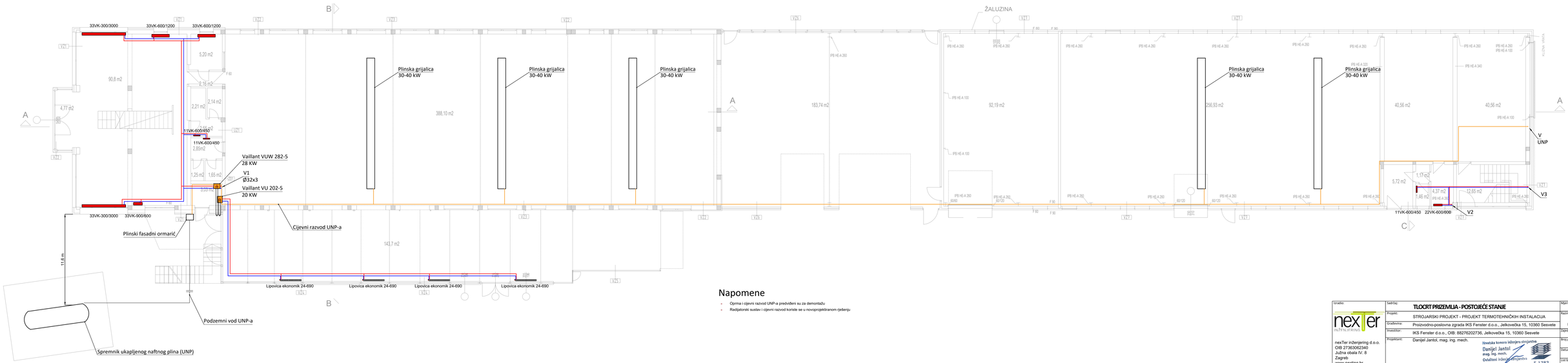
Projektant:
Danijel Jantol, mag. ing. mech.



6. NACRTI

6.1. NACRTI POSTOJEĆEG STANJA

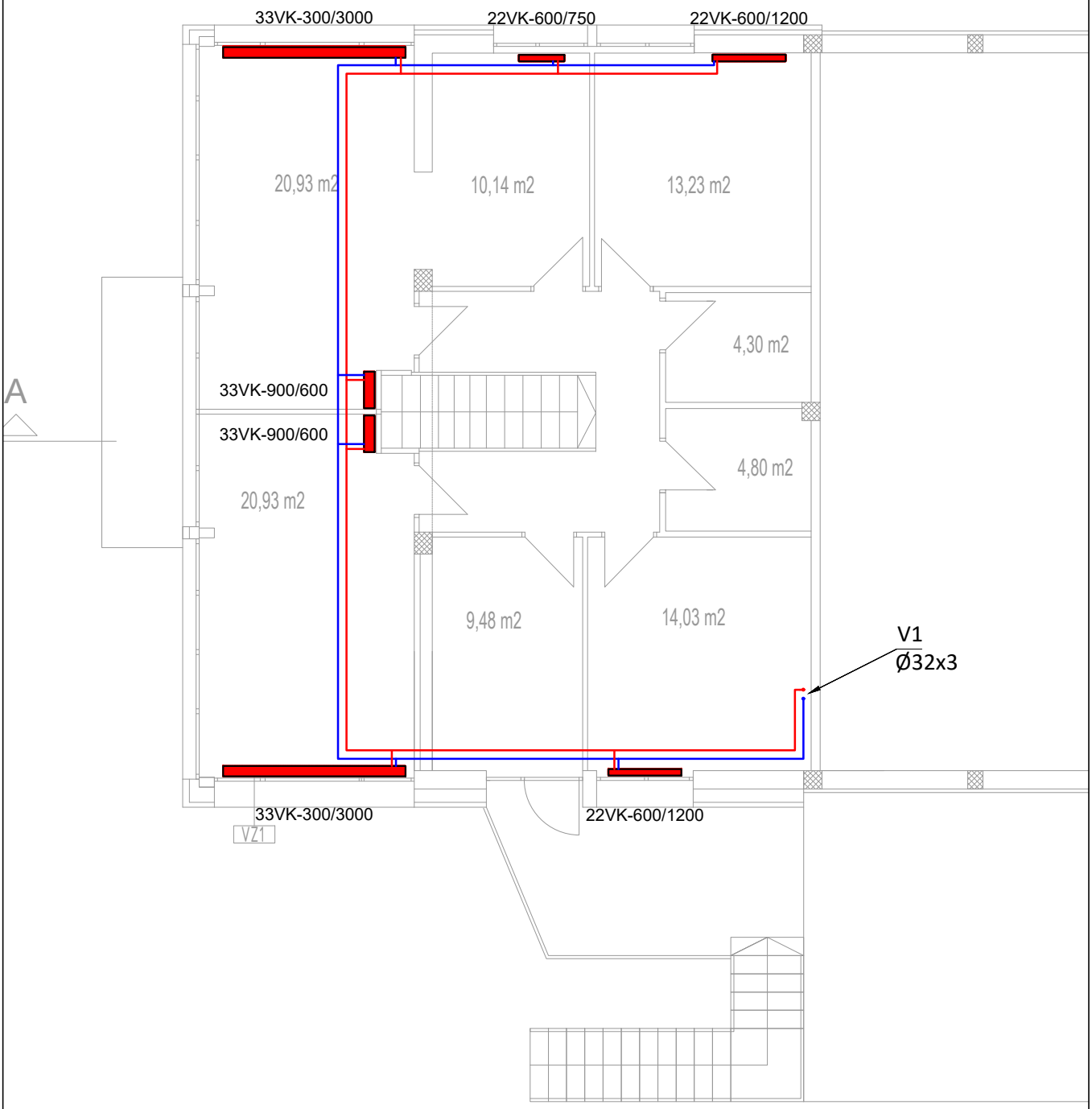
1.1.	Tlocrt prizemlja – postojeće stanje	1:100
1.2.	Tlocrt 1. kata – Hala 1 – postojeće stanje	1:100
1.3.	Tlocrt 1. kata – Hala 2 – postojeće stanje	1:100



Napomene

- Oprma i cijevni razvod UNP-a predviđeni su za demontažu
- Radijatorski sustav i cijevni razvod koriste se u novoprojektiranom rješenju

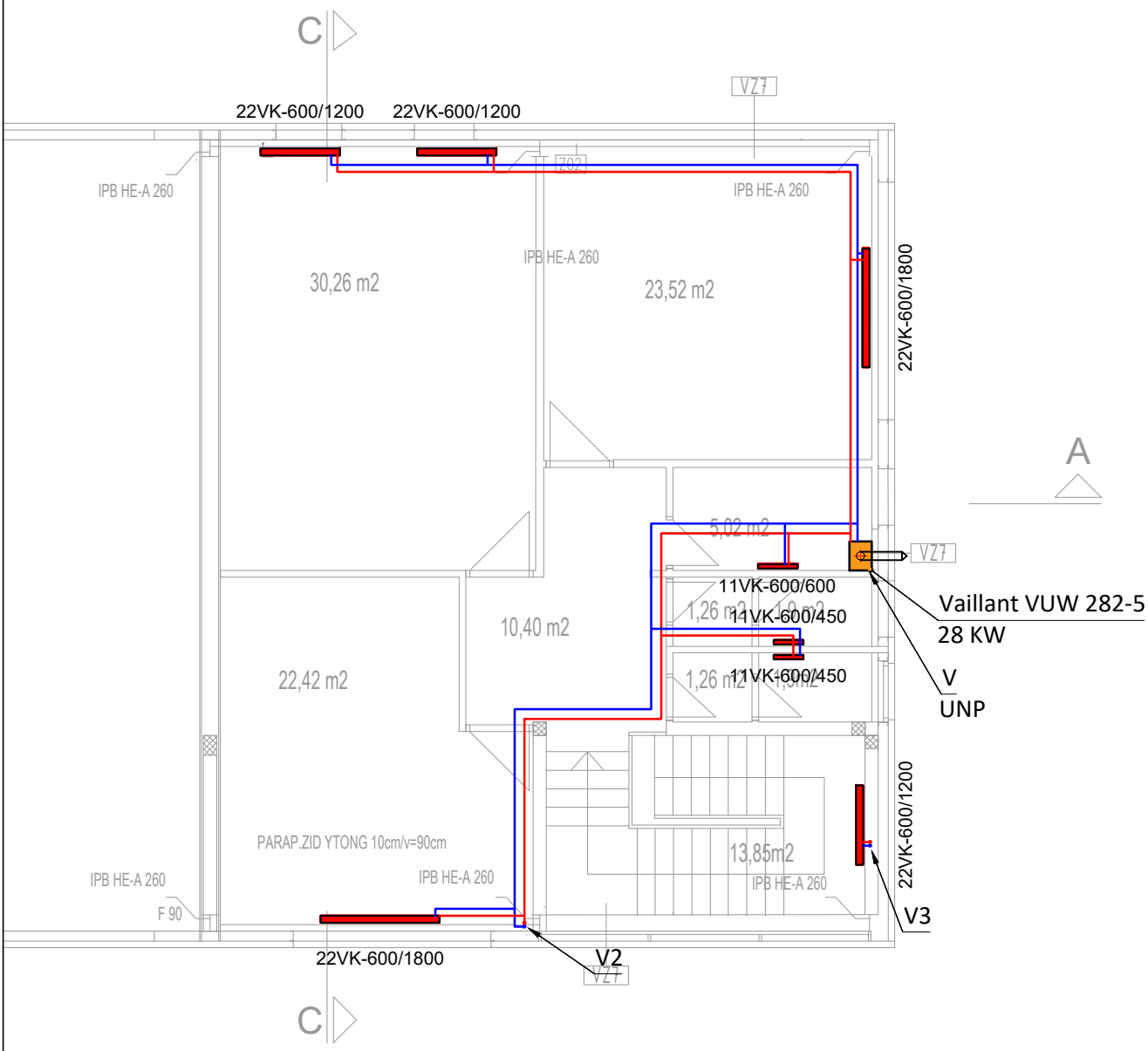
Izradio: nexTer inženjering d.o.o. OIB 27363062340 Južna obala IV. 8 Zagreb www.nexting.hr	Sadržaj:	**TLOCRT PRIZEMLJA - POSTOJEĆE STANJE**	Mjerilo: 1:100
	Projekt:	STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT
	Građevina:	Proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o., Jelkovečka 15, 10360 Sesvete	Zajednička oznaka: SAE-64-2020
	Investitor:	IKS Fenster d.o.o., OIB: 88276202736, Jelkovečka 15, 10360 Sesvete	Broj projekta: 69-2020-TT
	Projektant:	Danijel Jantol, mag. ing. mech. Hrvatska komora inženjera strojarstva Danijel Jantol mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1782	Datum: studeni, 2020.
			List broj: 1.1



Napomene

- Oprma i cijevni razvod UNP-a predviđeni su za demontažu
- Radijatorski sustav i cijevni razvod koriste se u novoprojektiranom rješenju

Izradio: nexTer INŽENJERING nexTer inženjering d.o.o. OIB 27363062340 Južna obala IV. 8 Zagreb www.nexting.hr	Sadržaj: **TLOCRT 1. KATA - HALA 1 - POSTOJEĆE STANJE**	Mjerilo: 1:100
	Projekt: STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT
	Građevina: Proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o., Jelkovečka 15, 10360 Sesvete	
	Investitor: IKS Fenster d.o.o., OIB: 88276202736, Jelkovečka 15, 10360 Sesvete	Zajednička oznaka: SAE-64-2020
	Projektant: Danijel Jantol, mag. ing. mech. Hrvatska komora inženjera strojarstva Danijel Jantol mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1782	Broj projekta: 69-2020-TT Datum: studeni, 2020. List broj: 1.2.



Napomene

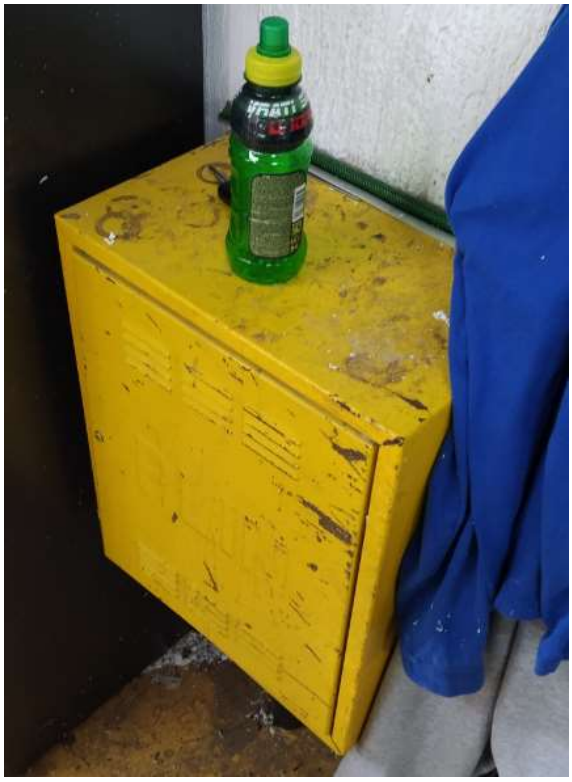
- Oprma i cijevni razvod UNP-a predviđeni su za demontažu
- Radijatorski sustav i cijevni razvod koriste se u novoprojektiranom rješenju

Izradio: nexTer INŽENJERING nexTer inženjering d.o.o. OIB 27363062340 Južna obala IV. 8 Zagreb www.nexting.hr	Sadržaj: **TLOCRT 1. KATA - HALA 2 - POSTOJEĆE STANJE**	Mjerilo: 1:100
	Projekt: STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT
	Građevina: Proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o., Jelkovečka 15, 10360 Sesvete	
	Investitor: IKS Fenster d.o.o., OIB: 88276202736, Jelkovečka 15, 10360 Sesvete	Zajednička oznaka: SAE-64-2020
	Projektant: Danijel Jantol, mag. ing. mech. Hrvatska komora inženjera strojarstva Danijel Jantol mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1782	Broj projekta: 69-2020-TT Datum: studeni, 2020. List broj: 1.3.

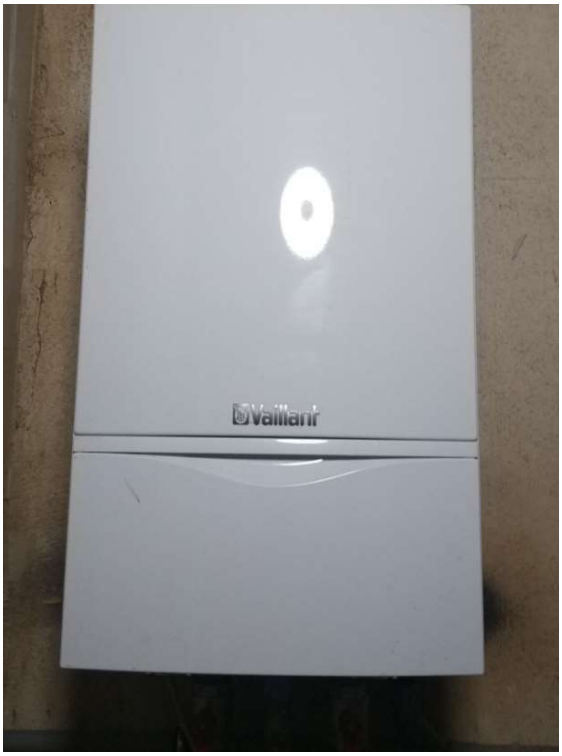
6.2. FOTOGRAFIJE POSTOJEĆEG STANJA



Infracrvene grijalice na UNP i cijevi razvod UNP-a



Ormarić UNP-a



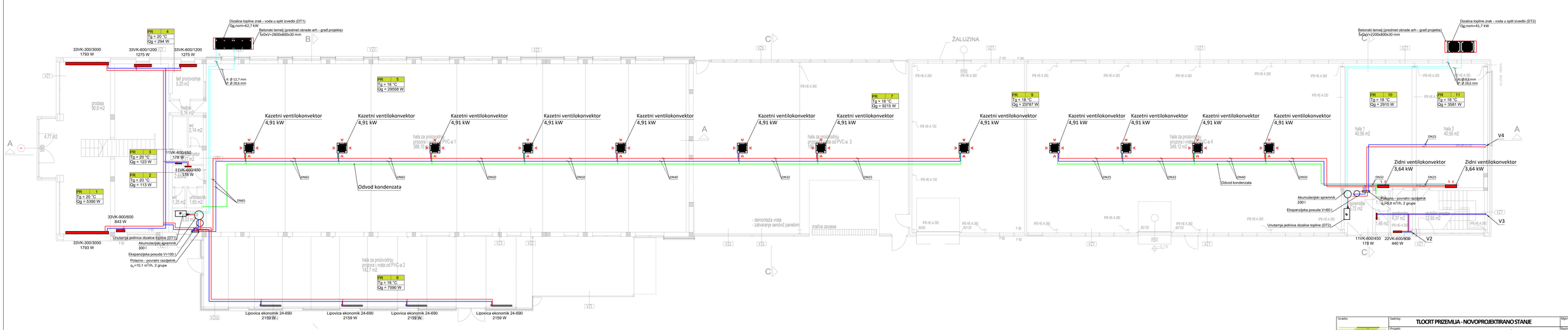
Zidni uređaj na UNP za radijatorski sustav grijanja



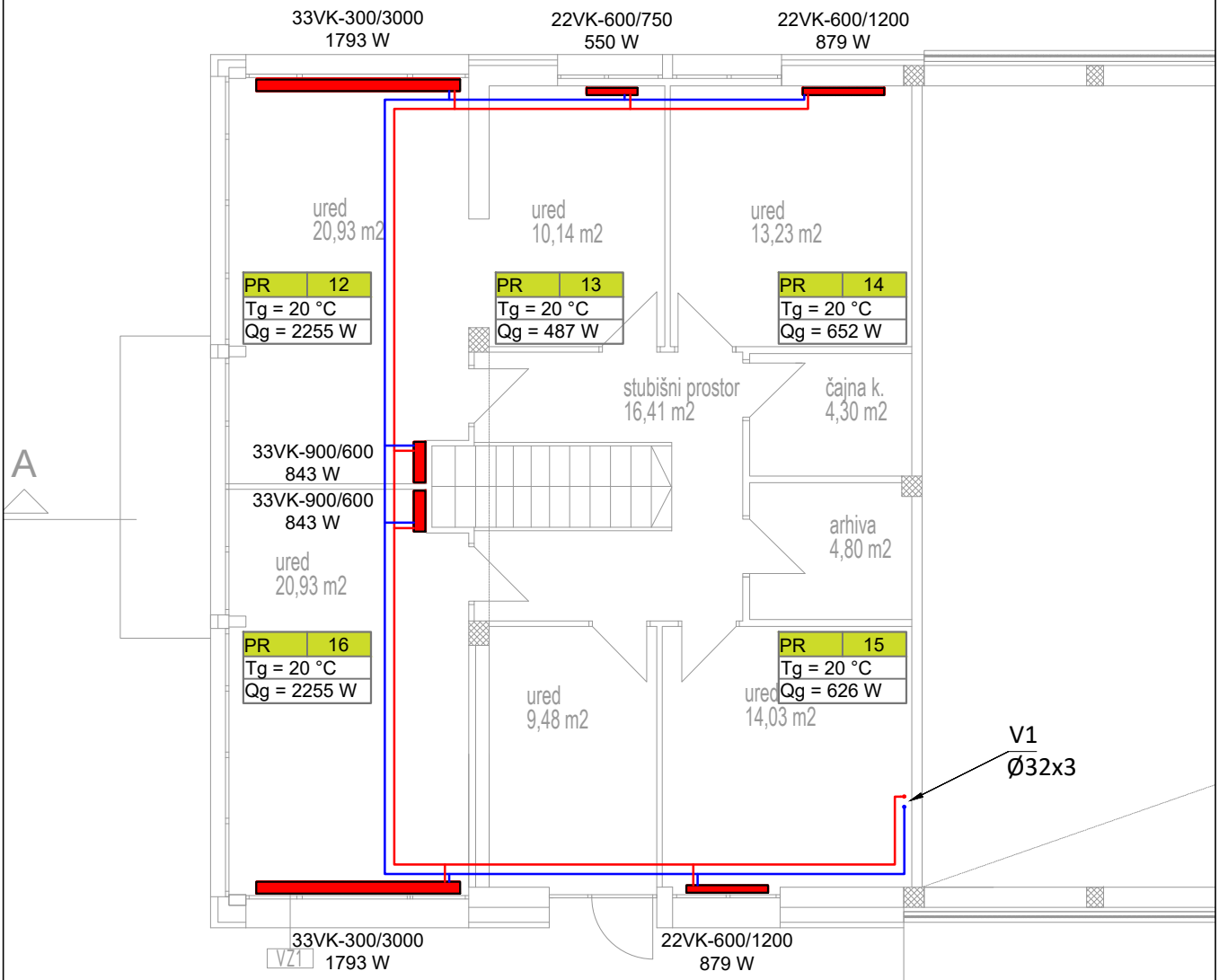
Radijatorski sustav grijanja koji se zadržava u novoprojektiranom stanju

6.3. NACRTI NOVOG STANJA

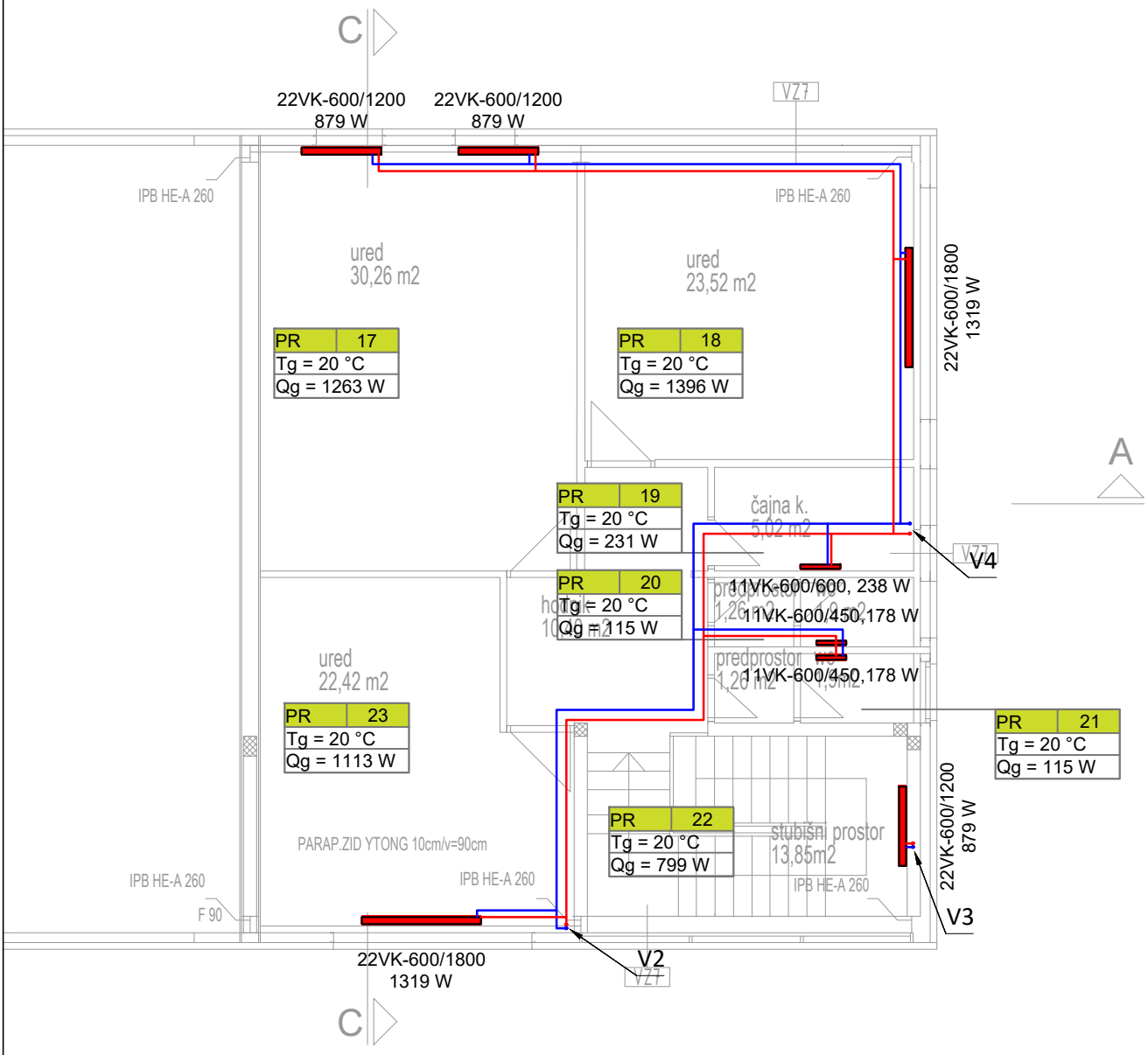
2.1.	Tlocrt prizemlja – novoprojektirano stanje	1:100
2.2.	Tlocrt 1. kata – Hala 1 – novoprojektirano stanje	1:100
2.3.	Tlocrt 1. kata – Hala 2 – novoprojektirano stanje	1:100
2.4.	Energetska shema	-



Izradio: nexTer INŽENJERING nexTer inženjering d.o.o. OIB 27363062340 Južna obala IV. 8 Zagreb www.nexting.hr	Sadržaj:	**TLOCRT PRIZEMLJA - NOVOPROJEKTIRANO STANJE**	Mjerilo: 1:100
	Projekt:	STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT
	Građevina:	Proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o., Jelkovečka 15, 10360 Sesvete	Zajednička oznaka: SAE-64-2020
	Investitor:	IKS Fenster d.o.o., OIB: 88276202736, Jelkovečka 15, 10360 Sesvete	Broj projekta: 69-2020-TT
	Projektant:	Danijel Jantol, mag. ing. mech.	Datum: studeni, 2020.
		Hrvatska komora inženjera strojarstva Danijel Jantol mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1782	List broj: 2.1.



Izradio: nexTer INŽENJERING nexTer inženjering d.o.o. OIB 27363062340 Južna obala IV. 8 Zagreb www.nexting.hr	Sadržaj: **TLOCRT 1. KATA - HALA 1 - NOVOPROJEKTIRANO STANJE**		Mjerilo: 1:100
	Projekt:	STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT
	Građevina:	Proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o., Jelkovečka 15, 10360 Sesvete	
	Investitor:	IKS Fenster d.o.o., OIB: 88276202736, Jelkovečka 15, 10360 Sesvete	Zajednička oznaka: SAE-64-2020
	Projektant: Danijel Jantol, mag. ing. mech.	Hrvatska komora inženjera strojarstva Danijel Jantol mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1782	Broj projekta: 69-2020-TT Datum: studeni, 2020. List broj: 2.2.



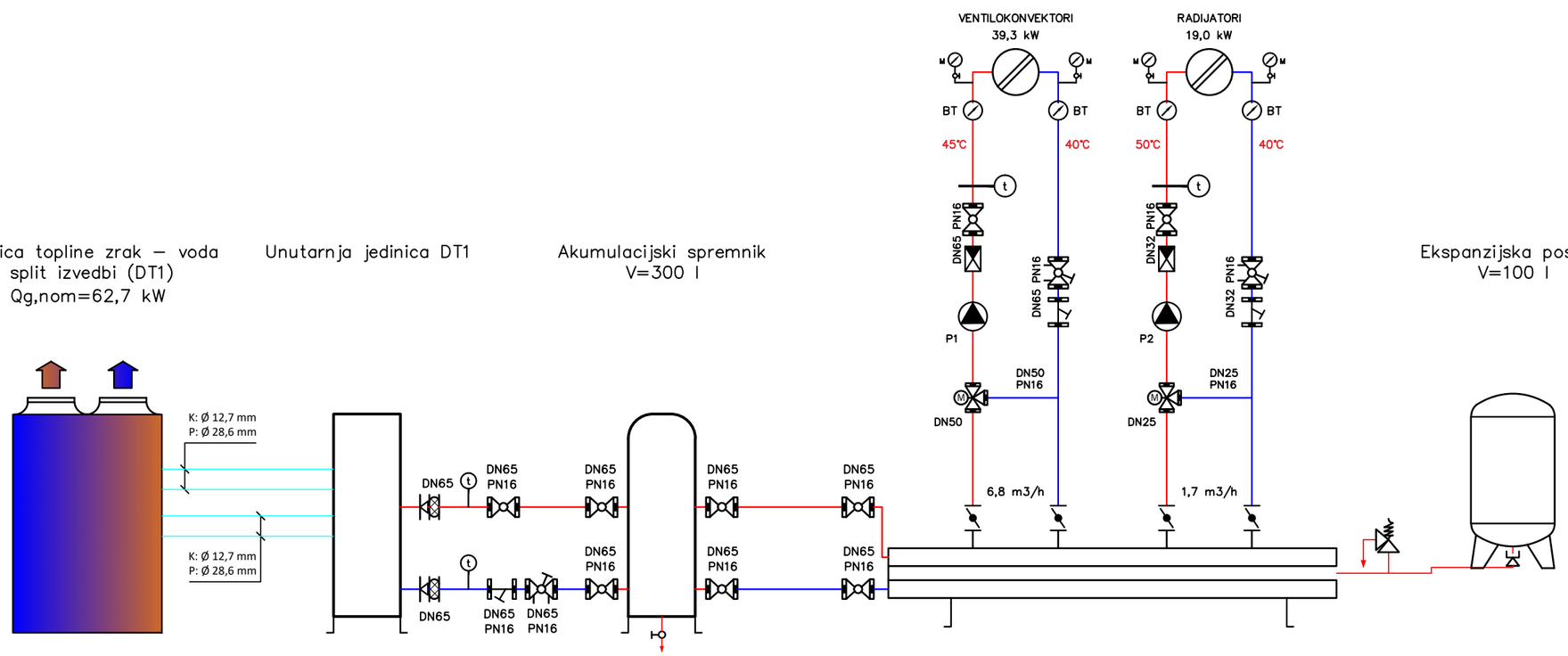
Izradio: nexTer INŽENJERING nexTer inženjering d.o.o. OIB 27363062340 Južna obala IV. 8 Zagreb www.nexting.hr	Sadržaj:	**TLOCRT 1. KATA - HALA 2 - NOVOPROJEKTIRANO STANJE**	Mjerilo: 1:100
	Projekt:	STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	Razina razrade: GLAVNI PROJEKT
	Građevina:	Proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o., Jelkovečka 15, 10360 Sesvete	
	Investitor:	IKS Fenster d.o.o., OIB: 88276202736, Jelkovečka 15, 10360 Sesvete	Zajednička oznaka: SAE-64-2020
	Projektant:	Danijel Jantol, mag. ing. mech. Hrvatska komora inženjera strojarstva Danijel Jantol mag. ing. mech. Ovlašteni inženjer strojarstva S 1782	Broj projekta: 69-2020-TT Datum: studeni, 2020. List broj: 2.3.

Dizalica topline zrak – voda
u split izvedbi (DT1)
Qg,nom=62,7 kW

Unutarnja jedinica DT1

Akumulacijski spremnik
V=300 l

Ekspanzijska posuda
V=100 l



Dizalica topline zrak – voda
u split izvedbi (DT2)
Qg,nom=41,7 kW

Unutarnja jedinica DT2

Akumulacijski spremnik
V=200 l

Ekspanzijska posuda
V=60 l

Izradio:

nexTer INŽENJERING

nexTer inženjering d.o.o.
OIB 27363062340
Južna obala IV. 8
Zagreb
www.nexting.hr

Sadržaj:	**ENERGETSKA SHEMA**
Projekt:	STROJARSKI PROJEKT - PROJEKT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA
Građevina:	Proizvodno-poslovna zgrada IKS Fenster d.o.o., Jelkovečka 15, 10360 Sesvete
Investitor:	IKS Fenster d.o.o., OIB: 88276202736, Jelkovečka 15, 10360 Sesvete
Projektant:	Danijel Jantol, mag. ing. mech.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Danijel Jantol
mag. ing. mech.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1782

Mjerilo:	—
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Zajednička oznaka:	SAE-64-2020
Broj projekta:	69-2020-TT
Datum:	studeni, 2020.
List broj:	2.4.

7. TROŠKOVNIK RADOVA I OPREME

SVEUKUPNO:	kn	**740.440**
STRUČNI NADZOR 2.00%	kn	14.809
SVEUKUPNO S NADZOROM:	kn	**755.249**
PDV 25%	kn	188.812
SVEUKUPNO S PDV-OM:	kn	**944.061**

Troškovnik je detaljno prikazan u Mapi 4.

NEXTER INŽENJERING d.o.o., Južna obala IV. 8, 10000 Zagreb, Hrvatska, OIB: 27363062340
www.nexting.hr info@nexting.hr tel: 091 401 4011
IBAN: HR3123600001102625099, Zagrebačka banka d.d., Zagreb

