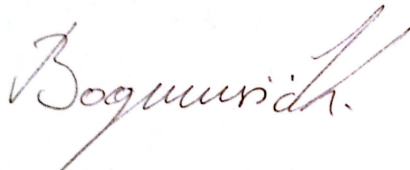





1.	Investitor	UNIVERZITET U NOVOM SADU Dr. Zorana Đinđića 1, 21000 Novi Sad
2.	Objekat	REKTORAT UNIVERZITETA - PAVILJON Dr. Zorana Đinđića 1, 21000 Novi Sad k.p. 3660/1 K.O. Novi Sad II
3.	Vrsta tehničke dokumentacije	IDEJNI PROJEKAT (IDP)
4.	Za građenje/izvođenje radova:	SANACIJA INSTALACIJE GREJANJA
5.	Broj tehničke dokumentacije <b>E-151.17-6</b>	<b>6 – MAŠINSKE INSTALACIJE</b>
6.	Projektant	PROJEKTNI BIRO GAMA PROJEKT Vojvode Šupljikca 46/13, Novi Sad
7.	Odgovorno lice projektanta	Kristijan Bogunović, dipl.ing.maš. M.P.  KRISTIJAN BOGUNOVIĆ PR PROJEKTNI BIRO <b>GAMA PROJEKT</b> NOVI SAD
8.	Odgovorni projektant	Kristijan Bogunović, dipl.ing.maš. licenca br.: 330 H590 09 M.P. 
9.	Mesto i datum	Novi Sad, Februar 2017.



## SADRŽAJ

### 1. OPŠTA DOKUMENTACIJA

1.1. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

1.2. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA O PRIDRŽAVANJU PROPISA

### 2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

2.1 TEHNIČKI OPIS SA ANALIZOM ISPLATIVOSTI ULAGANJA

2.2 OPŠTI I TEHNIČKI USLOVI

2.3 PRILOG MERA O BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJU NA RADU

2.4 PRILOG MERA ZAŠTITE OD POŽARA

2.5 PRILOG MERA O ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE

2.6 SPISAK KORIŠĆENIH PROPISA I STANDARDA

### 3. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

3.1 PRORAČUN

3.2 PREDMER I PREDRAČUN RADOVA I MATERIJALA

### 4. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

4.1 SITUACIONI PLAN

4.2 DISPOZICIJA PODNOG GREJANJA – POSTOJEĆE STANJE

4.3 DISPOZICIJA KLIMA VENTILACIONE OPREME – POSTOJEĆE STANJE

4.4 DISPOZICIJA FAN COIL UREĐAJA – NOVOPROJEKTOVANO STANJE



**GAMA PROJEKT**

..... biro za projektovanje i tehničko savetovanje

- **Adresa:** Somborska 1A/86
- **Telefon:** 064/106-00-24
- **E-mail:** gamaprojekt.ns@gmail.com
- **PIB:** 107348322
- **ŽR:** ProCreditBank 220-123265-61
- **M.Br:** 62679972

## 1. OPŠTA DOKUMENTACIJA

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 3
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



## 1.1 REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13–odluka US, 50/2013–odluka US, 98/2013–odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržaju, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", бр. 23/2015.) kao:

### ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu projekta mašinskih instalacija koji je deo Idejnog projekta za sanaciju instalacije grejanja za Rektorat univerziteta - paviljon, Dr. Zorana Đinđića 1, 21000 Novi Sad, k.p. 3660/1 K.O. Novi Sad II, određuje se:

Marko Milić dipl.ing.maš. ....330 J750 11

Projektant: PROJEKTNI BIRO GAMA PROJEKT NOVI SAD  
Somborska 1A/86, 21000 Novi Sad

Odgovorno lice/zastupnik: Kristijan Bogunović

Pečat: Potpis:

KRISTIJAN BOGUNOVIĆ PR  
PROJEKTNI BIRO  
**GAMA PROJEKT**  
NOVI SAD

Broj tehničke dokumentacije: E-151.17-6

Mesto i datum: Novi Sad, Mart 2017.

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 4
	SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



## 1.2 IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA MAŠINSKIH INSTALACIJA

Odgovorni projektant projekta mašinskih instalacija koji je Idejnog projekta za sanaciju instalacije grejanja za Rektorat univerziteta - paviljon, Dr. Zorana Đinđića 1, 21000 Novi Sad, k.p. 3660/1 K.O. Novi Sad II

Marko Milić dipl.ing.maš.

### IZJAVLJUJEM

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje svih osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant: Marko Milić dipl.ing.maš.

Broj licence: 330 J750 11

Pečat: Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: E-151.17-6

Mesto i datum: Novi Sad, Mart 2017.

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 5
	SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



**GAMA PROJEKT**

..... biro za projektovanje i tehničko savetovanje

- **Adresa:** Somborska 1A/86
- **Telefon:** 064/106-00-24
- **E-mail:** gamaprojekt.ns@gmail.com
- **PIB:** 107348322
- **ŽR:** ProCreditBank 220-123265-61
- **M.Br:** 62679972

## 2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 6
	SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



## 2.1 TEHNIČKI OPIS

### POSTOJEĆE STANJE

Objekat paviljona grejao se putem sistema podnog grejanja ukupnog kapaciteta 13650W u temperaturnom režimu 45/35 °C koji se toplotnom energijom napajao iz toplotne podstanice novosadske toplane smeštene u objektu rektorata. Od toplotne podstanice vode čelične bešavne cevi dimenzija Ø42,4x2,6 do ormarića podnog grejanja u paviljonu.

### NOVOPROJEKTOVANO STANJE

Usled havarije na sistemu podnog grejanja i pucanja cevi usled smrzavanja predviđena je sanacija sistema grejanja odnosno zamena podnog grejanja sistemom fan coil uređaja koji bi bio povezan na cevovod sistema podnog grejanja.

Predviđena je ugradnja dva kasetna fan coil uređaja proizvodnje MIDEA tip MKA-750R koji se montiraju na postojeći spuštenu plafon. Fan coil uređaji sa cevnom mrežom spajaju se preko čeličnih fleksibilnih veza (brinox creva). Ispred svakog fan coil uređaja predviđena je ugradnja kuglaste slavine sa ručicom i statičkog balansnog ventila.

Cevna mreža izvodi se od crnih čeličnih bešavnih cevi koje je pre montaže potrebno detaljno očistiti i antikoroziivno zaštititi u dva premaza. Cevi se izoluju cevnom toplotnom izolacijom Armacell tip Tubolit.

Proverom radnih karakteristika postojeće cirkulacione pumpe ustanovljeno je da pumpa zadovoljava potrebe novoprojektovane fan coil instalacije.

Podešavanje parametara i puštanje u rad sistema mogu raditi samo ovlašćeni serviseri sa dozvolom za rad.

Projekat je urađen u skladu sa svim relevantnim propisima i standardima. Projektovano je rešenje koje garantuje visoku efikasnost, pouzdan i siguran rad, sa kvalitetnom opremom koja ima obezbeđen servis i lako je dostupna na tržištu.

Novi Sad, Mart 2017.

Odgovorni projektant:



**Marko Milić** dipl.ing.maš.  
licenca br: **330 J750 11**

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 7
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



## 2.2. OPŠTI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

### Ustupanje izvođenja radova i izgradnje objekta

1. Ustupanje izvođenja radova i izgradnja objekta, odnosno termotehničkih, termoenergetskih i procesnih instalacija i postrojenja vrši se na osnovu:
  - Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", 6p. 72/09, 81/09-ispavka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13–odluka US, 50/2013–odluka US, 98/2013–odluka US, 132/14 i 145/14)
  - Pravilika o načinu i postupku vršenja stručnog nazdora u toku gradnje objekata ("Službeni glasnik Republike Srbije" broj 105/2003).
  - Pravilika o sadržini i načinu vršenja tehničkog pregleda objekata i izdavanju upotrebne dozvole ("Službeni glasnik Republike Srbije " broj 111/2003).
  - Posebnih uzansi o građenju ("Službeni list SFRJ" broj 16/1977).
  - Odobrenog Idejnog projekta termotehničkih, termoenergetskih i procesnih instalacija i postrojenja
2. Pre ustupanja izgradnje Investitor utvrđuje podobnost izvođača radova, a zatim ustupa izgradnju javnim nadmetanjem, prikupljanjem ponuda ili neposrednom pogodbom.

### Izvođač radova

3. Izvođenje radova se može ustupiti samo Preduzeću, pravnom licu ili radnji upisanim u registar za izvođenje radova na izgradnji termotehničkih, termoenergetskih i procesnih instalacija i postrojenja, odnosno koji poseduju licencu za izvođenje radova na izgradnji termotehničkih, termoenergetskih i procesnih instalacija i postrojenja.

### Ponuda

4. Izrada tehničke dokumentacije i građenje objekta ustupaju se putem javnog nadmetanja ili prikupljanjem ponuda ili neposrednom pogodbom. O načinu ustupanja izrade tehničke dokumentacije i građenja objekta odlučuje Investitor.
5. Kao baza za podnošenje ponuda, odnosno za sklapanje Ugovora služi ovaj Projekat. Svi ponuđači moraju dobiti Projekat na uvid i otkucani tekst predmera radova bez cena u koji će unositi svoje ponuđačke cene. Svi primerci predmera radova koji se daju ponuđačima moraju biti identični kakao bi svi ponuđači ponudili iste radove, istog kvaliteta i u istim količinama.
6. U ponudi moraju biti cene koje obuhvataju sve troškove za:
  - Sav potreban materijal odgovarajućeg kvaliteta.
  - Sve eventualne uvozne i carinske i druge troškove za uvoznu opremu.
  - Sav transport materijala i opreme, kako spoljni tako i unutrašnji na samom gradilištu.
  - Troškove osiguranja.
  - Sve putne i transportne troškove za radnu snagu.
  - Celokupni rad za izvođenje instalacija uključujući i pripremne i završne radove. Ponuda takođe treba da obuhvati i sve troškove rada komisije za tehnički pregled i prijem, do izdavanja upotrebne dozvole.
7. Radove će Investitor ustupiti najpovoljnijem ponuđaču. Povoljnost ponude ocenjuje Investitor imajući u vidu ne samo ponuđenu cenu ponuđača, već i njegov poslovni ugled, tehničku spremnost i zakonsku pogodnost za izvršenje ovih radova, reference, stanje fondova itd.

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 8
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		





## Ugovor

- Investitor i Izvođač radova zaključuju Ugovor o izvođenju radova i utvrđuju dinamički plan radova.
- Ugovor o izvođenju smatra se zaključenim kada se stranke pismeno sporazumu o izvođenju radova na izgradnji ovih termotehničkih, termoenergetskih i procesnih instalacija i postrojenja i ceni izgradnje.
- Ugovor o izvođenju radova mora da sadrži još i odredbe o:
  - roku početka i roku završetka izvođenja
  - načinu isplate izvršenih radova
  - ugovornim kaznama
  - garantnom roku
  - nadzoru Investitora nad izvođenjem instalacija
  - obavezi izvođača da instalacije izradi prema odobrenom Glavnom projektu i u skladu sa važećim standardima, propisima i normama.
- Sastavni deo Ugovora su i odobreni Glavni projekat i ovi opšti i tehnički uslovi.

## Odobrenje za izgradnju

- Izgradnja se može započeti kada Investitor pribavi odobrenje za izgradnju. Odobrenje za izgradnju izdaje nadležni opštinski ili gradski organ, a na zahtev Investitora uz podnošenje odgovarajuće dokumentacije.
- Investitor mora otpočeti sa gradnjom objekta u roku od dve godine od dana pravosnažnosti odobrenja za izgradnju.

## Prijava početka izvođenja radova

- Investitor je dužan da osam dana pre početka građenja objekta prijavi organu nadležnom za izdavanje odobrenja za izgradnju naziv izvođača, početak izvođenja radova i rok završetka izgradnje.
- Uz prijavu početka izvođenja radova Investitor podnosi:
  - Glavni projekat termotehničkih, termoenergetskih i procesnih instalacija i postrojenja sa Potvrdom i Izveštajem o izvršenoj Tehničkoj kontroli.
  - Odobrenje za izgradnju.
  - Dokaz o uređivanju odnosa u pogledu plaćanja naknade za uređenje građevinskog zemljišta.
  - Dokaz o uplati administrativne takse.
- Po prijavi Investitora nadležni opštinski organ koji je izdao odobrenje za izgradnju po tvrdnje na Glavnom projektu kompletnost dokumentacije i početak izvođenja radova.

## Uvođenje izvođača u posao

- Investitor je dužan da uvede Izvođača u posao.
- Uvođenje izvođača u posao obuhvata:
  - predaju gradilišta i obezbeđenje pristupa na gradilište.
  - obezbeđenje priključaka za struju, vodu, gorivo i slično.
  - predaju Glavnog projekta termotehničkih i termoenergetskih instalacija za izvođenja radova u potrebnom broju primeraka.
  - obezbeđenje sredstava za finansiranje izgradnje termotehničkih, termoenergetskih procesnih instalacija i postrojenja i sredstava za plaćanje obaveza sa pružanjem dokaza o tome.

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 9
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



19. O uvođenju Izvođača u posao sastavlja se poseban zapisnik i to se konstatuje u građevinskom dnevniku.

## Obaveze izvođača radova

20. Izvođač radova je dužan da:

- pre početka izvođenja radova potpiše Glavni projekat termotehničkih, termoenergetskih i procesnih instalacija i postrojenja potvrđen za početak izvođenja radova od strane nadležnog opštinskog organa koji je izdao odobrenje za izgradnju.
- rešenjem odredi odgovornog izvođača radova na gradilištu.
- Odgovornom izvođaču radova obezbedi Ugovor o građenju i tehničku i ostalu dokumentaciju na osnovu koje se instalacije izgrađuju.

21. Izvođač radova je dužan da pre početka radova izađe na gradilište-objekat i na licu mesta prekontroliše Projekat i sravni ga sa stvarnim stanjem na građevini ili ukoliko građevina nije završena, da sravni Projekat instalacija sa građevinskim projektom.

22. U slučaju nekih izmena na terenu i u objektu, ili ako utvrdi da postoje neslaganja između projekta instalacija i građevinskog projekta i projekata drugih instalacija Izvođač je dužan da sa potrebnim obrazloženjem traži da se projekat prilagodi stvarnom stanju. Takođe je dužan da blagovremeno i detaljno prouči i ispita pravila struke pravilnost tehničkih rešenja i funkciju, kao i da Investitora upozori na greške, neslaganja i nedostatke.

Investitor je dužan da Izvođaču pruži objašnjenja o nedovoljno jasnim detaljima tehničke dokumentacije. Ukoliko Investitor ne uradi ništa na prilagođavanju projekta Izvođač treba pismeno da obavesti nadležni organ koji je izdao odobrenje za izgradnju.

23. Izvođač nema pravo da menja tehničku dokumentaciju. Ako uoči nedostatke u tehničkoj dokumentaciji dužan je da o tome blagovremeno pismeno obavesti Investitora. Tehnička dokumentacija može da se menja samo uz saglasnost investitora i projektantskog preduzeća koje je izradilo tehničku dokumentaciju.

24. Izvođač radova prijavljuje organu uprave nadležnom za poslove građevinske inspekcije dan početka izvođenja radova i to osam dana pre početka izvođenja radova.

## Odgovorni izvođač radova

25. Odgovorni Izvođač radova rukovodi izvođenjem radova na gradilištu.

26. Odgovorni Izvođač radova može biti lice sa visokom stručnom spremom:

diplomirani mašinski inženjer termotehničkog ili termoenergetskog smera koje ima položen stručni ispit, najmanje tri godine staža u struci i licencu za izvođenje radova na izgradnji termotehničkih, termoenergetskih i procesnih instalacija i postrojenja.

27. Odgovornog izvođača radova svojim rešenjem zavedenim u delovodni protokol određuje Izvođač radova.

## Obaveze odgovornog izvođača radova

28. Odgovorni izvođač radova po Zakonu o planiranju i izgradnji dužan je da:

- izvodi radove prema dokumentaciji na osnovu koje je izdato odobrenje za izgradnju, odnosno glavnom projektu termotehničkih, termoenergetskih i procesnih instalacija i postrojenja, u skladu sa propisima, standardima, tehničkim normativima i normama kvaliteta koje važe za pojedine vrste radova, instalacije i opreme.
- organizuje gradilište na način kojim će obezbediti pristup lokaciji, obezbeđenje nesmetanog saobraćaja, zaštitu okoline za sve vreme trajanja izvođačkih radova.
- obezbeđuje sigurnost objekta, lica koja se nalaze na gradilištu i sigurnost okoline.

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 10
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



- obezbeđuje dokaze o kvalitetu izvedenih radova, odnosno ugrađenog materijala i opreme.
- vodi građevinski dnevnik i knjigu inspekcije
- obezbeđuje objekat i okolinu u slučaju prekida radova
- na gradilištu obezbedi Ugovor o izvođenju radova, rešenje o određivanju odgovornog izvođača radova i glavni projekat po kome se izvode radovi.

## Stručni nadzor

- Investitor je dužan da vrši stručni nadzor nad radovima radi proveravanja i obezbeđenja njihovog urednog izvođenja, naročito u pogledu vrsta, količina i kvaliteta radova, materijala i opreme i obezbeđenja predviđenih rokova.
- Stručni nadzor vrši lice koje Investitor odredi za nadzornog organa svojim rešenjem pri čemu o njegovim ovlašćenjima pismeno izveštava Izvođača radova.
- Nadzorni organ može biti lice sa visokom stručnom spremom, diplomirani mašinski inženjer termotehničkog ili termoenergetskog smera sa licencom za odgovornog projektanta ili odgovornog izvođača radova.
- Izvođač radova je dužan da Investitoru omogući vršenje stručnog nadzora. Sve primedbe nadzornog organa saopštavaju se u pismenoj formi preko građevinskog dnevnika.

## Materijal i oprema

- Može se ugraditi samo kvalitetan i ispravan materijal koji odgovara specifikaciji iz predmera radova bilo da ga daje Investitor ili Izvođač. Za ugrađivanje neispravnog, odnosno neodgovarajućeg materijala Izvođač snosi punu odgovornost i snosiće sam troškove oko demontaže neispravnog materijala i ponovne montaže ispravnog.
- Ukoliko Investitor bude raspolagao sa nekim materijalom i bude ga dao Izvođaču u cilju ugradnje u instalaciju, Izvođač je dužan da sam taj materijal pregleda i neispravan odbaci.
- Izvođač je dužan da blagovremeno upozori Investitora na uočene ili utvrđene nedostatke materijala i opreme koji su predviđeni tehničkom dokumentacijom, kao i materijala i opreme koje je Investitor izabrao ili nabavio.
- Izvođač je dužan da pruži dokaze o kvalitetu upotrebljenog materijala, opreme i izvedenih radova i da Investitoru omogući kontrolu.

## Stručna radna snaga

- Izvođač ove instalacije može istu izvoditi samo sa radnicima koji imaju odgovarajuće kvalifikacije. Radnici zaposleni na ovom poslu moraju biti vični izvođenju ovakvih instalacija. Broj stručnog i pomoćnog osoblja određiće Izvođač vodeći računa o ugovorenom roku za završetak radova.

## Odstupanje od projekta

- Ukoliko Izvođač izvede instalaciju u svemu po odobrenom projektu i sa materijalom i opremom predviđenim ovim projektom snosi odgovornost za ispravno funkcionisanje instalacije samo u pogledu izvedenih radova, kvaliteta ugrađenog materijala i kapaciteta i ostalih tehničkih karakteristika pojedinih elemenata opreme.
- Samovoljno menjanje projekta od strane Izvođača je zabranjeno. Za manje izmene u odnosu na usvojeni projekat, to jest takve izmene koje funkcionalno ne menjaju instalaciju ili se ne zahteva znatnije povećanje investicija dovoljna je samo saglasnost nadzornog organa.

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 11
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



40. Ukoliko se ukaže potreba za većim izmenama projekta onda je potrebno preraditi projekat, odnosno izraditi izmenu glavnog projekta. Na izmenu glavnog projekta mora se pribaviti saglasnost odgovornog projektanta, sem ako isti projektant ne izrađuje i izmenu projekta. Ako se radi o velikim izmenama onda Investitor mora obavestiti i nadležni opštinski organ koji je izdao odobrenje za izgradnju i zatražiti i njegovo potvrđivanje.

## Rokovi

41. Rokovi izrade instalacije utvrđuju se dinamičkim planom. O poštovanju rokova vode računa odgovorni izvođač radova i nadzorni organ.
42. Za prekoračenje ugovorenog roka Izvođač radova plaća penale. Visina penala određuje se ugovorom.
43. Ako Izvođač utvrdi da radovi na izradi instalacije neće biti završeni u ugovorenom roku, potrebno je da bar deset dana pre isteka roka podnese Investitoru zahtev za produženje roka sa obrazloženjem razloga koji su doveli do zakašnjenja.

## Primena mera bezbednosti i zdravlja na radu

44. Izvođač radova je dužan da preduzme sve mere zaštite za bezbednost zaposlenih radnika na objektu shodno postojećim zakonima i propisima.

## Osiguranje, uskladištenje i čuvanje opreme i materijala

45. Izvođač snosi troškove osiguranja radova opreme i materijala od uobičajenih rizika do njihove pune vrednosti.
46. Izvođač je dužan da opremu i materijal uskladišti, čuva i održava do ugradnje.
47. Izvođač snosi troškove obezbeđivanja i čuvanja izvedenih radova, opreme i materijala i rizik njihovog oštećenja uništenja, odnošenja i propadanja.

## Višak radova i naknadni radovi

48. Ukoliko se prilikom izvođenja pojavi više radova nego što je količinama u pojedinim pozicijama predmera radova u tehničkoj dokumentaciji predviđeno i ugovoreno, onda će to nadzorni organ i odgovorni izvođač radova u građevinskom dnevniku konstatovati kao višak radova.
49. Ukoliko se prilikom izvođenja pojave radovi koji predmerom radova nisu predviđeni i ugovoreni onda će to takođe biti konstatovano u građevinskom dnevniku.
50. Ukoliko se višak radova javlja u količini do 10% Izvođač je obavezan da ih izvrši po pogođenoj jediničnoj ceni predmera radova i Ugovora.
51. Za naknadne radove i višak radova po pozicijama iznad 10% nad predračunskom količinom Izvođač će podneti Dopunsku ponudu. Posle prihvatanja ponude i sklapanja aneksa ugovora radovi se mogu izvoditi.
52. Svi sitni zidarski radovi vezani za montažu, kao bušenja zidova, podova i plafona radi postavljanja cevi i stavljanja pričvrsnica, vešaljki i slično, zatim odnošenje šuta i popravka eventualnih oštećenja, ukoliko su izazvani radom Izvođača - padaju na njegov teret.

## Plaćanje

53. Finansijske obaveze između Investitora i Izvođača međusobno se regulišu ugovorom, u kome se definiše i način isplate.

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 12
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



54. Za sve vreme izvođenja radova Izvođač je dužan da na gradilištu vodi građevinski dnevnik. Vođenje građevinskog dnevnika vrši se u skladu sa odredbama Pravilnika o sadržini i načinu vođenja knjige inspekcije i građevinskog dnevnika ("Službeni glasnik Republike Srbije" broj 105/2003)
55. Pored građevinskog dnevnika Izvođač je dužan da vodi i građevinsku knjigu u kojoj evidentiraju svi izvedeni radovi. Građevinska knjiga služi kao osnov za sastavljanje situacije za naplatu, kao i za trajno dokumentovanje obima izvršenih radova.
56. Nazđorni organ je obavezan da vrši pregled, kontrolu i overu građevinskog dnevnika i građevinske knjige.

## Pripremni i završni radovi

57. Izvođač radova je dužan da o svom trošku organizuje gradilište, izradi privremene objekte za smeštaj opreme, materijala, alata, priručne radionice i radne snage, zatim obezbedi potrebnu mehanizaciju, obezbedi prevoz radnika i slično.
58. Izvođač je dužan da o svom trošku unese u grafičku i tekstualnu dokumentaciju sve izmene i dopune koje su usledile u toku izvođenja radova u jednom primerku, a na osnovu kojeg će se izraditi projekat izvedenih radova bilo od strane Izvođača radova ili projektantskog preduzeća.
59. Po definitivno izvedenom postrojenju Izvođač je dužan da o svom trošku izradi šeme i upustva za rukovanje i održavanje u tri primerka i preda ih Investitoru. Jedan primerak šeme, zastakljen i uraljen postavlja se na zid toplotne podstanice, odnosno kotlarnice, ili mašinske sale.
60. Po završenim radovima Izvođač je dužan da o svom trošku povuče svoje radnike sa gradilišta, ukloni preostali materijal, opremu i sredstva za rad, privremene objekte koje je sagradio, očisti objekat i gradilište i odveze šut i otpad na gradsku deponiju.

## Projekat izvedenog objekta - izvedene instalacije

61. Projekat izvedenog objekta, odnosno izvedene instalacije izrađuje se za potrebe pribavljanja upotrebne dozvole, korišćenja i održavanja objekta, ukoliko je došlo do izmena u odnosu na glavni projekat.
62. Projekat izvedene instalacije je glavni projekat sa izmenama i dopunama nastalim tokom izvođenja instalacije. Projekat izvedene instalacije izrađuje Izvođač radova ili projektantsko preduzeće, kako je Ugovorom definisano, a na osnovu unešenih svih izmena na gradilištu tokom gradnje u jedan primerak grafičke i tekstualne dokumentacije od strane odgovornog izvođača radova.
63. U slučaju da u toku izvođenja instalacije nije odstupljeno od glavnog projekta, Investitor i Izvođač radova potvrđuju i overavaju na glavnom projektu da je izvedeno stanje jednako projektovanom stanju.

## Primopredaja i konačan obračun izvedenih radova

64. Po završetku radova Izvođač obaveštava Investitora da su radovi koji čine predmet Ugovora završeni.
65. Završeni objekat se ne može koristiti, odnosno stavljati u pogon pre nego što se izvrši tehnički pregled radi proveravanja njegove tehničke ispravnosti.
66. Na zahtev Investitora nadležni opštinski ili organ gradske uprave koji je izdao odobrenje za izgradnju obrazuje komisiju za tehnički pregled, ili angažuje preduzeće koje je upisano u sudski registar za obavljanje poslova tehničkog pregleda a u skladu sa članom 122 Zakona o planiranju i izgradnji. Tehnički pregled obezbeđuje Investitor. Troškove tehničkog pregleda snosi Investitor.
67. Nadležni organ koji je izdao odobrenje za izgradnju posle dobijanja pozitivnog nalaza Komisije za tehnički pregled izdaje upotrebnu dozvolu i izgrađeni objekat odnosno izvedene termotehničke i termoenergetske instalacije su spremne za upotrebu i mogu se koristiti.

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 13
	SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



68. Po obavljenom tehničkom pregledu i dobijanju upotrebne dozvole pristupa se primopredaji izvedenih radova i Investitor preuzima objekat na upotrebu.
69. Po primopredaji izvedenih radova vrši se konačan obračun kojim se raspravljaju odnosi između Investitora i Izvođača i utvrđuje izvršenje međusobnih prava i obaveza iz Ugovora. Konačnim obračunom obuhvataju se svi izvedeni radovi na osnovu Ugovora, uključujući višak radova, manjak radova i naknadne radove.

## Garancija za kvalitet izvedenih radova

70. Garantni rok za kvalitet izvedenih radova iznosi dve godine.
71. Izvođač garantuje da su izvedeni radovi u vreme primopredaje u skladu sa Ugovorom, propisima i pravilima struke i da nemaju mana koje onemogućavaju ili umanjuju njihovu vrednost ili podobnost za redovnu upotrebu.
72. Garantni rok počinje da teče od dana dobijanja upotrebne dozvole.
73. Za ugrađenu opremu važi garancija proizvođača opreme. Izvođač je dužan da svu dokumentaciju o garancijama zajedno sa uputstvima za upotrebu i atestima pribavi i preda Investitoru. Za opremu koju je Investitor sam nabavio, dužan je da sam pribavi garancije, uputstva i ateste.
74. U toku garantnog roka Izvođač je dužan da o svom trošku otkloni u primerenom roku sve nedostatke koji su nastupili usled toga što se Izvođač nije držao svojih obaveza u pogledu kvaliteta radova i materijala.
75. Ako Izvođač ne otkloni nedostatke u primerenom roku koji mu Investitor odredi, Investitor može angažovati drugo preduzeće da otkloni nedostatke na račun Izvođača
76. Izvođač nije dužan da otkloni one nedostatke koji su nastali kao posledica nestručnog rukovanja i upotrebe, odnosno nenamenskog korišćenja instalacija.

\* - ovi opšti uslovi su sastavni deo glavnog projekta i u svemu su obavezni za Izvođača i Investitora.

\*\* - ostali uslovi se regulišu između Investitora i Izvođača Ugovorom o izvođenju radova.

Novi Sad, Mart 2017.

Odgovorni projektant:



**Marko Milić** dipl.ing.maš.  
licenca br: **330 J750 11**

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 14
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



## 2.2.1 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

### TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE INSTALACIJA FAN COIL UREĐAJA

#### a) Opšti deo

1. Instalacija mora biti izvedena u svemu prema projektu i može da se ustupi samo onom izvođaču koji je u stanju da se obaveže i dokaže da je u mogućnosti da stručno i u roku instalaciju isporuči, montira, ispita i pusti u pogon.
2. Pre početka radova izvođač je dužan da pregleda projekat i uporedi ga sa objektom i da o eventualnim nedostacima projekta ili bitnim potrebnim promenama obavesti investitora i zatraži njegova dalja uputstva.
3. Izvođač instalacije centralnog grejanja mora koordinirati izvođenje svojih instalacija sa izvođačima ostalih instalacija, da ne bi došlo da nesporazuma i do oštećenja ostalih instalacija u objektu.

#### b) Cevna mreža

4. Sve čelične cevi horizontalnog i vertikalnog cevovoda moraju imati atest i odgovarati standardima SRPS C.B5.221, DIN 2440, DIN 2441, odnosno DIN 2448.
5. Trasa vođenja cevnih vodova i raspored oslonaca ne smeju se menjati bez saglasnosti projektanta.
6. Horizontalnu cevnu treba vešati o plafon ili oslanjati na zidne konzole.
7. Na prolazu kroz građevinsku konstrukciju cevi ne smeju biti čvrsto uzi dane, već uvek mora biti dovoljno mesta za slobodnu dilataciju cevi usled promena temperature.
8. Na vertikalnim vodovima, odmah iza priključaka na horizontalnu cevnu mrežu, treba ugraditi zasune ili prolazne ventile, a iznad njih slavine za pražnjenje.
9. Usponski napojni vod mora biti fiksiran odgovarajućim brojem cevnih obujmica.
10. Odzračivanje instalacije treba rešavati u principu centralno, sa odzračnom mrežom preko odzračnih ili ekspanzionih posuda.
11. Na mestima prolaska usponskih vodova kroz međuspratnu konstrukciju i kroz zidove, cevi treba da se vode kroz zaštitne čelične čaure. Prostor između cevi i čaure popuniti vatrootpornom zaptivnom masom. U podnim prolazima ove čaure treba da budu izdignute 5 cm iznad poda.
12. Za prave cevne vodove dužine preko 30 m, po pravilu moraju se predvideti kompenzacione lire.
13. Delovi cevi koji nisu predviđeni za odavanje toplote, a prolaze kroz negrejane prostorije, moraju se izolovati dobrom termičkom izolacijom. Izolaciju postaviti tako da pri širenju cevi usled zagrevanja ne dođe do njenog oštećenja.
14. Horizontalna mreža u svim delovima treba da se vodi sa minimalnim nagibom od 0,5% u smeru odzračnih posuda, odnosno ventila i slavina za pražnjenje.
15. Spajanje cevi vrši se zavarivanjem ili, ukoliko je potrebno ostvariti razdvojuvu vezu, pomoću prirubnica. Zavarena mesta moraju biti dobro obrađena, sa dovoljnom debljinom vara, ali tako izvedenim da se presek cevi ne smanji. Kvalitet vara mora biti prvoklasan.
16. Pri svakom spajanju zavarivanjem moraju se obaviti sledeći radovi:
  - turpijanje (zakošavanje) rubova na delovima cevi koje se spajaju. Cevi sa zidovima debljine manje od 3 mm zavaruju se bez zakošenja ivica. Za cevi sa debljinom zida većom od 3 mm, ugao zakošenja ivica mora iznositi 60 - 70°;
  - čišćenje šavova od rđe i nečistoće;
  - skidanje šljake sa izvedenih varova i njihova antikorozivna zaštita os novnim premazom.
17. Cevi se učvršćuju pokretnim i nepokretnim osloncima, jednodelnim i dvodelnim cevnim obujmicama i konzolama. Maksimalno dozvoljeni razmaci iz među oslonaca navedeni su u sledećoj tabeli:

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 15
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



Dimenzije cevi [mm]	Maksimalno rastojanje [m]
Ø 17,2 x 2,3	2,0
Ø 21,3 x 2,6	2,0
Ø 26,9 x 2,6	2,0
Ø 33,7 x 2,6	2,0
Ø 42,4 x 2,6	2,5
Ø 48,3 x 2,6	2,5
Ø 57,0 x 2,9	2,5
Ø 60,3 x 2,9	2,5
Ø 70,0 x 2,9	3,0
Ø 76,1 x 2,9	3,0
Ø 88,9 x 3,2	3,0
Ø 114,3 x 3,6	3,5

- Pri izradi prirubničkih spojeva koristiti standardne prirubnice propisanih dimenzija i za odgovarajući radni pritisak. Pri spajanju cevovoda i armature prirubnicama obavezna je upotreba zaptivnih prstenova od klingerita, minimalne debljine 3 mm.
- Konzole i vešaljke na koje se oslanja cevovod moraju omogućiti njegovo slobodno kretanje usled toplotnih dilatacija, bez mogućnosti stvaranja ugiba. Oslonci i konzole moraju biti ugrađeni u zidove pomoću odgovarajućih tipli.
- Izrada krivina i fazonskih delova na cevnim vodovima može biti izvedena savijanjem cevi (za prečnike do 26,9 mm), ili upotrebom odgovarajućih lukova načinjenih od istog materijala. Armatura i fazonski delovi ne smeju se postavljati unutar građevinskih elemenata. Na mestima prodora cevni vodova kroz zidove i međuspratnu konstrukciju, a u prostorijama za boravak ljudi, sa obe strane treba da se postave rozete.
- Sve cevi, armatura i ostali metalni delovi moraju se nakon završene montaže i obavljenih propisanih ispitivanja temeljno očistiti od rđe i zaštititi odgovarajućim temeljnim premazima. Nakon toga cevi se mogu u zidu omotati talasastim papirom, izolovati ili bojiti uljanim lak-bojama otpornim na visoke temperature.
- Ugradnju zasuna, slavina i ventila izvesti tako da se vreteno sa tačkom postavi vertikalno na horizontalne vodove. Svoj armaturi mora biti obezbeđen prilaz radi eventualnih intervencija. Svi radijatorski ventili moraju biti podešeni prema podacima iz projekta.
- Na svoj ugrađenoj armaturi mora biti strelicama vidno označen smer kretanja grejnog fluida.
- Na odgovarajućim mestima potrebno je obezbediti prostor za ugradnju ormana za smeštaj priključne armature i merača utroška toplotne energije za svaki stan ili jednu celinu poslovnog prostora.
- Celokupna cevna mreža mora biti adekvatno toplotno izolovana.

#### c) Automatika

- Automatiku je potrebno montirati u potpunosti prema priloženoj šemi, a pojedine elemente automatike treba postaviti na mesta predviđena projektom. Posle puštanja automatike u pogon, instalaciju treba naregulisati u skladu sa zahtevima iz projekta.
- Nakon izvršenog podešavanja svih elemenata automatike, neophodno je izvršiti probni pogon u svim radnim režimima i o tome zajedno sa nadzornim organom sačiniti izveštaj i zapisnik.

#### d) Montaža instalacije

- Izvođač je dužan da celokupnu opremu predviđenu ovim projektom montira na način utvrđen grafičkom dokumentacijom, tehničkim opisom i ovim tehničkim uslovima.

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 16
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		





29. Montaža obuhvata celokupnu instalaciju za grejanje, povezivanje ce-vima sa toplotnom podstanicom, povezivanje sa priključcima vodovoda i kanalizacije koji će biti dovedeni do podstanice od strane izvođača radova na vodovodu i kanalizaciji.
30. Svi zidarski radovi potrebni za pričvršćivanje držača, nosača, objemica za nošenje kanala i drugih elemenata instalacije, spadaju u obavezu izvođača instalacija.
31. Pre svakog štemovanja ili bušenja betona potrebno je tražiti saglasnost nadzornog organa građevinskih radova, odnosno zahtevati da se građevinski posao izvede i dati uputstvo kako da se izvede. Izvođač je dužan da nakon ugrađivanja elemenata izvrši zatvaranje rupa na način koji odgovara vrsti ugrađenih elemenata.

#### e) Ispitivanje instalacije

32. Sve uređaje, cevovode i armaturu treba podvrgnuti punom tehničkom ispitivanju na pritisak koje ima za cilj da ustanovi usklađenost konstrukcije uređaja, cevovoda i armature sa projektnim zahtevima tehničke sigurnosti. Uspešnost obavljanja ovih ispitivanja upisuje se u građevinski dnevnik.
33. Puno tehničko ispitivanje se vrši: spoljnim pregledom, ispitivanjem na čvrstoću, unutrašnjim pregledom i ispitivanjem na zaptivenost.
34. Spoljni pregled se vrši bez prekida u radu postrojenja, a pri tom se obraća pažnja na celu instalaciju, kao i na njene pojedine elemente, a posebno armaturu.
35. Ispitivanje na čvrstoću vrši se pre puštanja postrojenja u probni pogon. Pre ispitivanja na čvrstoću postrojenje mora biti očišćeno, a svi elementi instalacije čvrsto postavljeni, da ne bi došlo do curenja ili oštećenja prilikom ispitivanja. Vrednost probnog pritiska određuje se na osnovu obrasca:

$$p_{pr} = 2,0 + p_p + p_{st} \text{ bar}$$

gde je  $p_p$  napor pumpe, a  $p_{st}$  statički pritisak vodenog stuba u instalaciji.

36. Merenje vrednosti pritiska vrši se pomoću kontrolnog manometra, čime se kontrolišu istovremeno i svi instalisani manometri. Probni pritisak se održava 180 minuta, a potom se vrši osmatranje postrojenja u toku 60 minuta. Smatra se da su uređaji i cevovodi izdržali ovo ispitivanje ako ne pokažu znake oštećenja i ako nema deformacija na elementima instalacije. Rezultat ispitivanja smatra se uspešnim ako se sem gornjih uslova pritisak za prvih 120 minuta po postizanju vrednosti probnog pritiska ne smanji za više od 2%. Probno ispitivanje se na zahtev komisije za tehnički pregled i prijem objekta može vršiti i za vreme obavljanja tehničkog pregleda.
37. Pri unutrašnjem pregledu uređaja (tamo gde je to moguće uraditi) treba posebnu pažnju obratiti na stanje zidova, šavova, veza i spojeva.
38. Ispitivanje na zaptivenost vrši se neposredno nakon ispitivanja na čvrstoću. Pritisak pri ovom ispitivanju jednak je radnom pritisku. Smatra se da je-postrojenje izdržalo ispitivanje na zaptivenost ako pritisak ne padne više od 2% u toku naredna 24 sata.
39. Nakon završetka probnog ispitivanja na čvrstoću, potrebno je izvršiti ispitivanje instalacije u smislu postizanja svih radnih parametara, odnosno takozvanu "toplu probu". Ovim ispitivanjem posebno se proverava:
  - da li su u svim delovima instalacije postignuti projektovani parametri;
  - da li armatura i uređaji uredno deluju i da li sistem deluje bez udara i šumova;
  - da li grejna tela greju ravnomerno po celoj površini;
  - da li su svi elementi instalacije stabilno izvedeni i otporni na termičke dilatacije;
  - da li se mreža normalno odzračuje.
40. U okviru ovog ispitivanja vrši se i merenje unutrašnjih temperatura u svim zagrevanim prostorijama. Merenje unutrašnjih temperatura vršiti pri spoljnoj temperaturi minimalno  $t = -5^{\circ}\text{C}$ . Merenje se obavlja na visini  $h = 1,2$  m od poda, termometrom klase tačnosti  $0,5^{\circ}\text{C}$ , a nakon tri časa od početka rada instalacije.

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 17
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



41. Potrebno gorivo, električnu energiju i ostale troškove probnog ispitivanja, sem radne snage, plaća i obezbeđuje investitor.
42. Nakon uspešnog završetka funkcionalne probe, instalacija se predaje investitoru. Tom prilikom izvođač je dužan da preda dva primerka pisanih uput-stava za rukovanje instalacijom, od kojih jedan primerak treba da bude uramljen i obešen na vidljivom mestu u tehničkoj prostoriji.
43. Sva probna ispitivanja moraju se obaviti u svemu prema važećim standardima, propisima i normativima za ovu vrstu instalacija.

Novi Sad, Mart 2017.

Odgovorni projektant:



**Marko Milić** dipl.ing.maš.  
licenca br: **330 J750 11**



## 2.3 PRILOG MERA O BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJU NA RADU

### OPASNOSTI I ŠTETNOSTI KOJE SE MOGU JAVITI PRI KORIŠĆENJU OBJEKATA, INSTALACIJA I POSTROJENJA

Opasnosti i štetnosti kod mašinske opreme i instalacija pod pritiskom:

- nepravilno izvršeno dimenzionisanje gasovoda i opreme i nepridržavanje važećih tehničkih propisa i standarda,
- nepravilan izbor opreme (cevi, merno regulaciona oprema i sigurnosna armatura)
- nepravilno postavljen gasovod, nepravilan raspored opreme i armature i mehaničko oštećenje,
- nekvalitetno izvedene cevi, armatura i spojevi,
- pojava korozije,
- pojava požara,
- pojava eksplozivnih smeša,
- pojava statičkog elektriciteta,
- nepravilno i nestručno rukovanje i održavanje instalacija,
- pojava buke,
- nemogućnost pražnjenja pojedinih delova instalacije,
- ulaz nepoželjnih i neovlašćenih lica,
- nedostatak pismenog uputstva za rad i tehnoloških šema postrojenja.

### PRIMENJENE MERE ZAŠTITE NA OBJEKTIMA, INSTALACIJAMA I POSTROJENJIMA

#### Primenjene mere zaštite kod mašinske opreme i instalacija pod pritiskom

- Na bazi izvedenog proračuna, izvršeno je pravilno dimenzionisanje instalacije i sigurnosne armature, uz primenu važećih tehničkih normativa i standarda.
- Raspored regulacione i sigurnosne armature je pravilno izvršen, tako da je instalacija osigurana od prskanja usled nekontrolisanog porasta pritiska.
- Cevna instalacija je stabilno postavljena preko kliznih i čvrstih oslonaca, čime je osigurana od dilatacionih deformacija. Instalacija je tako postavljena da je onemogućeno njeno mehaničko oštećenje.
- Spajanje instalacije se vrši odgovarajućim nastavcima, priključcima i zavarivanjem, koje vrši atestirani varilac. Spajanje cevi i prirubnica izvešće se elektrolučnim zavarivanjem. Svi zavareni spojevi moraju biti izvedeni u pogledu klasa kvaliteta po standardu SRPS C.T3.010. Nakon zavarivanja izvešće se radiografsko snimanje varova prema SRPS C.T3. standardu.
- Izbor cevi, merne, regulacione i sigurnosne armature je pravilno izvršen za ovu vrstu instalacije. Projektom je predviđeno i izvršeno propisno ispitivanje instalacije na čvrstoću i nepropusnost i izvođenje odušnih vodova od pojedinih uređaja direktno u atmosferu van kotlarnice.

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 19
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



- Po završenoj montaži je predviđeno i izvršeno bojenje nadzemne instalacije u cilju zaštite od korozije i odgovarajuća izolacija podyemnog dela instalacije. Nadzemni gasovod treba očistiti do sjaja, minizirati i premazati dva puta finalnom bojom.

Projektom je takođe predviđeno:

- da se po završenoj montaži investitoru predaju atesti ugrađene opreme, kao i uputstva za rukovanje i održavanje;
- premoštenje prirubničkih spojeva, u cilju sprečavanja pojave statičkog elektriciteta,
- postavljanje odgovarajućeg broja protivpožarnih aparata za ručno gašenje požara, kao i potrebnih natpisa upozorenja,
- mogućnost regulacije rada instalacije.

U cilju sprečavanja pojave eksplozivnih smeša projektom je predviđena stalna prirodna ventilacija prostorije i kontrola koncentracije eksplozivnih smeša prenosnim gasnim detektorom.

Tehničkim opisom je predviđeno da se na uočljivom, pristupačnom i na dobro osvetljenom mestu istaknu uputstva za rukovanje i održavanje gasne instalacije sa šemom i uputstvom za siguran rad.

Napomena: Instalacijom mogu rukovati samo obučena i za to ovlašćena lica.

## DUŽNOSTI I OBAVEZE RADNIKA KOJI IZVODE RADOVE PREMA OVOM PROJEKTU

Radnik je dužan da radi sa punom pažnjom radi bezbednosti svog života i zdravlja, kao i života i zdravlja ostalih radnika na koje njegov rad može da ima štetno dejstvo, da se pridržava utvrđenih mera zaštite na radu, da pravilno rukuje oruđima za rad, opasnim materijama i postupa po uputstvu proizvođača, po uputstvu za bezbedan rad koje utvrdi preduzeće, i da se stara o sprovođenju i unapređivanju zaštite na radu.

Radnik ima pravo i obavezu da se pre početka rada upozna sa merama bezbednosti i zdravlja na radu, kao i da se osposobljava za njihovo sprovođenje, (čl. 32 Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu, "Službeni glasnik RS" br. 101/05).

Radnik je dužan da primenjuje propisane mere za bezbedan i zdrav rad, da namenski koristi sredstva za rad i opasne materije, da koristi propisana sredstva i opremu za ličnu zaštitu i da sa njima pažljivo rukuje, (čl. 9 Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu, "Službeni glasnik RS" br. 101/05).

Poslodavac je dužan da obezbedi zaposlenom rad na radnom mestu i radnoj okolini na kojima su sprovedene mere bezbednosti i zdravlja na radu. (čl. 9 Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu, "Službeni glasnik RS" br. 101/05).

Poslodavac je dužan da izvrši osposobljavanje zaposlenog za bezbedan i zdrav rad kod zasnivanja radnog odnosa, odnosno premeštanja na druge poslove, prilikom uvođenja nove tehnologije ili novih sredstava za rad, kao i kod promene procesa koji može uzrokovati promenu mera za bezbedan i zdrav rad. (čl. 27 Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu, "Službeni glasnik RS" br. 101/05).

Zaposleni je dužan da u skladu sa svojim saznanjima, odmah obavesti poslodavca o nepravilnosti, štetnostima, opasnostima ili drugoj pojavi koja bi na radnom mestu mogla da ugrozi bezbednost i zdravlje njega lično ili drugih zaposlenih. (čl. 36 Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu, "Službeni glasnik RS" br. 101/05).

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 20
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



Pored ovoga, bitno je naglasiti da pri normalnim uslovima rada, nema ispuštanja gasa na zemljište ili vodu, vibracija, jonizujućih ili nejonizujućih zračenja.

## OPŠTE NAPOMENE I OBAVEZE

1. Poslodavac je dužan da donese akt o proceni rizika u pisanoj formi za sva radna mesta u radnoj okolini i da utvrdi način i mere za njihovo otklanjanje. (čl. 13 Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu, "Službeni glasnik RS" br. 101/05).
2. Izvođač radova je obavezan da uradi elaborat o uređenju gradilišta.  
Gradilište se priprema, koristi, održava, a objekat, rekonstruiše uz primenu mera zaštite na radu prema elaboratu za uređenje gradilišta. (čl. 1 Pravilnika o sadržaju elaborata o uređenju gradilišta, "Službeni glasnik RS" br. 31/1992).
3. Preduzeće koje proizvodi oruđe za rad na mehanizovani pogon, dužno je da uz svako proizvedeno oruđe priloži na srpskom jeziku:
  - uputstvo za upotrebu i bezbedan rad;
  - uputstvo za održavanje sa propisanim rokovima pregleda;
  - propisanu javnu ispravu i
  - izveštaj o rezultatima ispitivanja oruđa za rad kojim se dokazuje da su primenjene mere bezbednosti na radu.
4. Poslodavac je dužan da najmanje 8 dana pre početka rada, izvesti nadležnu inspekciju rada o početku svoga rada, radu odvojene jedinice, svim promenama tehnološkog postupka ukoliko se tim promenama menjaju uslovi rada. (čl. 18 Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu, "Službeni glasnik RS" br. 101/05).
5. Ako je za ispunjenje uslova o dopuštenim vrednostima buke potrebno preduzimanje posebnih mera (prigušivači buke, elastična polaganja i sl.) u dokumentaciji moraju biti naznačene te mere. (čl. 62, Zaštita od buke, Zakon o zaštiti životne sredine, "Službeni glasnik RS" 135/2004).

Novi Sad, Mart 2017.

Odgovorni projektant:



**Marko Milić** dipl.ing.maš.  
licenca br: **330 J750 11**

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 21
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



## 2.4 PRILOG O MERA ZAŠTITE OD POŽARA

### POSTUPCI KOJE TREBA PREDUZETI U SLUČAJU POŽARA I POMOĆ UGROŽENIM LICIMA

#### Postupak u slučaju požara

Požari, eksplozije i druge nesreće uglavnom nastaju usled nestručnog rukovanja instalacijom i nedovoljnog poznavanja karakteristika procesa. Apsolutno pravilo za područje primene i rada sa zapaljivim materijama je "ZABRANA PUŠENJA".

Pri pojavi požara treba brzo i efikasno postupiti na sledeći način:

- zatvoriti dovod i odvod goriva (zatvaranjem protivpožarnih ventila ispred i iza mesta požara),
- prekinuti napajanje električnom energijom,
- ukloniti svako lice koje nije aktivno angažovano u borbi sa vatrom,
- upotrebiti aparate za gašenje požara,
- vatrom zahvaćenu elektro opremu ne gasiti vodom već samo ugljen-dioksidnim ili suvim prahom,
- obavestiti vatrogasnu brigadu telefonom ako je potrebno.

Pri gašenju treba kontrolisati požar i čekati dok gas izgori. Treba imati u vidu da se požar u izvesnim granicama može kontrolisati, dok se to ne može reći za eksploziju čija se veličina ne može pretpostaviti kao ni posledice te eksplozije.

#### Postupak u slučaju ugroženih lica

Pri pojavi opekotina treba se pridržavati sledećeg:

1. ne kvasiti i ne ispirati opečenu površinu nikakvim tečnostima i rastvorima,
2. ne dodirivati opekotine rukama i ne skidati plikove, jer je to veoma opasno,
3. što pre postaviti prvi zavoj preko cele opečene površine,
4. u nedostatku zavoja opečene površine uviti u čist čaršav ili platno, košulju ili drugi tekstilni materijal koji se nalazi pri ruci,
5. bolje je opekotinu ostaviti otvorenu nego je zavijati u prljavu rublje ili zavoj,
6. ako spasilac ima pri ruci tablete protiv bolova povređeni treba da popije dve tablete odjednom,
7. više puta u toku transporta do bolnice dati mu po malo tečnosti da popije (vodu sa malo soli, limunadu, mleko, čaj i sl.),
8. pri skidanju odela sa opečenog treba biti oprezan, ako je deo odeće prilepljen uz kožu odseći ga sa makazama i ostaviti na koži, jer ako se nasilno skida može se otrgnuti i opečena koža, što jako boli i otvara put infekciji.

Kad se nekoj osobi zapali odeća, opasnost za njen život je neposredna, a može biti otklonjena samo odlučnom akcijom spasavanja.

Osobu kojoj odeća gori treba zaustaviti i odmah položiti na pod, jer se kretanjem vatra još više razbuktava, a plamen brzo ubuhvata glavu i najosetljivije delove tela što najčešće dovodi do teških opekotina.

Opekotine izazvane dejstvom visoke temperature nastale usled požara, prema dubini oštećenja tkiva dele se na četiri stepena:

**Prvi stepen:** koža je jako natečena i crvena, zahvaćen je samo površinski sloj,

**Drugi stepen:** koža ima crvenilo, otok, jak bol, plikove ispunjene bistrom žučkastom tečnošću,

**Treći stepen:** bledo-žuta boja kože, suva, otečena i jako bolna, mestimično se vide i plikovi ispunjeni bistrom žučkastom tečnošću,

**Četvrti stepen:** kožaje crna ugljenisana, sa mnogobrojnim plikovima koji su prsli i sasušeni.

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 22
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



## POSEBNE MERE ZAŠTITE NA RADU PRI RUKOVANJU INSTALACIJAMA

U toku eksploatacije instalacije grejanja mora se pridržavati sledećeg:

1. instalacijom mogu rukovati samo obučena i za to ovlašćena lica,
2. instalacija se jedino može koristiti u svrhu u koju je namenjena, distribuciji toplotne energije,
3. potrebno je obezbediti stalnu kontrolu, nad funkcionisanjem instalacije i uređaja, kao i potrebne mere za zaštitu od svih vrsta oštećenja,
4. vatrogasna oprema mora uvek biti u pripravnosti za dejstvo i u tom cilju je treba zaštititi od eventualnih oštećenja. Kraj svakog aparata mora biti kontrolni karton za unošenje datuma i rezultat kontrole ispravnosti aparata. Iznad aparata na lako uočljivom mestu treba ispisati natpis: **PROVERAVAJ DETALJNO ISPRAVNOST APARATA ZA GAŠENJE POŽARA,**
5. na svakoj strani zaštitne ograde moraju biti istaknute table sa upozorenjima od opasnosti,
6. u slučaju i najmanje neispravnosti instalacije, korisnik je dužan da momentalno obustavi eksploataciju te instalacije, sve dok se uzrok neispravnosti ne otkloni,
7. da bi se obezbedilo pravilno održavanje instalacije i uređaja potrebno je da korisnik uređaja prati rad i reguliše fizičke veličine vezane za rad i eksploataciju instalacije i uređaja i da o tome obavesti nadležno lice.
8. Ukoliko dođe do oštećenja zaštitne boje na instalaciji u toku eksploatacije, korisnik iste je dužan da preduzme potrebne mere kako bi se oštećenja otklonila,
9. Korisnik instalacije je dužan da istakne table upozorenja na opasnost i upozorenje o **STROGOJ ZABRANI UNOŠENJA I KORIŠĆENJA OTVORENOG PLAMENA.**
10. Isto tako treba istaći table upozorenja na vratima koje nose natpis:
  - **OBAVEZNO KORIŠĆENJE ALATA KOJI NE VARNIČI**
  - **ZABRANJENO PUŠENJE**
11. Na pristupačnom i osvetljenom mestu u podstanici potrebno je istaknuti uputstva za rukovanje i održavanje instalacije sa šemom i uputstvima za siguran rad. U uputstvima za rukovanje potrebno je istaknuti sledeće:
  - Pridržavaj se datih uputstava!
  - Redovno kontrolisati ispravnost sigurnosnih aparata i uređaja i nepropusnost instalacije!
  - Ne eksperimentiši sa opremom i uređajima!
  - Ako ti nešto nije jasno pozovi pretpostavljenog!
  - Ostavljaj uvek otvorene ventilacione otvore!
  - Obavezno korišćenje alata koji ne varniči!
  - Zabranjeno pušenje!

Novi Sad, Mart 2017.

Odgovorni projektant:



**Marko Milić** dipl.ing.maš.  
licenca br: **330 J750 11**

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 23
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



## 2.5 PRILOG MERA O ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Pri projektovanju termotehničkih, termoenergetskih i procesnih instalacija i postrojenja mora se voditi računa i o zaštiti životne sredine.

Zakonom o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik Republike Srbije" broj 135/2004.) i Zakonom o izmenama i dopunama Zakona o zaštiti životne sredine ("Službeni glasnik Republike Srbije 36/2009.) između ostalog određuju se mere zaštite, organizovanje poslova zaštite i unapređivanja životne sredine i obavezuju preduzeća i pojedinci da preduzimaju mere za zaštitu životne sredine. Upućuje se na racionalno korišćenje prirodnih bogatstava, dobara i energije. Pritom da strogo vode računa o ispuštanju i deponovanju opasnih i štetnih materija u svoju okolinu: vodu, vazduh, zemljište, šume... Te količine treba da budu svedene na minimum, njihovo ispuštanje i deponovanje mora biti po propisima i sa maksimalno mogućom zaštitom.

Pri izradi tehničke dokumentacije moraju se predvideti mere za zaštitu i unapređenje čovekove radne i životne sredine. To znači da se merama moraju zaštititi i ostvariti povoljni i kvalitetni životni uslovi u radnom prostoru, stambenom prostoru, u prirodi koja taj prostor okružuje: u vazduhu, vodi, zemljištu, šumama...

Kod projektovanja mora se izvršiti analiza uticaja projektovanih instalacija i postrojenja na čovekovu okolinu, njihova klasifikacija i planiranje mera i uslova za sprečavanje ugrožavanja životne sredine.

Na ugrožavanje životne sredine kod termotehničkih, termoenergetskih i procesnih instalacija i postrojenja može imati uticaj pojava sledećih opasnosti i štetnosti:

- nedovoljno zagrejane ili pregrejane poslovne ili stambene prostorije,
- nedovoljno ili preterano rashlađene poslovne ili stambene prostorije,
- nepravilno pomeranje i ugibanje cevni vodova cevne mreže uz škripu metala i pucanje, odnosno pukotine u zidovima,
- vibracije cevne mreže instalacije grejanja,
- buka u stanovima ili poslovnim prostorijama,
- šumovi u instalacijama grejanja,
- para i vlaga u toplotnoj podstanici ili kotlarnici,
- voda na podu u toplotnoj podstanici ili kotlarnici,
- visoka temperatura u toplotnoj podstanici ili kotlarnici,
- ispuštanje vode visoke temperature,
- ispuštanje otpadne vode sa talogom,
- loše mesto za izbacivanje otpadnog vazduha. Ugrožavaju se susedni objekti,
- prašina u svežem vazduhu koji se ubacuje,
- sneg i voda u vazduhu koji se ubacuje,
- loša provetrenost toplotne podstanice i kotlarnice
- bučan rad cirkulacionih pumpi koji se prenosi na instalaciju centralnog grejanja,

Detaljnou analizom mogućih uticaja termotehničkih, termoenergetskih i procesnih instalacija i postrojenja na životnu sredinu pri projektovanju su predviđene i preduzete mere koje obezbeđuju sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnosti, odnosno štetnih uticaja projektovanih instalacija i postrojenja na životnu sredinu.

Za smanjenje i sprečavanje štetnih uticaja sprovedene su sledeće mere:

- Izgradnja objekta je predviđena aktom o uređenju prostora. Projekat je urađen u skladu sa tim aktom.
- Projektna dokumentacija je urađena u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, sa primenjenim svim merama bezbednosti i zaštite na radu, merama zaštite od požara i merama zaštite životne sredine.

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 24
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		





U projektu su priloženi svi prilozi o primenjenim ovim merama.

1. Projektna rešenja su primerena savremenom svetskom tehnološkom i tehničkom nivou.
2. Projekat je rađen u duhu svih naših važećih zakonskih propisa, pravilnika, standarda i normativa za ove vrste instalacija i postrojenja.

## Predviđene mere:

U tehničkoj dokumentaciji predviđene i preduzete mere tokom projektovanja za sprečavanje i ublažavanje napred navedenih opasnosti i štetnosti čija bi eventualna pojava mogla ugroziti životnu sredinu su:

- Predviđeno je da se cevna mreža položi na klizne i čvrste oslonce, sa pravilnim rasporedom čvrstih oslonaca kojim se osigurava potpuna samokompensacija toplotnih dilatacija tako da će izduženja biti kontrolisana i kompenzovana i mreža će biti potpuno zaštićena od neželjenih kretanja, deformacija i mehaničkih oštećenja.
- Pravilnom montažom instalacije bez "natezanja" i "pritezanja" i pravilnom ugradnjom cevnih lukova i kolena bez nepravilnih skretanja obezbeđuje se instalacija od pojave vibracija. Ugradnjom prigušivača buke i vibracija kod cirkulacionih pumpi sprečiće se prenos vibracija sa pumpi na instalaciju.
- Za sprečavanje pojave buke u stambenim i poslovnim objektima predviđena je ugradnja cirkulacionih pumpi sa manjim brojem obrtaja a ispred i iza pumpi predviđeni su prigušivači buke i vibracija.
- Za eliminisanje pojave neprijatnih šumova pri strujanju grejnog fluida kroz cevne vodove izvršeno je pravilno dimenzionisanje cevne mreže sa brzinama strujanja fluida koje garantovano neće izazvati šumove u instalaciji.
- Za kvalitetno provetranje i dobar kvalitet vazduha u prostoriji predviđen je neophodan broj izmena i pravilan izbor i raspored rešetki za ubacivanje vazduha i rešetki za izvlačenje vazduha sa potpunim "ispiranjem" ventiliranog prostora.
- Za sprečavanje curenja, a time i isparenja grejnog fluida u toplotnoj podstanici predviđeno je i tehničkim uslovima zahtevano pravilno montiranje i zaptivanje sve armature i svih uređaja u podstanici ili kotlarnici.
- Za sprečavanje curenja i kapljanja grejnog fluida u toplotnoj podstanici ili kotlarnici čije bi isparenje stvaralo lošu atmosferu i vlažnost u toplotnoj podstanici ili kotlarnici predviđeno je pravilno montiranje armature i uređaja uz korišćenje kvalitetnih zaptivnih materijala (dihtunga).
- Predviđeno je da sve varove u toplotnoj podstanici ili kotlarnici mora izvoditi atestirani varilac. Sve cevi i sva armatura moraju biti sa atestima, koje treba proizvođači da prilože. Posle montaže vrši se hidraulička proba na hladan vodeni pritisak. Sve to treba da bude garancija da na podu podstanice ili kotlarnici ne sme nikad biti vode.
- Odabrano je najpovoljnije moguće mesto za uzimanje svežeg vazduha, na delu objekta gde je vazduh najčistiji.
- Za izbacivanje otpadnog vazduha izabrano je mesto na suprotnoj strani, ali na delu gde izbačeni vazduh neće ugroziti susedne objekte.
- Da ne bi dolazilo do prodora snega ili vode u vazduh koji se ubacuje na ulazu je predviđena protivkišna žaluzina.
- Da se ne bi javljala loša atmosfera i vlažnost u toplotnoj podstanici, odnosno kotlarnici koja bi uticala na rad pumpi, automatike i ostalih uređaja i loše se odražavalo na rukovaoca koji tu boravi predviđena je ventilacija kojom se dovodi i odvodi potrebna količina vazduha i to kod toplotne podstanice za provetranje.

Predmetnim projektom termotehničkih, termoenergetskih i procesnih instalacija i postrojenja predviđene su sve mere prema članu 2. Zakona o zaštiti životne sredine ("Službeni glasnik Republike Srbije" broj 135/2004 i 36/2009.) za očuvanje i zaštitu prirodnih i radom stvorenih vrednosti životne sredine, zaštitu ljudi i životne sredine od zagađivanja, zaštitu od uticaja štetnih i opasnih materija, jonizujućih i nejonizujućih zračenja, buke i vibracija, zaštitu od uništavanja i degradacije prirodnih

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 25
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



vrednosti, kao i mera i uslova za unapređenje kvaliteta životne sredine.

Projektovane instalacije i postrojenja ne prouzrokuju značajnije negativne uticaje na činioce životne sredine, niti ugrožavaju okolne objekte i sadržaje.

## ZAKLJUČAK

Za smanjenje ili sprečavanje štetnih uticaja, sprovedene su sledeće mere:

1. izgradnja objekta je predviđena aktom o uređenju prostora,
2. projektna dokumentacija je urađena u skladu sa zakonom o planiranju i izgradnji, priložima i predviđenim merama za otklanjanje požarne opasnosti,
3. projektna rešenja su primerena svetskom tehnološkom nivou i uslovima okruženja,
4. lokacija objekta je odobrena od strane nadležnih inspekcija.

**Projektom su predviđene i druge potrebne mere za siguran i bezbedan rad instalacija.**

Novi Sad, Mart 2017.

Odgovorni projektant:



**Marko Milić** dipl.ing.maš.  
licenca br: **330 J750 11**

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 26
	ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		



## 2.6 SPISAK KORIŠĆENE LITERATURE, STANDARDA I PROPISA

### 1. ZAKONI

- 1.1. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", 6p. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13–odluka US, 50/2013–odluka US, 98/2013–odluka US, 132/14 i 145/14)
- 1.2. Zakon o izmenama i dopunama Zakona o planiranju i izgradnji (Sl. Glasnik RS br. 24/2011.)
- 1.3. Zakon o energetici (Sl. Glasnik Republike Srbije br. 84/2004.)
- 1.4. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu (Službeni glasnik RS, br. 101/2005)
- 1.5. Zakon o zaštiti životne sredine (Sl. Glasnik RS br. 135/2004 i 36/2009.)
- 1.6. Zakon o zaštiti od požara (Sl. Glasnik RS br. 111/2009.)

### 2. PRAVILNICI O TEHNIČKIM NORMATIVIMA

- 2.1. Pravilnik o zaštiti na radu pri izvođenju građevinskih radova (Sl. Glasnik RS br. 53/97).

### 3. TEHNIČKA LITERATURA

- 3.1. M.Isailović : Tehnički propisi o zaštiti od požara i eksplozija (SMEITS 1996.)
- 3.2. Reknagel, Šprenger : Grejanje i klimatizacija (INTERKLIMA 1995.)
- 3.3. Dr. M Vidaković : Požar i arhitektonski inženjering

### 4. PROPISI IZ OBLASTI ZAŠTITE

- 4.1. Uredba o merama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja i lemljenja (Sl .glasnik RS br. 50/1979.).
- 4.2. Pravilnik o opštim merama zaštite na radu od opasnog dejstva električne struje u objektima namenjenim za rad, radnim prostorijama i na gradilištima (Sl. Glasnik RS br. 21/89).
- 4.3. Pravilnik o postupku pregleda i ispitivanja opreme za rad i uslova radne okoline (Sl. Glasnik RS br. 94/2006-10, 108/2006-15).



**GAMA PROJEKT**

..... biro za projektovanje i tehničko savetovanje

- **Adresa:** Somborska 1A/86
- **Telefon:** 064/106-00-24
- **E-mail:** gamaprojekt.ns@gmail.com
- **PIB:** 107348322
- **ŽR:** ProCreditBank 220-123265-61
- **M.Br:** 62679972

### 3. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 28
	SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		

### 3.1 PRORAČUN

#### PRORAČUN PADA PRITISKA I PROVERA CIRKULACIONE PUMPE

temperaturni režim : tf / tr= 45/35 °C  
 fluid: voda  
 specifični toplotni kapacitet fluida: cp= 4.1790 kJ/kgK  
 gustina fluida pri radnim uslovima: ρ= 992.2 kg/m<sup>3</sup>

#### PRORAČUN PADA PRITISKA

deonica	količina toplote	protok	dužina deonice (polaz i povrat)	usvojena cev	brzina	jedinični linijski gubitak pritiska	koef. lok. otpora (polaz i povrat)	pad pritiska usled trenja	pad pritiska usled lokalnih otpora (polaz i povrat)	ukupan pad pritiska u deonici
Br.	Q	G	L	Ø	v	R	ξ	R x L	Z	Δp
-	W	l/h	m	mm	m/s	Pa/m	-	Pa	Pa	Pa
1-1'	7300	630	18.0	33.7	0.274	42.3	12.0	761	450	1212
2-2'	14600	1260	132.0	42.4	0.322	40.2	24.0	5306	1244	6551

pad pritiska kroz fan coil: 6530  
 pad pritiska kroz fleksi creva: 5000  
 pad pritiska kroz balansni ventil: 3000  
**UKUPNO: 22292**

Merodavan pad pritiska za izbor cirkulacione pumpe sa 15% rezerve iznosi:

**merodavni pad pritiska Δpuk= 25636 Pa**

Na osnovu potrebnog protoka i pada pritiska zaključuje se da postojeća cirkulaciona pumpa **zadovoljava**.

#### WILO TOP-S 25/5

G=1.32m<sup>3</sup>/h, H=2.56mVS

3~, 400V, 147W, 0.4A

Phone  
Fax

**TOP-S 25/5 3~ PN 10**  
System: Standard pump

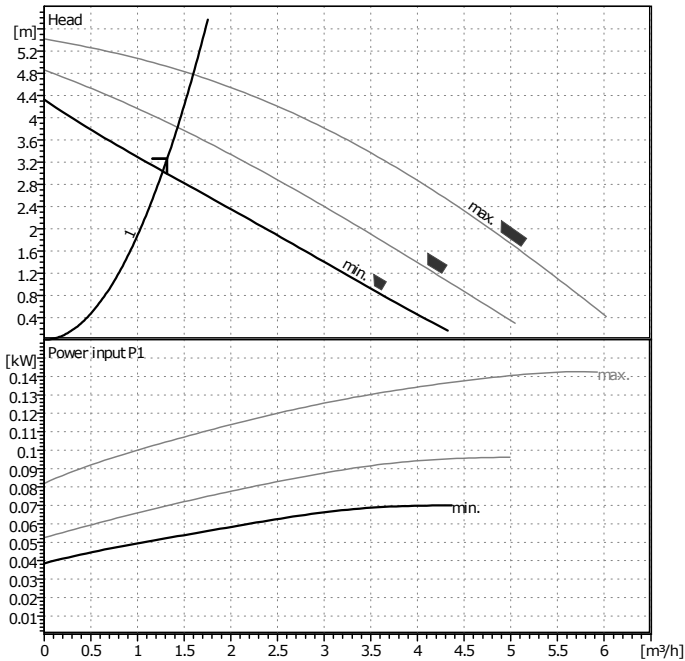


Customer  
Customer no.  
Contact  
Care of

Project  
Project no.  
Position no.  
Location  
Date

2017-03-13

Page 1 / 1



**Requested data**

Flow	1.32	m <sup>3</sup> /h
Head	3.263	m
Fluid	Water, pure	
Fluid temperature	45	°C
Density	0.9903	kg/dm <sup>3</sup>
Kinematic viscosity	0.5953	mm <sup>2</sup> /s
Vapor pressure	0.1	bar

**Pump data**

Make	WILO
Type	TOP-S 25/5 3~ PN 10
Pumpe type	Single head pump
Pressure rating	PN10
Min. fluid temperature	-20 °C
Max. fluid temperature	130 °C

**Hydraulic data (duty point)**

Flow	1.27	m <sup>3</sup> /h
Head	3.03	m
Power input P1	0.0519	kW
Speed	1890	1/min

**Minimum suction head**

Temperature	50	95	110	130	°C
Minimum suction head	0.5	5	11	24	m

**Materials / Shaft seal**

Housing	EN-GJL-200
Shaft	X 46 Cr 13
Impeller	Fiber-reinforced PPO
Bearing	Metal impregnated carbon

**Dimensions per pump**

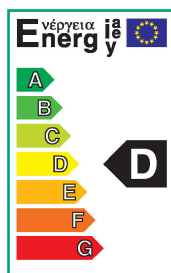
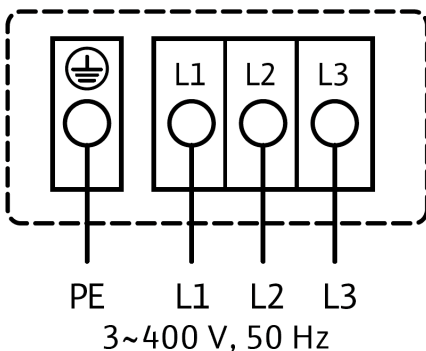
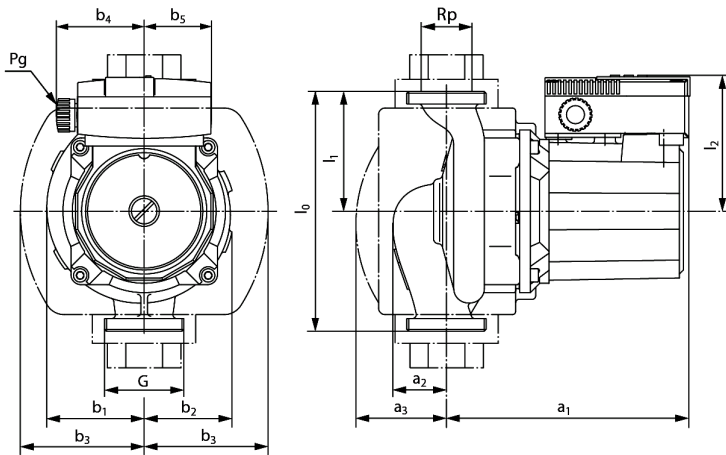
				mm	
a1	150	b3	88	I2	92
a2	40	b4	60	Pg	2 x 13,5
a3	65	b5	44	G	G1 1/2
b1	50	l0	180		
b2	52	l1	90		

Suction side	1"/G 1½	/ PN 10
Discharge side	1"/G 1½	/ PN 10
Weight	4.5	kg

**Motordata per Motor/Pump/**

Energy efficiency class	D	
Rated power P2	0.05	kW
Power input P1	0.147	kW
Nominal speed	2650	1/min
Rated voltage	3~400 V, 50	Hz
Max. current	0.4	A
Degree of protection	IP 44	
Permitted voltage tolerance	+/- 10%	

Item no. of standard version 2044010





Project Name:

Date: 2017/03/13

Version: V5.5.1

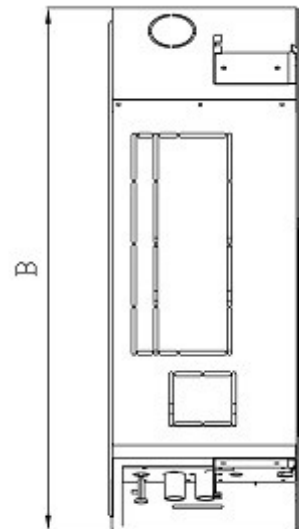
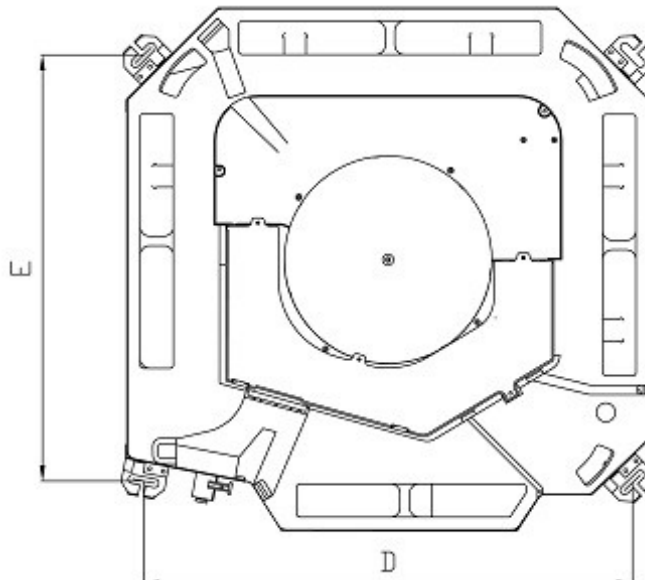
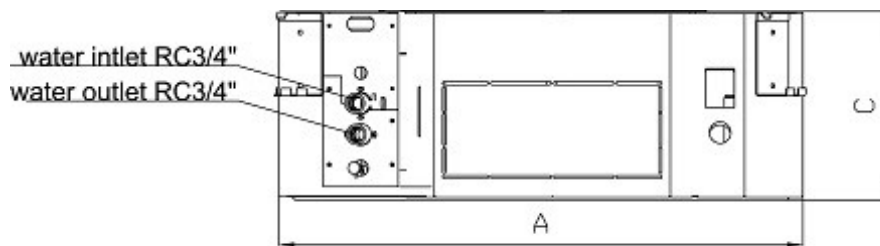
<b>General Data</b>				
Equipment Code		Quantity	-	<b>1</b>
Series	<b>Cassette</b>	External Static pressure	Pa	<b>0</b>
Type	<b>Four-way Cassette</b>	Fan Speed	-	<b>Mid</b>
Model	<b>MKA-750R</b>	Air Flow	m <sup>3</sup> /h	<b>1060</b>
<b>Cooling Data</b>				
Inlet Air Temp. (DB/WB)	C	<b>27.0/19.0</b>	Total Capacity	kW <b>5.62</b>
Outlet Air Temp. (DB/WB)	C	<b>24.7/23.4</b>	Sensible Capacity	kW <b>4.24</b>
Inlet Water Temp.	C	<b>7.0</b>	Water Flow	m <sup>3</sup> /h <b>0.97</b>
Outlet Water Temp.	C	<b>12.0</b>	Water Pressure Drop	kPa <b>16.25</b>
<b>Heating Data</b>				
Inlet Air Temp. (DB/WB)	C	<b>20.0/13.8</b>	Capacity	kW <b>7.30</b>
Outlet Air Temp. (DB/WB)	C	<b>37.7/20.1</b>	Water Flow	m <sup>3</sup> /h <b>0.63</b>
Inlet Water Temp.	C	<b>45.0</b>	Water Pressure Drop	kPa <b>6.53</b>
Outlet Water Temp.	C	<b>35.0</b>		
<b>Coil</b>				
Face Area	m <sup>2</sup>	<b>0.329</b>	No. of Rows	- <b>2</b>
Face Velocity	m/s	<b>0.89</b>	Fin Space	mm <b>1.5</b>
<b>Motor</b>				
Type	-	<b>AC Motor</b>	Power Input	W <b>120</b>
Model	-	<b>YDK80-6E</b>	Capacitor	μF <b>3.5</b>
Motor Quantity	-	<b>1</b>		
<b>Electric Heater</b>				
Total Capacity	KW	<b>0</b>		
<b>Dimensions</b>				
Unit Dimension (W*H*D)	mm	<b>840*230*840</b>	Panel Dimension (W*H*D)	mm <b>950*46*950</b>
Unit Packing Dimension (W*H*D)	mm	<b>900*260*900</b>	Panel Packing Dimension (W*H*D)	mm <b>1035*90*1035</b>
Unit Weight (Net/Gross)	kg	<b>25/30</b>	Panel Weight	kg <b>6/9</b>
Water Inlet Pipe	inch	<b>3/4"</b>	Water Outlet Pipe	inch <b>3/4"</b>
Drain Pipe	inch	<b>1-1/4"</b>		
<b>Sound Data</b>				
High Speed	dB(A)	<b>46</b>		
Middle Speed	dB(A)	<b>42</b>		
Low Speed	dB(A)	<b>37</b>		
Sound pressure level is based on: partial anechoic environment, 1 meter away from the unit front panel and the unit side panel.				



**Product Picture**



**Dimension Chart**

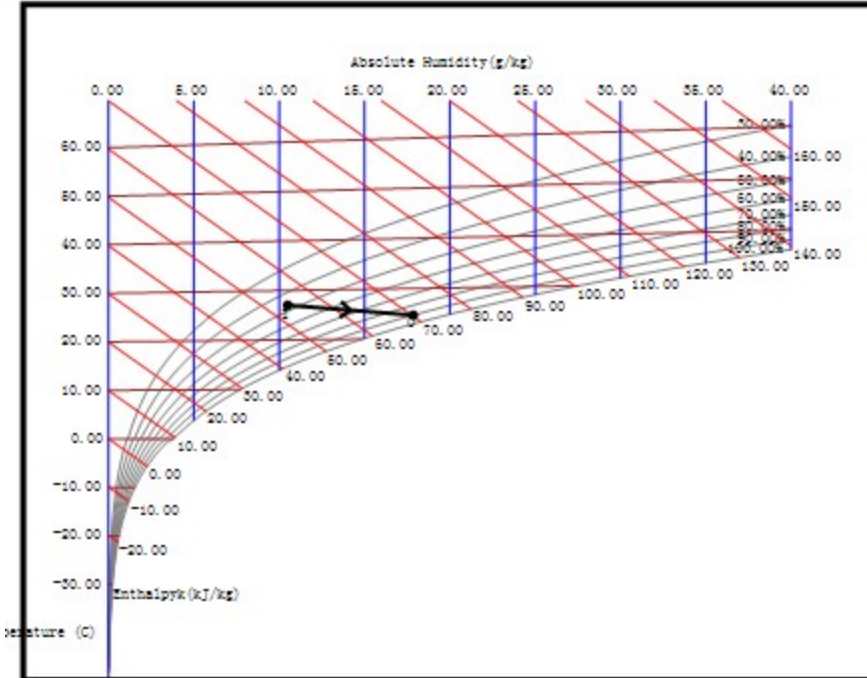


A	B	C	D	E	F	G	H	I
840	840	300	780	680	-	-	-	-

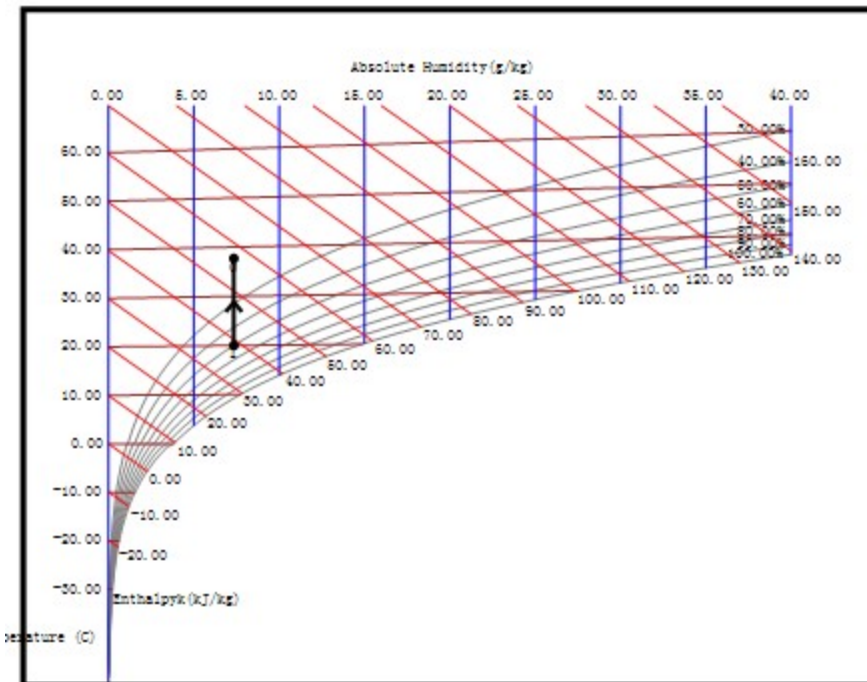


**Enthalpy-Humidity Chart**

humidity chart of cooling



humidity chart of heating





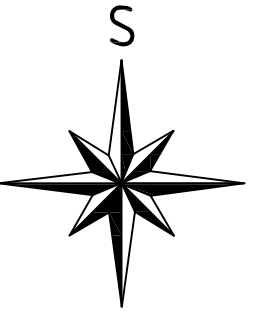
**GAMA PROJEKT**

..... biro za projektovanje i tehničko savetovanje

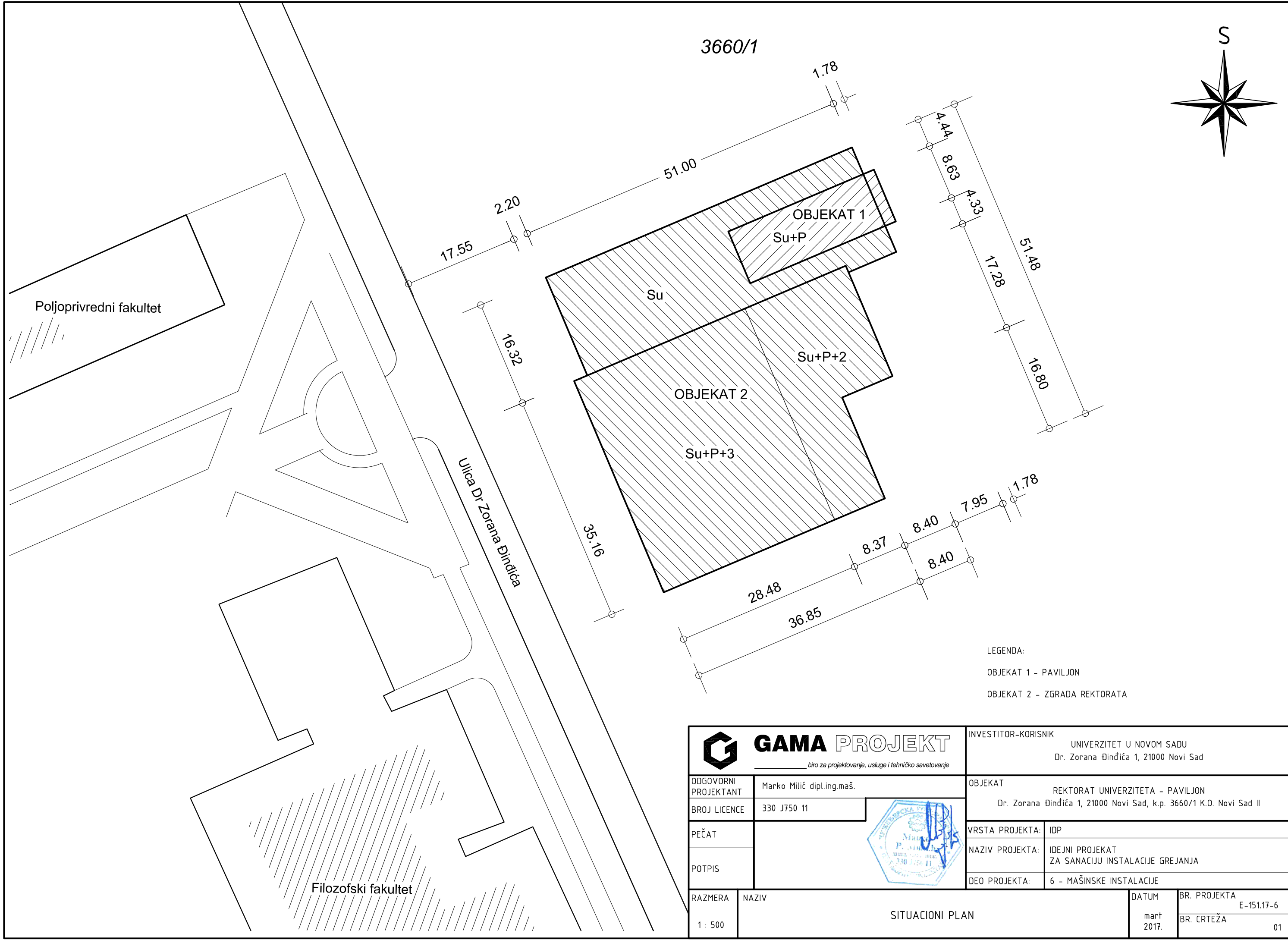
- **Adresa:** Somborska 1A/86
- **Telefon:** 064/106-00-24
- **E-mail:** gamaprojekt.ns@gmail.com
- **PIB:** 107348322
- **ŽR:** ProCreditBank 220-123265-61
- **M.Br:** 62679972

## 4. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

<b>GAMA PROJEKT</b>	IDEJNI PROJEKAT ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA	E-151.17	Mart 2017.	Strana: 37
	SVESKA 6 - MAŠINSKE INSTALACIJE	E-151.17-6		

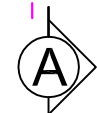
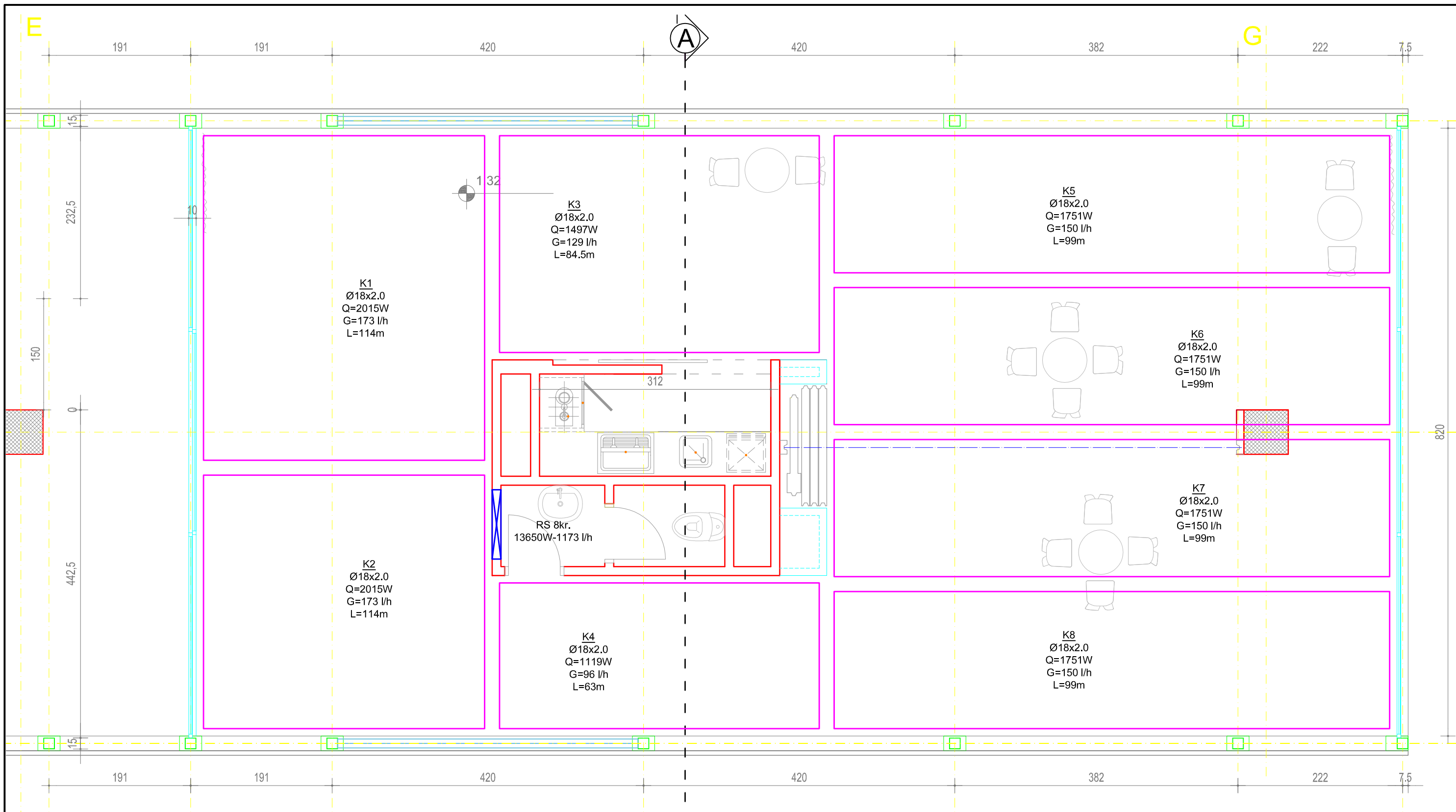



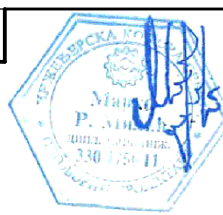
3660/1

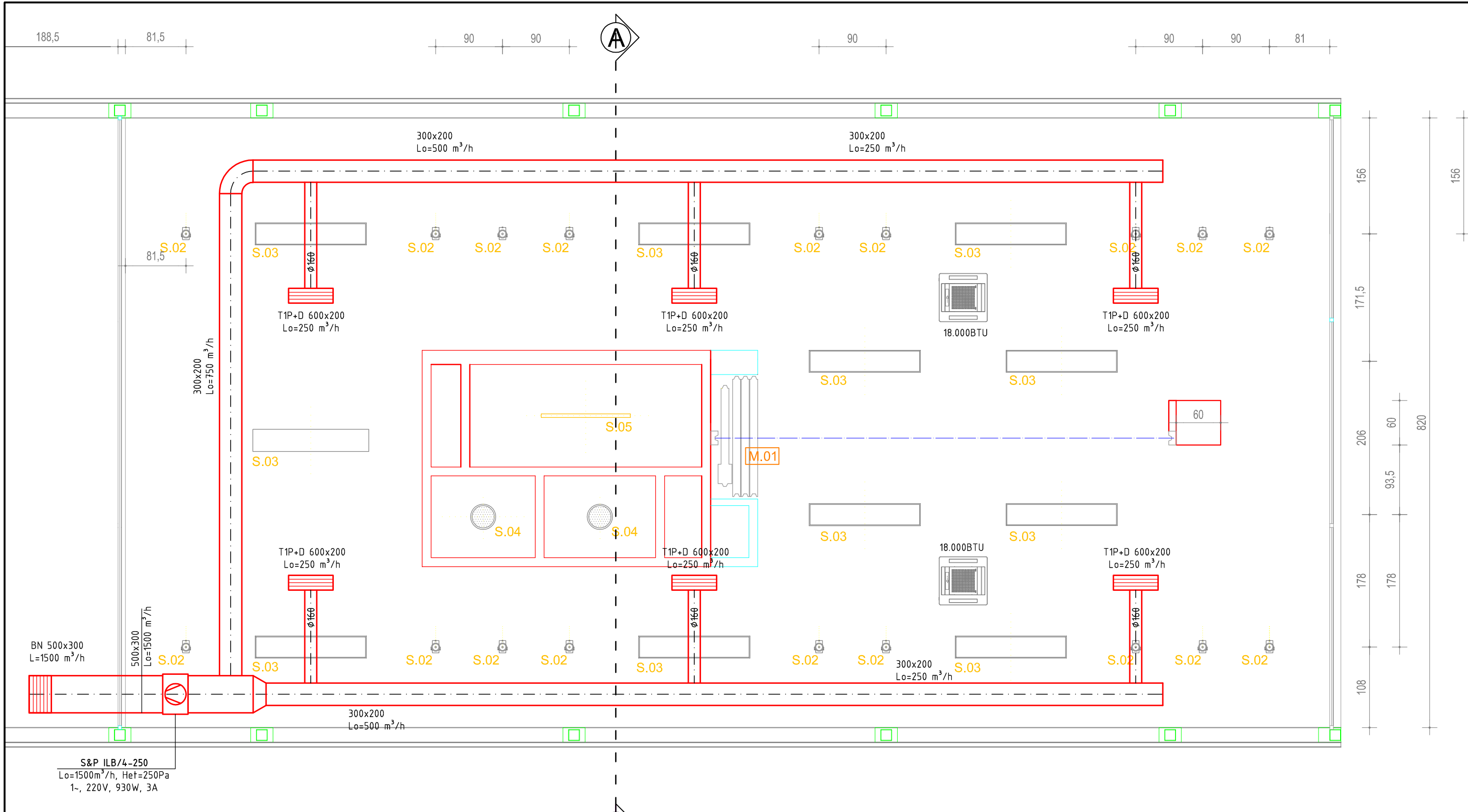


LEGENDA:  
 OBJEKAT 1 - PAVILJON  
 OBJEKAT 2 - ZGRADA REKTORATA

<b>GAMA PROJEKT</b> <small>... biro za projektovanje, usluge i tehničko savetovanje</small>		INVESTITOR-KORISNIK UNIVERZITET U NOVOM SADU Dr. Zorana Đinđića 1, 21000 Novi Sad	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Marko Milić dipl.ing.maš.	OBJEKAT REKTORAT UNIVERZITETA - PAVILJON Dr. Zorana Đinđića 1, 21000 Novi Sad, k.p. 3660/1 K.O. Novi Sad II	
BROJ LICENCE	330 J750 11	VRSTA PROJEKTA:	IDP
PEČAT		NAZIV PROJEKTA:	IDEJNI PROJEKAT ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA
POTPIS		DEO PROJEKTA:	6 - MAŠINSKE INSTALACIJE
RAZMERA	NAZIV	DATUM	BR. PROJEKTA
1 : 500	SITUACIONI PLAN	mart 2017.	E-151.17-6
			BR. CRTEŽA 01



 biro za projektovanje, usluge i tehničko savetovanje		INVESTITOR-KORISNIK UNIVERZITET U NOVOM SADU Dr. Zorana Đinđića 1, 21000 Novi Sad	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Marko Milić dipl.ing.maš.	OBJEKAT REKTORAT UNIVERZITETA - PAVILJON Dr. Zorana Đinđića 1, 21000 Novi Sad, k.p. 3660/1 K.O. Novi Sad II	
BROJ LICENCE	330 J750 11	VRSTA PROJEKTA:	IDP
PEČAT		NAZIV PROJEKTA:	IDEJNI PROJEKAT ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA
POTPIS		DEO PROJEKTA:	6 - MAŠINSKE INSTALACIJE
RAZMERA		NAZIV	DATUM
1 : 50	DISPOZICIJA PODNOG GREJANJA POSTOJEĆE STANJE	mart 2017.	E-151.17-6 BR. CRTEŽA 02



BN 500x300  
L=1500 m<sup>3</sup>/h

500x300  
Lo=1500 m<sup>3</sup>/h

300x200  
Lo=750 m<sup>3</sup>/h

T1P+D 600x200  
Lo=250 m<sup>3</sup>/h

300x200  
Lo=500 m<sup>3</sup>/h

300x200  
Lo=500 m<sup>3</sup>/h

T1P+D 600x200  
Lo=250 m<sup>3</sup>/h


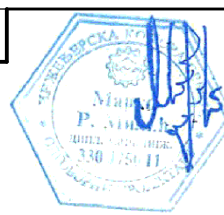
300x200  
Lo=250 m<sup>3</sup>/h

18.000BTU

T1P+D 600x200  
Lo=250 m<sup>3</sup>/h

T1P+D 600x200  
Lo=250 m<sup>3</sup>/h

S&P ILB/4-250  
Lo=1500m<sup>3</sup>/h, Hef=250Pa  
1-, 220V, 930W, 3A

 <p><b>GAMA PROJEKT</b> _ _ _ _ _ biro za projektovanje, usluge i tehničko savetovanje</p>		INVESTITOR-KORISNIK UNIVERZITET U NOVOM SADU Dr. Zorana Đinđića 1, 21000 Novi Sad	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Marko Milić dipl.ing.maš.	OBJEKAT REKTORAT UNIVERZITETA - PAVILJON Dr. Zorana Đinđića 1, 21000 Novi Sad, k.p. 3660/1 K.O. Novi Sad II	
BROJ LICENCE	330 J750 11	VRSTA PROJEKTA:	IDP
PEČAT		NAZIV PROJEKTA:	IDEJNI PROJEKAT ZA SANACIJU INSTALACIJE GREJANJA
POTPIS		DEO PROJEKTA:	6 - MAŠINSKE INSTALACIJE
RAZMERA		NAZIV	DATUM
1 : 50	DISPOZICIJA KLIMA VENTILACIONE OPREME POSTOJEĆE STANJE	mart 2017.	E-151.17-6 BR. CRTEŽA 03

