

GZR „SPASING“ Donja Orovnica = LJUBOVICA

PIB 104980263, MB 60662444, Banka Inteza 160-275734-90, V.Mišića 44, tel: 015/561-423

PROJEKAT ZA IZVODJENJE

MAŠINSKIH INSTALACIJA ENERGETSKE SANACIJE

OSNOVNE ŠKOLE „PETAR VRAGOLIĆ“ U GORNJOJ TREŠNJICI

OBJEKAT	OSNOVNA ŠKOLA „PETAR VRAGOLIĆ“ GORNJA TREŠNJICA-
MESTO	kp.br 15 K.O. GRČIĆ, Opština Ljubovija
INVESTITOR	OPŠTINA LJUBOVICA, V.MIŠIĆA 45, 15320 Ljubovija
NARUČILAC PROJEKT	OSNOVNA ŠKOLA „PETAR VRAGOLIĆ“ GORNJA TREŠNJICA
PROJEKTANT	GZR »SPASING« Donja Orovnica - Ljubovija


GZR SPASING
Dragan Spasojević pr
DONJA OROVNICA, LJUBOVICA
direktor:
Dragan Spasojević dipl.inž.građ

LJUBOVICA NOVEMBAR 2025.g.	MP	BROJ : PZI-M-35 25-11/XI-2025
-------------------------------	----	-------------------------------------

SADRŽAJ:

OPŠTA DOKUMENTACIJA

DOKUMENTACIJA PROJEKTOG PREDUZEĆA

- REŠENJE O REGISTRACIJI PREDUZEĆA
- REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA
- LICENCA ODGOVORNOG PROJEKTANTA
- IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA
- POTVRDA

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

- PROJEKTI ZADATAK
- SPISAK PRAVILNIKA
- TEHNIČKI OPIS
- TEHNIČKI USLOVI ZA IZVODJENJE
- BEZBEDNOST I ZDRAVLJE NA RADU
- ELABORAT ZAŠTITE NA RADU
- POSEBAN PRILOG O ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

- PRORAČUN POTREBNE KOLIČINE TOPLOTE
- PREDMER I PREDRAČUN RADOVA

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1)SITUACIJA

2)OSNOVA PRIZEMLJA-GREJNA TELA

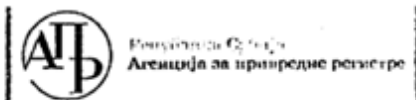
3)OSNOVA PRIZEMLJA-SA INSTALACIJAMA

4) OSNOVA PRIZEMLJA-KOTLARNICA SA OPREMOM

5) ŠEMA KOTLARNICE

5) ŠEMA VODOVA

1. OPŠTA DOKUMENTACIJA



АПР - Регистар привредних субјеката

Број БП 80307/2007

Датум 27.04.2007 године
Београд

Агенција за привредне регистре, Регистратор који води Регистар привредних субјеката, на основу чл. 4. Закона о агенцији за привредне регистре (Службени гласник РС бр. 55/04), чл. 23. став 2. и чл. 25. Закона о регистрацији привредних субјеката (Службени гласник РС бр. 55/04 и 61/05), решавајући по захтеву за регистрацију предузетника који је поднет од стране:

оснивача

Име и презиме: Драган Спасојевић
ЈМБГ: 2008965774511
Адреса: Војводе Мишића 44, Љубовија, Србија

доноси:

РЕШЕЊЕ

Усваја се захтев подносиоца регистрационе пријаве те се у Регистар привредних субјеката уписује **предузетник**, са следећим подацима:

Пуно пословно име предузетничке радње:

GZR SPASING DRAGAN SPASOJEVIĆ PR DONJA OROVICA, LJUBOVILJA

Облик радње: Самостална
Радња се осмива на: неодређено време
Датум почетка обављања делатности: 07.05.2007 године

Оснивач:
Име и презиме: Драган Спасојевић
ЈМБГ: 2008965774511
Адреса: Војводе Мишића 44, Љубовија, Србија

Матични број: **60662444**
Назив: **SPASING**
Име оснивача као део пословног имена: **DRAGAN SPASOJEVIĆ**

Седиште: Доња Оровица, Љубовија, Србија
Претежна делатност: **74202** - Пројектовање грађевинских и других објеката



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА
ПОРЕСКА УПРАВА
Централа
Број: 0000738313
Београд



011 804 602
(резни број пријаве за регистрацију)

На основу члана 28. ст. 9 и 10. Закона о пореском поступку и пореској администрацији ("Службени гласник РС", бр. 80/2002, 84/2002, 23/2003, 70/2003, 55/2004 и 61/2005), издаје се

ПОТВРДА о извршеној регистрацији

Пореском обвезнику: ДРАГАН СПАСОЈЕВИЋ, ЈМБГ: 2008965774511, додељен је ПОРЕСКИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ БРОЈ - ПИБ: 104980263, под којим је и уписан у јединствени регистар пореских обвезника Пореске управе.

У Београду, 17.05.2007



ПО ОВЛАШЋЕЊУ
ДИРЕКТОРА
Микан Радић

Na osnovu člana 126. i 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 US, 50/13- US, 98/13-US, 132/14, 145/14, 83-18 31/17, 37/17, 9-20, 52-21, 62-23

REŠENJE

KOJIM ODREĐUJEM SLEDEĆE ODGOVORNE PROJEKTANTE:

PROJEKAT ZA IZVOĐENJE

MAŠINSKIH INSTALACIJA ENERGETSKE SANACIJE

OSNOVNE ŠKOLE „PETAR VRAGOLIĆ“ U GORNJOJ TREŠNJICI

OBJEKAT	OSNOVNA ŠKOLA „PETAR VRAGOLIĆ“ GORNJA TREŠNJICA-
MESTO	kp.br 15 K.O. GRČIĆ, Opština Ljubovija
INVESTITOR	OPŠTINA LJUBOVIJA, V.MIŠIĆA 45, 15320 Ljubovija
NARUČILAC PROJEKT	OSNOVNA ŠKOLA „PETAR VRAGOLIĆ“ GORNJA TREŠNJICA
PROJEKTANT	GZR »SPASING« Donja Orovnica - Ljubovija

1. ZA MAŠINSKE INSTALACIJE

Perko Đermanović, dipl. inž. maš.
licenca br. 330 F579

OBRAZLOŽENJE:

Pošto imenovani iz dispozitiva ovog rešenja ispunjavaju uslove iz Zakona o planiranju i izgradnji objekata, a imaju položen stručni ispit, to je odlučeno kao u dispozitivu.

U Ljuboviji,

NOVEMBAR 2025.god.

broj: PZI-M-35

25-11/XI-2025

odgovorno lice/zastupnik

GZR SPASING
Dragan Spasojević pr
DONJA OROVNICA - LJUBOVIJA
direktor:
Dragan Spasojević dipl.inž.građ



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Перко С. Ђермановић

дипломирани машински инжењер
ЈМБ 1905962773210

одговорни пројектант
термотехнике, термоенергетике, процесне и гасне технике

Број лиценце
330 F579 07



У Београду,
29. новембра 2007. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Dragoslav Sumarac
Проф. др Драгослав Шумарац
дипл. грађ. инж.

Број: 02-12/2024-25398
Београд, 18.10.2024. године



На основу члана 14. Статута Инжењерске коморе Србије
("СГ РС", бр. 36/19), а на лични захтев члана Коморе,
Инжењерска комора Србије издаје

ПОТВРДУ

Којом се потврђује да је Перко С. Ђермановић, дипл. маш. инж.
лиценца број

330 Ф579 07

**Одговорни пројектант термотехнике, термоенергетике, процесне и
гасне технике**

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је измирио
обавезу плаћања чланарине Комори за текућу годину, односно до 29.11.2025.
године, као и да му није изречена мера пред Судом части Инжењерске
коморе Србије



Председник Управног одбора
Инжењерске коморе Србије

Михајло Мишић, дипл. грађ. инж.

IZJAVA

**IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ZA IZVOĐENJE
MAŠINSKIH INSTALACIJA ENERGETSKE SANACIJE ZGRADE
OSNOVNE ŠKOLE „PETAR VRAGOLIĆ“ U GORNJOJ TREŠNJICI
NA kp.br 15 K.O. GRČIĆ, Opština Ljubovija**

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 osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant PZI : **Perko Đermanović**, dipl. inž. maš.
licenca br. 330 F579

Broj licence: 330 F579 07 IKS

Pečat:

Potpis:



Mesto i datum
NOVEMBAR 2025.god
PZI-M-35
broj: 25-11/XI-2025

Na osnovu izrađenog **PROJEKTA ZA IZVOĐENJE MAŠINSKIH INSTALACIJA**, potpisanog od strane odgovornih projekatara, odnosno lica koja su rukovodila njenom izradom, izdaje se :

P O T V R D A

Kojom se potvrđuje da je tehnička dokumentacija projekta za izvođenje uradjena **na osnovu člana 123 Zakona o planiranju i izgradnji** ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 US, 98/13-US, 132/14, 145/14, 83-18 31/17, 37/17, 9-20, 52-21, 62-23 i odredbi 62-67 Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata (Sl. glasnik RS br. 96/23) i Rešenja direktora o imenovanju odgovornih projekatara PZI-M-35, br. 25-11/XI-2025 od novembra 2025. godine, kao i da su faze projekta međusobno usaglašene i potpisane od strane odgovornih projekatara koji su rukovodili izradom pojedinih delova tehničke dokumentacije

PROJEKAT ZA IZVOĐENJE

MAŠINSKIH INSTALACIJA ENERGETSKE SANACIJE ZGRADE

OSNOVNE ŠKOLE „PETAR VRAGOLIĆ“ U GORNJOJ TREŠNJICI

OBJEKAT	OSNOVNA ŠKOLA „PETAR VRAGOLIĆ“ GORNJA TREŠNJICA-
MESTO	kp.br 15 K.O. GRČIĆ, Opština Ljubovija
INVESTITOR	OPŠTINA LJUBOVIJA, V.MIŠIĆA 45, 15320 Ljubovija
NARUČILAC PROJEKT	OSNOVNA ŠKOLA „PETAR VRAGOLIĆ“ GORNJA TREŠNJICA
PROJEKTANT	GZR »SPASING« Donja Orovnica - Ljubovija

U Ljuboviji,
NOVEMBAR 2025.god.
broj: 25-11/XI-2025

odgovorno lice/zastupnik

direktor:

Dragan Spasojević dipl.inž.građ

2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

2)TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

PROJEKTNII ZADATAK

Investitor:	Opština Ljubovija
Objekat:	škola
Zadatak:	Mašinske instalacije objekta

Za potrebe Investitora:
izraditi glavni mašinski projekat centralnog grejanja za školski objekat u Gornjoj Ljuboviđi. U objektu instalirati sistem grejanja celog objekta. Objekat će se grejati toplom vodom u temperaturnom režimu 80/60°C, koja će se proizvoditi u sopstvenoj kotlarnici u kojoj se instalira kotao na pelet.

Spoljna projektna temperatura za Ljuboviju je -13,7°C.

Projekat raditi na osnovu Glavnog građevinskog projekta, elaborata energetske efikasnosti zgrada i uslova za projektovanje školskih objekata.

Za koeficijente prolaza toplote usvojiti prema Pravilniku o energetske efikasnosti zgrada za postojeće objekte.

Kotlarnicu isprojektovati tako da se u nju smesti oprema za grejanje škole, čiji konzum će biti rezultat projekta koji obuhvata energetske sanaciju. U kotlarnicu smestiti kotao na pelet, u zavisnosti od potreba za toplotnom energijom.

Prilikom izbora opreme predvideti da će režim grejanja biti redukovano na pet dana od po četrnaest časova u toku jedne radne nedelje.

Projekat treba da sadrži svu tekstualnu i grafičku dokumentaciju neophodnu za ustupanje i izvođenje radova.

Ljubovija
avgust 2025. god

Investitor

SPISAK PRAVILNIKA I STANDARDA

Pri izradi ovog projekta korišćeni su sledeći relevantni propisi, standardi i katalozi:

1. Zakon o planiranju i izgradnji ('Sl. glasnik RS', br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon, 9/2020, 52/2021 i 62/2023)

2. - Zakon o zaštiti od požara (Službeni glasnik RS 111/2009, 20/2015, 87/2018 i 87/2018 – dr. zakoni),

3. Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata, „Sl. glasnik RS“ 96/2023.

4. Pravilnik o klasifikaciji objekata. "Sl. glasnik RS", br. 22/2015.

5. Zakon o standardizaciji, Sl. glasnik RS, br. 36/2009 i 46/2015.

6. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu (Sl. glasnik RS br. 101/05).

7. Zakon o zaštiti životne sredine Sl. glasnik RS br. 135/04 , 36/09 , 36/09. , 72/09. , 43/11.).

8. Zakon o zaštiti od požara, Službeni glasnik RS br. 111/09.

9. Standardi:

- SRPS.M.E6.012
- SRPS.M.E6.200
- SRPS.M.E6.201
- SRPS.M.E6.202
- SRPS.M.E6.203
- SRPS.U.J5.510
- SRPS.U.J5.520
- SRPS.U.J5.530
- SRPS.U.J5.600
- DIN 4701 iz 1959. god.

10. Katalozi, prospekti i fabrička dokumentacija proizvođača opreme za grejanje

11. Zakon o planiranju i izgradnji objekata ("Službeni glasnik RS" 72/2009),

12. Zakon o izmenama i dopunama Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 132/2014 od 9.12.2014. godine) (izvor: www.parlament.gov.rs)

13. Zakon o zaštiti od požara ("Službeni glasnik RS" 111/09 i 25/15),

14. Zakon o energetici ("Službeni glasnik RS" 57/11 i 80/11),

15. Zakon o standardizaciji ("Službeni list SRJ" 30/96),

16. Zakon o mernim jedinicama i merilima ("Službeni list SRJ" 80/94, 83/94 i 28/96),

17. Zakon o bezbednosti zdravlja na radu ("Službeni glasnik RS" 101/2005),

18. Pravilnik o sadržini i načinu i postupku izrade i načina vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekta ("Službeni glasnik RS" 23/2015),

19. Pravilnik o sadržini i načinu izdavanja odobrenja za izgradnju i sadržini prijave početka izvođenja radova ("Službeni glasnik RS" 60/2003),

20. Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS" 135/2004 i 36/2009),

21. Srpski standardi iz oblasti navedenih u tekstu.

odgovorni projektant:

Perko Đermanović, dipl. inž. maš.

licenca br. 330 F579 07

TEHNIČKI OPIS

STANJE INSTALACIJA PRE REKONSTRUKCIJE

Trenutno postoji sistem grejanja na peći na čvrsto gorivo (ugalj i drva), a koje su zagrevale svaku prostoriju ponaosob i ne postoji kotlarnica.

A.OPŠTI PODACI

Projekat je rađen prema Projektom zadatku, a na bazi podataka iz Glavnog građevinskog projekta, saglasno uslovima i normativima za projektovanje zgrada namenjenih obrazovanju, kao i klimatsko-građevinskih uslova za Ljuboviju.

U sklopu objekta su:

-prizemlje.

Proračun koeficijenata prolaza toplote za zidove i podove dati su u Projektu u vidu elaborata.

Prozori i vrata su od PVC-a- koeficijenti prolaza toplote su usvojeni prema podacima iz Pravilnika o energetske efikasnosti zgrada. Staklene površine su u PVC okviru sa trostrukim staklom, međuprostora punjenog argonom.

Spoljni zidovi su od pune opeke u kombinaciji sa fasadom i termoizolacijom od kamene vune debljine 12 cm.

U objektu instalirati sistem radijatorskog dvocevnog grejanja celog objekta sa aluminijumskim radijatorima.

B.CEVNA MREŽA

Cevna mreža se sastoji od čeličnih bešavnih cevi u okviru kotlarnice i od bakarnih cevi do potrošača.

C.KOTLARNICA

Kotlarnica je smeštena u prizemnom delu objekta. Pogonsko gorivo je pelet, koji se skladišti u prostoriji izvan kotlarnice. U kotlarnici instalirati kotao snage 30 kW, sa pripadajućim elementima neophodnim za pravilan rad.

Kotao je izabran tako što je uzeto u obzir vreme rada u toku sedmice, uzeta je u obzir činjenica da sistem poseduje akumulator toplote i potrošače čija potreba za toplotnom energijom nije uvek istovremena, tako da će sistem u svakom trenutku biti dovoljnog kapaciteta da izvrši kvalitetno snabdevanje toplotnom energijom svih potrošača.

U kotlarnici se postavlja oprema koja omogućuje proizvodnju toplotne energije, akumulaciju i distribuciju, kao i oprema koja služi da omogući siguran i pouzdan rad sistema. Pumpe koje opslužuju kotlarnicu su frekventno regulisane i povezane sa upravljačkim jedinicama u sistem.

Uz kotao instalirati i opremu za opsluživanje rada kotla, a koja je opisana u numeričkom delu dokumentacije, a obuhvaćena je i predmerom radova.

Dimnjak je

Kotlovi poseduju pumpe za zaštitu hladnog kraja kotla. U instalaciju su implementirane i hidrauličke skretnice.

Gorivo (pelet) se skladišti van kotlarnice i u kotlarnici se nalaze količine za dnevne

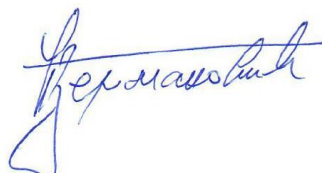
potrebe.

Kotlarnica poseduje dovoljno prostora za smeštaj kotlovskog postrojenja sa neophodnom opremom.

U svaku od grana prema objektima koji se snabdevaju toplotnom energijom ugađuje se kalorimetar za merenje utroška energije.

odgovorni projektant:

Perko Đermanović, dipl. inž. maš.
licenca br. 330 F579 07



TEHNIČKI USLOVI

1. Ponuđena suma za montažu instalacije i pojedinih njenih delova obuhvata i isporuku pripadajućeg materijala i elemenata konstrukcije, sa transportom do gradilišta i istovarom i lagerovanjem na gradilište-ako u opisu radova ili predračunu nije drugačije naglašeno.

2. Izvođač treba da isporuči nov materijal i elemente instalacije-ako to u opisu radova ili predračunu nije drugačije naglašeno. Materijal koji bude upotrebljen za izradu ove instalacije mora biti najnovije fabričke proizvodnje, solidne konstrukcije i obrade, bez ikakvih grešaka i odgovarati propisima za fabrikaciju odgovarajućeg materijala.

3. Svi liveni materijali-armature ne smeju imati fabričkih nedostataka i ne sme biti porozan. Sav ovaj materijal mora biti ispitan na odgovarajući pritisak od strane proizvođača ili od straner zvanično priznate ustanove registrovane za ispitivanje materijala.

4. Merni i regulacioni instrumenti moraju biti tačni i solidne izrade i da u potpunosti odgovaraju svojoj nameni.

5. Armatura mora biti dobra i solidne izrade, ispitana na pritisak i funkcionalnost, tj. mora biti ispitana na činjenicu da obrada i izrada armature u potpunosti odgovara nameni. Ventili i slavine moraju stoprocentno da zatvaraju vodove u koje se ugrađuju.

6. Radijatori, kao i druga grejna tela, moraju biti solidne izrade i dobro spojeni da ne propuštaju vodu. Radijatore montirati na zidnim konzolama ili nožicama, i to uglavnom ispod prozora. Radijatorske baterije ne smeju biti krive i oštećene.

7. Celokupna mreža instalacije grejanja mora biti izvedena od prvoklasnih šavnih i bešavnih cevi, a koje su u fabrici ispitane na hladni vodeni pritisak od 20 bara. Za izradu mreže čije cevi imaju prečnike veće od 2" mogu se upotrebiti samo bešavne cevi. Dozvoljava se upotreba bešavnih cevi i za manje prečnike.

U slučaju primene šavnih cevi prilikom savijanja cev se mora postaviti tako da šav ne traži promenu po dužini. Pri savijanju paziti da savijeni luk bude pravilnog oblika.

8. Spojevi na glavnoj razvodnoj mreži, horizontalnim i vertikalnim priključcima za radijatore izvešće se za cevi manjih dimenzija pomoću specijalnih patent delova, a za cevi prečnika većih od 2"-putem zavarivanja. Spojevi cevi manjih dimenzija mogu se takođe izvesti putem zavarivanja, koje treba izvršiti rtako da ne postoji mogućnost curenja vode. Ako se cevi spajaju prirubnicama, obavezno se pridržavati DIN propisa za prirubnice i zaptivače.

9. Sva zavarena mesta moraju imati potrebnu debljinu vara, koji celim svojim presekom mora biti ravnomerno izveden.

Kod svakog spoja cevi moraju se izvesti sledeći pripremni radovi:

a) struganje turpijom iskošenih bridova na delovima cevi gde se zavaruju.

b) čišćenje bridova od nečistoće.

Bridovi cevi moraju biti oturpijani da bismo dobili odgovarajuću debljinu i čvrstoću vara.

Za cevi debljine zida veće od 3mm ugao iskošenja cevi na krajevima mora biti usaglašen prema propisima opisanim standardom SRPS C.T3.010.

10. Elektrode koje se upotrebljavaju pri zavarivanju cevi moraju da zadovoljavaju sledeća mehanička svojstva.

a) čvrstoća na kidanje mora da bude u granicama čvrstoće osnovnog materijala koji se zavaruje.

b) Istezanje mora da bude 18% minimum.

11. Cevi moraju biti položene sa potrebnim nagibom i pričvršćene vešaljima od pljosnatog gvožđa, obujmicama i konzolama.

Razmak između konzola, odnosno vešalica, usvojiti prema sledećoj tabeli:

cevi po DIN-u 2440	
prečnik cevi	rastojanje oslonaca
ø3/8"	1,50 m
ø1/2" - 3/4"	2,00 m
ø1" - 5/4"	2,50 m
ø6/4" - 2"	3,00 m

cevi po DIN-u 2448	
prečnik cevi	rastojanje oslonaca
ø32-50 mm	2,50 m
ø60-80 mm	3,50 m
ø90-100 mm	4,50 m
øpreko 100 mm	5,00 m

12. Cevovode treba postaviti tako da se mogu istezati bez štetnih otpora. Hod cevi ne sme dovesti do razaranja ili oštećenja elemenata koji nose cevovode, niti oštetiti ostale građevinske elemente. Svi nepokretni oslonci-čvrsteb tačke moraju biti solidno izvedeni, tako da se cevovod ne može kretati na tim mestima. U prodorima cevi kroz zidove i međuspratne konstrukcije ugraditi cevne čaure. Na mestima prodora priključaka na grejna tela, kroz zidove postaviti sa obe strane zidova zidne rozete. Holenderfi moraju biti pristupačni

13. Ukoliko u toku izvođenja instalacije dođe do maskiranja ili premazivanja bojom jednog ili više elemenata instalacije, treba uzeti u obzir umanjeње odavanja toplote koje se prouzrokuje ovom operacijom.

Maska mora biti takve konstrukcije da omogućuje pristup grejnim telima i strujanje vazduha.

14. Ukoliko u opisu nije drugačije naglašeno, radijatori pred zidovima i u prozorskim nišama moraju biti na konzolama i pričvršćeni držačima.

radijatori do 12 članaka	2 konzole	1 držač
radijatori do 25 članaka	3 konzole	2 držača
radijatori preko 25 članaka	4 konzole	2 držača

Za odstojanje donje ivice radijatora od površine poda i odstojanje od zida važe propisi po DIN-u4720 i DIN-u4722 prema kojima prvo rastojanje iznosi najmanje 90 mm, a drugo najmanje 50 mm.

15. Veze grejnih tela sa njihovim priključcima ne smeju biti zategnute. One moraju biti izvedene tako da se lako mogu rastaviti.

16. Priključno-regulacioni organi grejnih tela moraju imati na svim svojim elovima, kao i sama priključna cev, slobodan svetli otvor, po površini jednak po visini svetlom otvoru. Oni moraju biti duplorežilišuci, ako u opisu radova nije drugačije naglašeno.

17. Prethodna regulacija mora biti spolja lako izvodljiva ključem za štelovanje-regulaciju. Regulacija mora biti lako izvodljiva i dog je instalacija u pogonu, a a pri tome nosač toplote ne kaplje ni u najmanjim količinama.

18. Svi priključno-regulacioni organi u jednoj istoj instalaciji moraju biti istog tipa.

19. Ekspanzioni sud mora odgovarati propisima DIN4806- ekspanzioni sudovi za instalaciju centralnog grejanja, samo ako to prostor dozvoljava.

20. Instalaciju treba izvesti tako da odgovara projektu, tehničkom opisu, predmeru i predračunu, tehničkim i pogodbenim uslovima, SRPS i DIN propisima.

21. Rupe u šlicevima treba bušiti samo u dogovoru sa investitorom i uz njegovo odobrenje.

22. Izvođač je dužan da blagovremeno i pre početka radova drugih zanatlija i izvođača koji prethode njegovim radovima, skrene pažnju naručiocu na pripremne radove drugih zanatlija i izvođača i u saglasnosti sa njima i naručiocem utvrdi rokove do kojih ih ovi moraju izvršiti. Osim toga izvođač je dužan da blagovremeno da podatke o opterećenju građevinskih elemenata, odnosno o težini i veličini elemenata koji će se montirati, a koji bi eventualno mogli da dovedu do poremećaja stabilnosti građevinskog objekta.

23. Izvođač je dužan, ukoliko ugovorom nije drugačije predviđeno da svoje radove izvodi u dogovoru sa investitorom, tako da njegovi radovi budu izvršeni do ugovorom predviđenog roka, ali da istovremeno ni on ne zadržava ili usporava izvođenje drugih građevinskih i zanatskih radova na objektu. Pre početka montažnih radova, tavanice i podovi moraju biti do te mere gotovi da se po njima može slobodno gaziti bez opasnosti.

24. Pošto se izvrši potpuna montaža instalacije, ista se mora ispitati na hladni pritisak i na nepovojne toplotne dilatacije. Hladni pritisak mora biti veći od ranog pritiska za 1,5 bara i to u najnižoj tački sistema, a nikako manji od 6 bara.

25. Na krajevima i početku mreže obavezno postaviti odzračivače za vazduh.

26. Po uspešno izvedenoj probi instalacije, o čemu se mora sačiniti zapisnik između izvođača i nadzornog organa pristupiće se probnom grejanju. Ova proba se izvodi u cilju ispitivanja rada u instalaciji, zagrevanja grejnih tela, pravilnosti održavanja, pravilnosti izvedene instalacije u pogledu kompenzacije i izdržljivosti cevi...

Pri ovom ispitivanju treba da se utvrdi sledeće:

- a) da instalacija nigde ne propušta nosač toplote ni u najmanjim količinama,
- b) da sve armature i merni instrumenti funkcionišu pravilno i pouzdano,
- c) da sva grejna tela ravnomerno zagrevaju po celoj površini,
- d) da sve konzole, obujmice, mrtve tačke, naročito pričvrstnice lako podnose sva naprezanja prouzrokovana širenjem i skupljanjem usled temperaturnih promena.

Ukoliko sve bude dobro funkcionisalo i ne pokažu se nikakvi nedostaci, može se pristupiti čišćenju cevi, minimiziranju, bojenju i izolaciji, zatim zatrpavanju žljebova, otvora i popravljanju moleraja.

27. Razvodna i povratna mreža u objektu treba da bude izolovana mineralnom vunom debljine do 30mm. Po izolovanju mreže mineralnom vunom, to jest stavljanjem vune u za to predviđenu mrežu, istu treba radi kompaktnosti i rasipanja obezbediti za to odgovarajućim materijalom, a zatim bandažirati, dobro uglacati, a u zavisnosti od vođenja mreže u kanalu ili vidno. Krajeve izolacije osigurati limenim manžetnama protiv osipanja i to kako po obodu, tako i čeonu.

Za eventualno odstupanje u materijalu i debljini izolacije, obavezni su podaci dati u predmeru i predračunu.

28. Vidne cefvi moraju biti prvo dobro očišćene od rđe i maltera, zatim ih grundirati, pa obojiti u tonu po izboru investitora, a zatim sve lakirati u toplom stanju specijalnim lakom postojanim na toploti.

29. Kvalitetni prijem instalacije izvršiće se kada spoljna temperatura bude -20°C ili ako se vrši pri višoj temperaturi, ali ne višoj od -5°C, tada se treba služiti specijalnim dijagramima.

Grejanje se vrši - izvodi neprekidno najmanje 3 časa na sam dan ispitivanja uz prethodno grejanje od nekoliko dana i tom prilikom treba postići one temperature koje su označene projektom.

Temperatura se meri na sredini prostorije i na visini od 1,5m od nivoa poda.

Posle ove probe, ukoliko je uspela, smatra se da je instalacija definitivno tehnički primljena.

30. Radi olakšanja rada korisnika, na cevovodima treba obezbediti metalne tablice sa jasnim natpisom o kojem se fluidu radi i ucrtanim strelicama koje pokazuju smer kretanja fluida. Tablice treba okačiti

u blizini armatura. Natpisi treba da budu ispisani čitko tako da budu vidljivi najmanje 5-6m. Sadržaj natpisa određuje se u skladu sa postupkom rukovanja.

31. Investitor je dužan da blagovremeno izradi elektroinstalaciju za pogon svih uređaja.

32. Izvođač je obavezan da o svom trošku izradi plan stvarno izvršenih radova u 3 primerka i da ih preda investitoru.

OPŠTI USLOVI ZA UGOVARANJE I IZVOĐENJE RADOVA

1. Na osnovu revidovanog i odobrenog Projekta, Investitor zaključuje ugovor sa Preduzećem za izvođenje instalacija i postrojenja.

2. Elaborat ovog Projekta služi Investitoru i Izvođaču kao osnova za sastavljanje Ugovora.

3. Ustupanje izvođenja radova izvršiće se licitacijom ili na osnovu podnetih pisanih ponuda Investitoru.

4. Ponuda mora biti sastavljena na osnovu projektnog elaborata i po svakoj stavci sadržati jediničnu cenu rada i materijala.

5. Ponuđena suma je obavezna za Izvođačko mpreduzeće. Samo u slučaju nagle promene cena (obavezan je dokaz) može se isplatiti viša cena.

6. Prilikom izvođenja predmetnih radova Investitor i Izvođač su dužni da se pridržavaju Opštih uslova za izvođenje građevinskih radova.

7. Izgrađeni investicioni objekat podleže tehničkom pregledu. Korištenje izgrađenog investicionog objekta ne može započeti pre nego što se pribavi odobrenje za upotrebu.

8. Po završenom poslu izvršiće se tehnički pregled i izdati odobrenje za upotrebu izgrađenog investicionog objekta, prema Zakonu o planiranju izgradnji objekata.

9. Povećanje pogođene sume može nastati samo u slučaju da se ukaže potreba za naknadnim radovima ili većom količinom radova. Povećanje pogođene sume može se odobriti samo uz saglasnost nadzornog organa koji se ima u svemu pridržavati postojećih propisa koji regulišu ovu materiju.

10. Rok za izradu postrojenja i instalacija daje Ponuđač u svojoj Ponudi, pošto je to jedan od elemenata koji utiču na odabiranje najpovoljnijeg ponuđača. Kasnije se taj rok precizira Ugovorom.

11. Ugovorom se preciziraju penali koje Ponuđač treba da isplati Investitoru u slučaju prekoračenja ugovorenog roka, kao i pozitivni efekti u slučaju skraćanja ugovorenog roka.

12. Izvođač radova po ovom Projektu dužan je, pre narudžbine materijala i pre početka radova, da izađe na objekat i da na licu mesta prekontroliše Projekat i sravni ga sa stvarnim stanjem.

13. U slučaju da su nastale neke izmene na terenu ili objektu, Izvođač radova može sa obrazloženjem da traži izmenu ili dopunu Projekta.

14. Izvođač radova može na osnovu svog iskustva i znanja da predloži izvesne izmene u Projektu koje imaju za cilj pojeftinjenje izrade ili racionalniji rad postrojenja. U slučaju usvojenih izmena Izvođač preuzima odgovornost za prerađivanje ili dopunjavanje Projekta.

15. Izvođač nije ovlašćen da samovoljno vrši izmene Projekta.

16. Rok garancije za solidnost izvedene instalacije, kvalitet materijala i ispravan rad je dve godine, računajući od dana tehničkog prijema instalacije.

17. Ugovorom o ustupanju radova na izradi postrojenja i instalacija mora tačno biti precizirano šta se izuzima iz garancije.

18. Svaki kvar koji se dogodi u instalaciji u garantnom roku, a prouzrokovan je nesolidnom izradom, Izvođač radova je dužan da na prvi poziv Investitora isti otkloni o svom trošku bez nadoknade od strane Investitora.

19. Ukoliko se Izvođač radova ne odazove na prvi poziv Investitora, ovaj ima pravo da pozove drugog izvođača koji će otkloniti kvar. Troškovi otklanjanja kvara padaju u potpunosti na teret Izvođača radova.

20. Izvođač radova snosi odgovornost za ispravno funkcionisanje instalacije samo u pogledu izvršenih montažnih radova i kvaliteta ugrađenog materijala, ako je postrojenje izvedeno u svemu prema odobrenom projektu i materijalom predviđenim ovim Projektom. Za osnovnu opremu svu odgovornost i garanciju daje Proizvođač.

21. Za manje izmene u odnosu na usvojeni projekat, tj. Takve izmene koje ga funkcionalno ne menjaju ili ne zahtevaju znatnija povećanja investicija, dovoljna je saglasnost projektanta.

22. Ukoliko se ukaže potreba za većim izmenama projekta, u tom slučaju se prerađeni projekat mora uputiti na odobrenje revizionoj komisiji.
23. Izvođač radova na ovom postrojenju i instalaciji može vršiti montažu samo sa radnicima koji imaju odgovarajuće kvalifikacije. Radnici zaposleni na ovom poslu moraju imati prakse na izvođenju ovakvih radova i instalacija.
24. Prilikom izvođenja radova na ovakvim instalacijama Izvođač mora voditi računa da se ne oštete okolni objekti, da se što manje prouzrokuje naknadnih građevinskih radova i da se ne oštete druge instalacije koje su već izvedene.
25. Svaku učinjenu štetu namerno, usled nedovoljne stručnosti ili usled nemarnosti odnosno nemarnosti na poslu, Izvođač je dužan da nadoknadi Investitoru, odnosno da popravi kvar.
26. Sve otpatke ili smeće koje je Izvođač radova sa svojim radnicima u toku izvođenja radova prouzrokovao na objektu, Izvođač je dužan da o svom trošku ukloni sa gradilišta na mesto koje mu za to bude određeno.
27. Izvođač je dužan da preduzme sve mere bezbednosti za svoje radnike prema postojećim propisima.
28. Izvođač radova je obavezan da vodi građevinski dnevnik. U ovaj dnevnik, se upisuju sve promene i odstupanja u odnosu na Glavni projekat. Ovaj građevinski dnevnik overava Nadzorni organ Investitora.
29. Komisiju za tehnički pregled i prijem određuje nadležni organ koji je i izdao dozvolu za gradnju.
30. Sve troškove rada komisije i troškove koji proizilaze iz tehničkog pregleda i prijema, kao i gorivo i mazivo, električna energija, voda, pomoćni materijal i ostalo, snosi Investitor.
31. Izvođač je obavezan da obezbedi merne i kontrolne instrumente za obavljanje tehničkog pregleda i prijema, kao i potrebnu radnu snagu.
32. Izvođač radova je dužan da odmah o svom trošku, bez prava na nadoknadu od strane Investitora, otkloni sve eventualne nedostatke koje bi komisija pronašla i evidentirala. Ovo se odnosi na primedbe komisije na radove koji su predmet Ugovora i odobrenih projekata.
33. Ukoliko komisija bude zahtevala da se izvrše izmene u odnosu na Projekat, ili da se urade neki radovi koji nisu predmet Ugovora, troškovi ovakvih aktivnosti padaju na teret Investitora.
34. Radove po prethodnom članu dužan je da izvede Izvođač radova.
35. Način isplate pogođenih radova utvrđuje se Ugovorom između Investitora i Izvođača radova.
36. U zavisnosti od uslova, Izvođač će se dogovoriti sa Investitorom o terminu otpočinjanja radova. Dogovor mora biti potpisan od ovlašćenih predstavnika Izvođača radova i Investitora.
37. Investitor je obavezan da Izvođaču radova obezbedi prostoriju, koja se može zaključavati za čuvanje alata i sitnog materijala.
38. Investitor je obavezan da Izvođaču radova pre otpočinjanja radova obezbedi električnu energiju i vodu.
39. Izvođač radova je dužan da korisniku da uputstvo o rukovanju instalacijom u dva primerka, od kojih je jedan uramljen, zastakljen i postavljen na vidnom mestu.
40. Izvođač radova je obavezan da prilikom nabavke oruđa za rad i uređaja na mehanizovan pogon pribavi i preda korisniku ateste za iste u smislu propisa o zaštiti na radu.

TEHNIČKI USLOVI ZA IZRADU, ISPORUKU I IZVOĐENJE RADOVA

1. Investicija se mora izvesti tako da odgovara Projektu, tehničkom opisu, predmeru i predračunu, tehničkim i pogodbenim, kao i posebnim uslovima i uputstvima.
2. Izvođač je dužan da blagovremeno i pre početka radova i drugih izvođača radova i zanatlija koji prethode njegovim radovima, skrene pažnju Investitoru na njihove pripreme radove da bi svi zajedno utvrdili rokove u kojima se ti poslovi moraju završiti.
3. Izvođač je dužan, ukoliko Ugovorom nije drugačije predviđeno, da svoje redove izvodi u dogovoru sa Investitorom tako da njegovi radovi budu završeni do ugovorom predviđenog roka.
4. Izvođač montažnih radova ne sme svojim radovima da ometa i zadržava izvođenje drugih radova na predmetnom objektu.
5. Pre početka montažnih radova na objektima podovi moraju biti gotovi do te mere da se po njima bez opasnosti može gaziti i prevlačiti oporema, elementi i materijal.
6. Pre početka montažnih radova u objektima, krov i zidovi moraju u potpunosti biti gotovi tako da naknadni građevinski radovi ne bi oštetili postrojenja i instalacije.

7. Materijal za izradu svih instalacija mora da bude najnovije fabričke proizvodnje, solidne konstrukcije i obrade. Materijal ne sme da ima fabričkih grešaka i mora odgovarati propisima za fabrikaciju odgovarajućih materijala-JUS propisima, ili ako ovi u toj oblasti ne postoje, ISO, odnosno DIN propisima. Ugrađeni materijali moraju imati ateste po odgovarajućim propisima.

8. Sva oprema mora posedovati odgovarajuće ateste.

9. Celokupna cevna mreža postrojenja i instalacija mora biti izvedena od prvoklasnih materijala.

10. Cevovode treba tako postaviti da se mogu izduživati, odnosno skupljati bez štetnih posledica. Dilatacija cevi ne sme dovesti do kidanja ili oštećenja elemenata koji nose cevovode niti do oštećenja građevinskih elemenata zgrade.

11. Svi nepokretni oslonci cevovoda moraju biti solidno izvedeni tako da se cevovod ne može kretati na tim mestima.

12. Sva mašinska oprema mora biti propisno ankeisana.

13. Zavarivanje cevovoda je jedna od najodgovornijih operacija prilikom montaže, pa joj treba posvetiti posebnu pažnju. Zavarivanje cevovoda mogu izvoditi samo kvalifikovani i atestirani zavarivači.

14. Cve cevi upotrebljene u instalaciji su pocinkovane..

15. Pre spajanja cevi treba dobro očistiti sa spoljne i unutrašnje strane. Hemijska sredstva za skidanje rđe ne treba upotrebljavati..

16. Cevovodi i ostali delovi instalacije međusobno su međusobno povezani lemljenjem ili previjanjem. niti instrumente koji bi mogli biti oštećeni prilikom ispitivanja.

17. O rezultatima ispitivanja na čvrstoću i propusnost treba napraviti Zapisnik.

18. Da bi se sprečilo dejstvo korozije, cevovode i svu armaturu treba zaštititi na odgovarajući način.

19. Izolaciju cevovoda treba i vizuelno ispitati.

20. Popravka oštećenih delova izolacije se vrši namotavanjem komada "Plastizol" trake.

21. Na mestima gde to zahtevaju uslovi montaže, kao i na spojevima armature upotrebiće se prirubnice koje se moraju propisno ugraditi.

22. Proba postrojenja i cevovoda posle završenih radova izvodi se u cilju ispitivanja rad postrojenja, pravilnosti održavanja, pravilnosti izvršenih radova u pogledu funkcionalnosti.

23. Prilikom probe postrojenja i instalacija mora se utvrditi sledeće:

- potpuna zaptivnost svih elemenata i vodova,

- da svi merni instrumenti i armatura funkcionišu pravilno,

- da svi sigurnosni elementi i uređaji reaguju blagovremeno i pouzdano,

24. Posle uspešno izvedene probe postrojenja, o čemu se mora sačiniti Zapisnik između Izvođača radova i Nadzornog organa, pristupiće se probnom pogonu.

25. Kvalitetni prijem postrojenja izvršiće se kada spoljna temperatura bude +20°C.

26. Izvođač montažnih radova je obavezan da o svom trošku izradi plan stvarno izvršenih radova u tri primerka i da ih preda Investitoru. Uz to se prilažu overeni građevinski dnevници.

27. Izvođač radova je obavezan da se pored opštih uslova pridržava i drugih uslova i uputstava koji su sastavni deo ovog Projekta.

28. Pri montaži, ispitivanju, puštanju u rad i radu obavezno se pridržavati Uputstva za montažu i rukovanje koje je izdao Proizvođač opreme.

TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

1. Pre početka izvođenja radova montaži postrojenja, potrebno je tačno odrediti lokaciju uređaja i druge opreme i trasu cevovoda, a zatim pripremiti prostor za izvođačke operacije.

2. Kod izvođenja montažnih radova preporučuje se da izradu i probnu montažu delova instalacije Izvođač obavi u svojoj radionici, tako da na licu mesta izvodi samo sklapanje podsklopova.

3. Najvažnija operacija pri montaži je čeonno zavarivanje cevi, prirubnica, lukova i fazonskih komada, te ovome treba posvetiti naročitu pažnju, kako pri samoj pripremi i stručnoj kvalifikaciji zavarivača, tako i pri organizaciji izvođenja radova. Ovoj pripremi prethodi čišćenje unutrašnjosti cevi i ostalih pomenutih elemenata od svih nečistoća i stranih predmeta. Čišćenje se izvodi žičanom četkom namenjenom za ovu vrstu radova. Pri čišćenju nije dozvoljena upotreba grubog alata (čekića, turpija i sl.).

4.Pre zavarivanja je potrebno izvršiti kontrolu krajeva cevi, prirubnica, lukova i fazonskih komada pomoću odgovarajućeg alata (kalibra). Ukoliko se ovi krajevi ne mogu prepraviti, treba ih otseći i sve ivice ponovo zakositi odgovarajućim mašinama, odnosno zameniti ispravnim prirubnicama, lukovima i fazonskim komadima.

5.Kada su krajevi koji se zavaruju dovedeni u ispravno stanje vrši se centriranje jedne cevi sa drugom ili odgovarajućim elementom sa kojim se zavaruje. Centriranjem se postiže propisano rastojanje između dve cevi, ili između odgovarajućih elemenata koji se zavaruju. To rastojanje mora iznositi 1,6 mm pocelom obimu.

6.Zavarivanje vršiti u skladu sa standardima SRPS C.T3.001 do 61. Po istim ovim propisima preporučuje se atestiranje zavarivača za ovaj posao, pri čemu svaki zavarivač osim potrebne diplome o kvalifikaciji dobija i svoju oznaku kojom označava svaki izvedeni zavareni spoj.

7.Zavarivanje se vrši u dva sloja: koreni zavar i ispuna.

8.Kontrola kvaliteta izvođenja svakog sloja mora se stalno sprovoditi, pri čemu treba upisivati u knjigu zavarivanja sve potrebne podatke za ispunjavanje eventualno loše izvedenog sloja.

9.Zavarivanje se može izvoditi ako je temperatura okoline iznad 0°C i ako nema vetra i kiše. Do temperature -5°C treba vršiti predgrevanje osnovnog materijala, a kod nižih temperatura treba obustaviti zavarivanje.

10.Preporučuje se da se zavarivanje izvodi sa specijalno dubokim i jednolučno penetrirajućim elektrodama koje imaju veoma prodoran i lako kontrolisan luk.

11. Po površini zavareni sloj mora biti gladak i bez rupica. Maksimalno nadvišenje poslednjeg gornjeg zavara ne sme biti veće od 1,6 mm, niti niže od 0,8 mm. Isto tako i širina zavara ne sme da prelazi visinu žleba više od 1,6 mm, sa obe strane.

12.Sem ovog treba izvršiti i kontrolno radiografsko snimanje zavarenih spojeva (šavova). Ovo snimanje treba vršiti **gama** ili **iks** zracima metodi i specifikaciji kojulzvođač treba prethodno da dostavi Investitoru na odobrenje. Minimalni procenat zavarenih spojeva koji se mogu radiografski ispitati dat je standardom SRPS C.T3.001 do 61.

13.Sve ustanovljene neispravne zavarene spojeve, treba popraviti i izrezati iz cevovoda, pa ih ponovo zavariti i snimiti. Ovo popravljjanje eventualnih grešaka izvodi se onako kako je predviđeno standardom SRPS C.T3.058.

14.Prilikom zavarivanja prirubnica voditi računa da sve prirubnice koje se zavaruju na cevima moraju biti pod pravim uglom u odnosu na osu cevi. Odstupanje paralelnosti površina prirubnica koje se spajaju može biti +0,5°. Pre zavarivanja naležuće (zaptivajuće) površine prirubnice moraju biti dobro očišćene od eventualne korozije i prljavštine.

15.Zaptivajući materijal mora biti kvalitetan i svuda iste debljine. Tolerancija zazora između prirubnica sme iznositi +0,1 mm u odnosu na debljinu zavarivanja.

16.Pritezanje vijaka vršiti unakrsno, a nikako redno (jedan do drugog). Pri tome voditi računa da se ne prekorači jačina sile pritezanja, pa se preporučuje rad sa alatom koji ima uređaj za merenje sile pritezanja.

17.Svi elementi koji se ugrađuju moraju biti u ispravnom stanju. Naležuće površine se moraju pre montaže dobro očistiti. Potrebno je izvršiti detaljan vizuelni pregled elemenata, pa ako se primete i najmanje vodljive prskotine, sumnjivi elemenatz se ne sme ugraditi. Naležuće površine između elemenata i prirubnica moraju biti paralelne, odstupanja paralelnosti u površinama moraju biti o

granicama $+0,5^\circ$. Svako veće odstupanje dovodi do stvaranja dodatnog naprezanja materijala, a veće naprezanje može dovesti do loma materijala.

18. Rastojanje između prirubnica, odnosno cevi mora odgovarati ačno dužini cevnog elementa, tolerancija rastojanja mora biti u granicama $+0,1$ mm. Svako veće odstupanje može dovesti do havarije. Zaptivni materijal mora biti kvalitetan i jednake debljine po celom preseku, zato što nejednaka debljina izaziva neparalelnost zaptivnih površina, a time i pojavu dodatnog naprezanja.

19. Sve promene pravca, sva račvanja i suženja ili proširenja treba izvesti sa lukovima, T-komadima i reducirima koje proizvode specijalizovani proizvođači tehničkih elemenata. Ne dozvoljava se Izvođaču radova da tamo gde se za tim ukaže potreba ove zahvate pri montaži izvodi samovoljno, koristeći se improvizacijom.

20. Nakon završene potpune montaže sve cevovode sa armaturom i opremom treba ispitati na čvrstoću i nepropusnost.

TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE ANTIKOROZIVNE ZAŠTITE

1. Nakon obavljenog ispitivanja vrši se antikorozivna izolacija cevovoda, posuda i uređaja prema PRAVILNIKU O TEHNIČKIM MERAMA I USLOVIMA ZA ZAŠTITU ČELIČNIH KONSTRUKCIJA OD KOROZIJE objavljenih u ("Službeni list SFRJ" 32/70).

2. Pre zaštite čeličnih konstrukcija od korozije vrši se priprema čeličnih konstrukcija za zaštitu od korozije koja obuhvata:

- odmašćivanje,
- čišćenje i
- otprašivanje.

3. Pre pripreme površine metala za zaštitu od korozije neophodno je oceniti stanje površine, odnosno stanje njene zardalosti.

4. Step en zardalosti površine čelika i kvalitet njene očišćenosti regulisani su pomenutim pravilnicima.

5. Osnovni podaci potrebni za izvođenje pripreme čeličnih konstrukcija za zaštitu od korozije dati su pravilnikom.

6. Sa površine čeličnih konstrukcija moraju se ukloniti: masnoća, nečistoća, kovina od valjanja ili žarenja, rđe i strane materije.

7. Pripremljene površine pre zaštite moraju biti očišćene, otprašene i suve.

8. Pre zaštite površine osnovnim premazom potrebno je izvršiti kontrolu i pismeni prijem pripremljene površine (hrapavost, step en čišćenja, vreme izvođenja).

9. Očišćene (pripremljene) površine moraju se zaštititi osnovnim premazom u roku 4-8 h po završetku priprema tih površina.

10. Ako se ne izvrši blagovremena zaštita u roku od 4-8 h, smatra se da čelična konstrukcija nije pripremljena i postupak se mora ponoviti.

11. Radovi na zaštiti od korozije premaznim sredstvima ne smeju se izvoditi ako je:

- čelična površina vlažna,
- relativna vlažnost vazduha iznad 80% i
- temperatura vazduha ispod +5°C ili iznad +40°C.

12. Osnovni podaci potrebni za zaštitu konstrukcije od korozije premaznim sredstvima dati su pravilnikom.

13. Prvi osnovni premaz se nanosi ručno, četkom.

14. Čelične površine u slobodnom prostoru i u jako agresivnim uslovima, dodirne (preklopne) površine sa zakovicama i zavrtnjima, pre spajanja treba da se pripreme prema ovim tehničkim uslovima i da se zaštite prvim osnovnim premazom. Spajanje se vrši dok je premaz još vlažan.

15. Posle izvršenog premaza obavezno se mora izvršiti kontrola i prijem premaza (sloja) pri čemu se utvrđuje da li je premaz potpuno suv, bez nedostataka (poroznosti, lošeg prijanjanja, mreškanja...) utvrđuje se njegova debljina. Debljina sloja (premaza) se određuje pomoću uređaja za merenje debljine premaza.

16. Svaki sledeći premaz (sloj) ne sme se nanositi pre nego što prethodni sloj bude dovoljno suv. Vreme sušenja zavisi od vrste premaznog sredstva, a daje ga proizvođač.

17. Posle svakog izvršenog premaza mora se izvršiti kontrola i prijem premaza (sloja).

18. Za izvođenje radova na zaštiti od korozije mogu se upotrebljavati samo materijali za koje je atestom izdatim od firme registrovane za ovu delatnost potvrđeno da u pogledu kvaliteta ispunjavaju zahtevane uslove.

19. Zaštitu od korozije premaznim sredstvima mogu da izvede samo stručne firme, registrovane za delatnost u koju spada izvođenje i kontrola radova na zaštiti.

20. Za vreme izvošenja zaštite čeličnih konstrukcija od korozije, moraju se unositi u odgovarajući dnevnik radova podaci o vlažnosti vazduha, temperaturi vazduha, atmosferskim padavinama, stanju površine sloja, debljini suvog sloja, postupku, premaznom sredstvu, tipu i vrsti veziva, vremenu sušenja za ponovno nanošenje, viskozitetu, načinu nanošenja, merama predostrožnosti, ispitivanjima itd.

21. Za vreme izvođenja radova na zaštiti od korozije mora se kontrolisati svaka radna operacija i rad u celini.

22. Premazno sredstvo mora potpuno i čvrsto prijanjati uz podlogu i ne sme se ljuštiti. Prijanjanje uz podlogu ispituje se zarezivanjem kvadrata različitih dimanzija.

23. Za vreme izvođenja radova na zaštiti od korozije povremeno se uzimaju uzorci materijala koji se koristi za zaštitu, radi utvrđivanja kvaliteta prema SRPS H.C8.050.

24. Čelične konstrukcije i njihovi delovi ne mogu se staviti u upotrebu pre nego što se utvrdi da su zaštićeni od korozije na način propisan ovim tehničkim uslovima, pravilnicima i važećim standardima.

25. Nakon izvršene antikorozivne izolacije instalacije vrši se termička izolacija instalacije. Osnovni podaci vezani za izvođenje termičke izolacije instalacije dati su tabelarno.

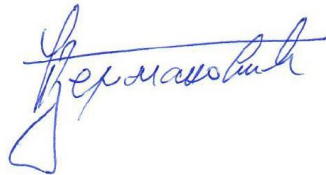
26. Pre izvođenja termičke izolacije potrebno je instalacije detaljno očistiti od svih nečistoća.

27. Pre izvođenja antikorozivne zaštite svi cevovodi, uređaji, sudovi i ostala oprema moraju biti propisno uzemljeni, a prirubnice premoštene.

28. Izvođač montažnih radova treba nakon završetka radova da ukloni sav otpadni materijal sa radnog pojasa i isti vrati u stanje u kojem ja bio pre početka radova.

odgovorni projektant:

Perko Đermanović, dipl. inž. maš.
licenca br. 330 F579 07



BEZBEDNOST I ZDRAVLJE NA RADU

IZVORI OPASNOSTI I ŠTETE KOD MAŠINSKE OPREME I INSTALACIJE

OPASNOSTI I ŠTETE se mogu javiti pri korištenju usled:

- nepravilno izvršenog dimenzionisanja cevovoda i opreme, kao i nepridržavanja važećih tehničkih propisa i standarda,
- nepravilnog postavljanja, rasporeda opreme i mehaničkog oštećenja,
- nepravilnog izbora opreme, cevi, merno-regulacione i sigurnosne armature,
- pojave korozije,
- pojave požara,
- pojave eksplozivnih smeša,
- nestručnog i nepravilnog rukovanja i održavanja instalacije,
- pušenja ili unošenja otvorenog plamena u zonu instalacije,
- nemogućnosti regulacije rada instalacije,
- nemogućnosti praznjenja pojedinih delova instalacije.

PREDVIĐENE MERE ZA OTKLANJANJE OPASNOSTI I ŠTETE

Na bazi izvedenog proračuna, izvršeno je pravilno dimenzionisanje instalacije i izbor opreme, cevi, merno-regulacione i sigurnosne armature uz primenu važećih tehničkih normativa i standarda.

Raspored merne i sigurnosne armature je pravilno izvršen.

Cela instalacija je stabilno postavljena posredstvom čvrstih i kliznih oslonaca, čime je osigurana od dilatacionih deformacija.

Instalacija je tako postavljena da je nemoguće mehaničko oštećenje pri normalnim uslovima rada.

Spajanje instalacije se vrši odgovarajućim nastavcima, priključcima itd.

Izbor cevi je pravilno izvršen za ovu vrstu instalacija. Projektom je predviđeno propisno ispitivanje instalacija na čvrstoću i nepropusnost.

Po završenoj montaži predviđena je u cilju zaštite od korozije.

Projektom je predviđeno da se po završenoj montaži Investitoru predaju atesti ugrađene opreme i materijala.

Projektom je predviđeno postavljanje potrebnih natpisa upozorenja, kao i upotreba alata koji ne varniči. U cilju sprečavanja pojava eksplozivnih smeša predviđa se kontrola.

Projektom je predviđeno da instalacijom mogu rukovati stručna, kvalifikovana i osposobljena lica.

MERE OBEZBEĐENJA

U toku eksploatacije instalacije obavezno je pridržavati se sledećeg:

- 1.Instalacijom mogu rukovati samo obučena i ovlašćena lica.
- 2.Instalacija se može koristiti jedino u svrhu za koju je namenjena.
- 3.Potrebno je obezbediti kontrolu nad funkcionisanjem instalacije i uređaja, kao i potrebne mere za zaštitu od svih vrsta oštećenja (mehaničkih i atmosferskih).
- 4.Na ograđenom prostoru treba preduzeti potrebne preventivne mere za sprečavanje, kao i umanjenje posledica eventualnog požara time što će se odstraniti sav zapaljivi materijal, kao i obezbediti pristup radi intervencije.
- 5.Vatrogasna oprema mora biti uvek pripremljena za dejstvo i u tom cilju treba je adekvatno zaštititi od oštećenja, a naročito od požara i eksplozije. Na betonskim platoima i zidovima objekata postavljaju se protivpožarni aparati S9.
6. sva vozila koja ulaze u ograđeni deo kompleksa moraju imati hvatače varnica na izduvnim cevima.
- 7.Korisnik instalacije dužan je da istakne table upozorenja na opasnost i to:
 - NEZAPOSLENIMA PRISTUP ZABRANJEN
 - UPOZORENJE O STROGOJ ZABRANI UNOŠENJA I KORIŠTENJA OTVORENOG PLAMENA
 - ZABRANJENO PUŠENJE

-OBAVEZNA UPOTREBA ALATA KOJI NE VARNIČI

8.Korisnik je dužan da u slučaju neispravnosti ma kog dela instalacije ili uređaja odmah obustavi korištenje instalacije, obavesti ovlašteni servis i da zahteva od stručnog i ovlaštenog lica da ukloni neispravnost.

9.Za pravilno rukovanje i nadzor nad instalacijom i uređajima potrebno je obezbediti lice sa takvim kvalifikacijama, koje je u potpunosti ušpoznato sa načinom korištenja, rukovanjem instalacijom i uređajima, kao i sa opasnošću koja može brzo da nastupi, kako bi moglo brzo i efikasno da intzerveniše ukoliko bi neki od uređaja otkazao, a da bi u normalnim uslovima uvek moglo pratiti i kontrolisati rad uređaja.

10.Korisnik instalacije dužan je da prouči sva uputstva i sa njima upozna lica zadužena za instalaciju, kao i da ih istakne na vidno mesto.

ZAŠTITA NA RADU

Radnici koji izvode radove po ovom projektu moraju biti upoznati sa potrebnim merama koje moraju preduzeti radi lične zaštite u procesu rada.

Radnike sa merama zaštite na radu treba da upoznaju odgovarajuće službe u okviru preduzeća. Za primenu mera iz oblasti zaštite na radu odgovorni su radnik i rukovodilac. Radnik mora biti snabdeven odgovarajućim sredstvima lične zaštite i odgovarajućom zaštitnom opremom.

Oruđa, uređaji i druga sredstva za rad moraju biti snabdevena zaštitnim uređajima i propisanim ispravama o njihovoj sposobnosti za bezbedan rad.

Izvršenje radnih zadataka mora biti organizovano tako da svaki radnik može raditi bez opasnosti po svoj život i zdravlje, kao i bez opasnosti po sredstva za rad.

Radnik može biti raspoređen na poslove i zadatke samo koji odgovaraju njegovoj stručnosti i zdravstvenom stanju.

Radnik mora da sve poslove i radne zadatke na kojima je raspoređen da obavlja sa pažnjom i da namenski koristi zaštitna sredstva i opremu.

Radnik je dužan da neposrednom rukovodiocu prijavi svaki nedostatak, događaj ili sumnjivu pojavu koja bi mogla izazvati neželjene posledice po njega, proces rada i okolinu.

Rukovodilac radova i radnici moraju biti obučeni za pružanje prve pomoći radniku koga je zadesila nesreća.

GAŠENJE POŽARA I PRUŽANJE POMOĆI UNESREĆENIMA

Pri pojavi požara treba postupiti na sledeći način:

- ukloniti svako lice koje nije aktivno angažovano u borbi sa vatrom na bezbedno odstojanje,
- zatvoriti instalaciju,
- upoterbiti aparate za gašenje požara,
- vatrom zahvaćenu elektroopremu ne gasiti vodom, već samo ugljendioksidom ili suvim prahom.

Kod gašenja treba kontrolisati požar. Treba imati u vidu da se požar u određenim granicama može kontrolisati, dok se to ne može reći i za eksplozije čija se veličina ne može pretpostaviti, kao ni posledice te eksplozije. Susedne objekte treba štiti od toplotnog dejstva vodom iz hidrantske mreže ili uređajima za rasprskivanje vode.

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

- Prvi stepen – koža je jako crvena i natečena, zahvaćen je samo površinski sloj,
- Drugi stepen – koža ima crvenilo, otok, jak bol, plihove ispunjene bistrom žućkastom tečnošću,
- Treći stepen – blede-žuta boja kože, suva, oštećena i jako bolna, mestimično se vide i plihovi ispunjeni bistrom žućkastom tečnošću,
- Četvrti stepen – koža je crna, ugljenisana, sa mnogobrojnim plihovima koji su prsli i sasušeni.

Pri pojavi opekotina treba se pridržavati sledećeg:

- ne kvasiti i ne ispirati oštećenu površinu nikakvim tečnim sredstvima,
- ne dirati opekotine rukama i ne skidati plihove, jer je to veoma opasno,
- što pre postaviti prvi zavoj preko cele opečene površine,

- u nedostatku zavoja, opečene površine uviti u čist čaršav ili platno, košulju ili drugi čist materijal koji se nalazi pri ruci,
- bolje je opekotinu ostaviti otvorenu, nego je zaviti u prljavo rublje ili zavoj,
- ako spasilac ima pri ruci tablete protiv bolova, povređeni treba da popije dve tablete odjednom,
- više puta u toku transporta do bolnice dati mu da popije po malo tečnosti (vodu sa malo soli, limunadu, mleko, čaj i sol.),
- Pri skidanju odela sa povređenog treba biti oprezan, ako je deo odeće prilepljen uz kožu, otseći ga makazama i ostaviti na koži, jer ukoliko se nasilno skida, može se otrgnuti i opečena koža, što jako boli i otvara put mogućim infekcijama.

Ukoliko se na nekoj osobi zapali odeća, opasnost po njen život je neposredna i može se otkloniti samo neposrednom akcijom spasavanja. Osoba u plamenu, izgubivši prisebnost beži često besciljno tražeći spas pred vatrom od koje se ne može pobeći.

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

odgovorni projektant:

Perko Đermanović, dipl. inž. maš.
licenca br. 330 F579 07



ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

SADRŽAJ:

- 1.Opasnosti i štetnosti kod mašinske opreme, sudova i instalacija pod pritiskom.
- 2.Predviđene mere za otklanjanje opasnosti i štetnosti.
- 3.Opšte napomene i obaveze.
- 4.Spisak propisa, normativa i opšte priznatih pravila koji su korišteni.
- 5.Zaključak.

Opasnosti i štetnosti kod mašinske opreme, sudova i instalacija pod pritiskom

Opasnosti se mogu javiti pri korištenju usled:

- nepravilno izvršenog dimenzionisanja cevovoda i opreme, kao i nepridržavanja važećih tehničkih propisa i standarda,
- nepravilnog izbora opreme, cevi, merno-regulacione armature,
- nepravilnog postavljanja cevovoda, rasporeda opreme i armature i mehaničkog oštećenja,
- nekvalitetno izvedenih cevi, armature i spojeva,
- pojave korozije...

Štetnosti koje mogu nastati pri korištenju usled:

- nepravilne termičke izolovanosti cevovoda i opreme,
- nemogućnosti regulacije rada instalacije,
- nemogućnosti pražnjenja pojedinih delova instalacije...

Predviđene mere za otklanjanje opasnosti i štetnosti kod mašinske opreme, sudova i instalacija pod pritiskom

Projektom centralnog grejanja predviđeno je zagrevanje objekta.

Cevna instalacija stabilno je postavljena preko čvrstih i kliznih oslonaca i kompenzatora čime je osigurana od dilatacionih deformacija.

Instalacija je tako postavljena da je nemoguće mehaničko oštećenje iste.

Spajanje instalacije vrši se odgovarajućim nastavcima, priključcima i zavarivanjem koje vrši atestirani varilac sa atestiranim elektrodama.

Izbor sudova, cevi i merno-regulacione armature je pravilno izvršen za ovu vrstu instalacije.

Projektom je predviđeno propisno ispitivanje instalacije i sudova na hladno vodeni pritisak (načvrstoću i zaptivenost).

Po završenoj montaži predviđeno je bojenje instalacije u cilju zaštite od korozije, kao i termičke izolacije cevovoda i sudova.

Opšte napomene i obaveze

Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i rada na gradilištu.

Proizvođač oruđa za rad na mehanizovani pogon obavezan je da dostavi uputstvo za bezbedan rad i da potvrdi da su na oruđu primenjene propisane mere i normativi zaštite na radu, odnosno dostavi uz oruđe za rad atest o primenjenim propisima zaštite na radu.

Izvođač je dužan da pre na osam dana od početka radova obavesti nadležni organ, inspekciju rada o početku radova.

Izvođač je dužan da izradi normativne akte iz oblasti zaštite na radu, program za obučavanje i vaspitavanje radnika iz oblasti zaštite na radu, pravilnik o pregledima, ispitivanjima i održavanju oruđa, uređaja i alata, program mera i unapređenja zaštite na radu...

Izvođač je dužan da obavi obuku radnika iz oblasti zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada, opasnosti i štetnosti u vezi sa radom, te da obavi proveru osposobljenosti radnika za

samostalan i bezbedan rad. Izvođač je da utvrdi radna mesta sa posebnim uslovima, ukoliko takva mesta postoje.

POSEBAN PRILOG O ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE

O zaštiti životne sredine uopšte.

Pri izradi tehničke dokumentacije moraju se pored ostalog predvideti i mere za zaštitu čovekove radne i životne sredine.

Zakonom o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik Republike Srbije“ broj 66/91, 83/92, 53/93, 67/93, 48/94, 44/95, 53/95.) uređuje se sistem zaštite i unapređivanja životne sredine, određuju se mere zaštite, postupci stavljanja pod zaštitu i upravljanja zaštićenim prirodnim dobrima, postupci zaštite od štetnih uticaja raznih delatnosti na životnu sredinu i organizovanje poslova zaštite i unapređenja životne sredine.

Zakonom se obavezuju preduzeća da prilikom obavljanja svojih delatnosti racionalno koriste prirodna bogatstva, dobra i energiju. Zatim da evidentiraju podatke o vrstama i količinama opasnih i štetnih materija koje koriste u okviru svojih delatnosti i podatke o vrstama i količinama koje ispuštaju, odnosno odlažu u vodu, vazduh ili zemljište na dozvoljen i propisan način. Mora se imati u vidu da životnu sredinu čine prirodne vrednosti, kao i radom stvorene vrednosti, tako da ih ne treba oštećivati i uništavati.

U prvom redu na oštećenje i uništavanje životne sredine utiču razne otpadne materije koje čine otpaci u čvrstom, tečnom ili gasovitom stanju, a koji se javljaju prilikom realizacije čovekovih aktivnosti i to prilikom proizvodnje, prometa ili upotrebe materijalnih dobara.

Opasne i štetne materije su gasovite, tečne ili čvrste nastale u procesu proizvodnje, upotrebe ili skladištenja i čuvanja, a mogu svojim osobinama ili hemijskim reakcijama ugroziti zdravlje i život ljudi, životnu sredinu, odnosno prirodno okruženje. To takođe mogu biti i sirovine od kojih se proizvode opasne materije, kao i njihovi otpaci.

Opasnim i štetnim materijama mogu biti zagađeni zemlja, ukoliko se na njoj odlažu ili u nju polažu čvrsti otpaci ili prolivaju tečni otpaci. Vode mogu biti zagađene i čvrstim otpacima ik ispuštanjem tečnih štetnih i opasnih materija u njih. Vazduh je najviše izložen zagađenju. Zagađen vazduh je vazduh koji sadrži gasove, pare, aerosole i druge zagađujuće gasovite materije iznad propisanih dozvoljenih vrednosti. Dozvoljene ili granične vrednosti su maksimalno dozvoljene količine štetnih materija u vazduhu koje su u količinama koje još uvek ne ugrožavaju zdravlje ljudi, bilnog ili životinjskog sveta.

Izvori zagađenja vazduha su termoenergetska, industrijska, zanatska, komunalna postrojenja, deponije smeća i otpadaka, prevozna sredstva sa motorima sa unutrašnjim sagorevanjem, zatim razne delatnosti pri kojima se stvaraju gasovi i aerosoli, kao što su: zaprašivanje, prskanje, čipčenje, dimljenje, odnosno zadimljenost naseljenih mesta. Sem ovoga, na čovekovo radno i životnu sredinu ima i drugih uticaja, a to su: buka, vibracije, prekomerna toplota, prekomerna hladnoća... Zatim uticaj elementarnih i drugih nepogoda i opasnosti i strah od njihovih iznenadnih pojava, kao što su: zemljotresi, vulkanske erupcije, bujice, poplave, tajfuni, orkani, jednom rečju sve ono što direktno ili indirektno može uticati na čovekovo fizičko i psihičko zdravlje, kao i na životni komfor. Zbog toga se i preduzimaju mere za zaštitu čovekove okoline, odnosno njegove radne i životne sredine. Te mere se propisuju Zakonom o zaštiti životne sredine.

One koje se propisuju već prilikom planiranja i izgradnje objekata su:

- za sprečavanje buke u vazдушnim kanalima ventilacionih i klimatizacionih sistema, neophodno je izvršiti njihovo pravilno dimenzionisanje sa brzinama strujanja koji to neće prouzrokovati. Sem toga treba primeniti odgovarajućem dužine kanala, kao i pravilna skretanja, račvanja i odvajanja.
- sprečavanje prenosa vibracija se postiže fleksibilnim spojevima kanala i ventilatora za izvlačenje i ubacivanje vazduha. Sem toga potrebno je izabrati ventilatore sa što manjim brojem obrtaja.
- Odabir najboljeg mogućeg mesta za uzimanje svežeg vazduha na delu objekta gde je vazduh čistiji.
- za izbacivanje otpadnog vazduha izabrati mesto na suprotnoj strani, ali na delu gde izbačeni vazduh neće ugroziti susedne objekte.
- da se ne bi pojavila prašina, insekti, pa i eventualno neki gasovi na mestu uzimanja, odnosno u komori za ubacivanje vazduha, predvideti pouzdan filter, koga rukovaoc periodično čisti.
- da ne bi dolazilo do prodora snega ili vode u vazduh koji se ubacuje, na ulazu se predviđa protivkišna žaluzina, koja je uzdignuta od krova, odnosno od tla iznad koga se nalazi minimalno 30 cm, zbog snega.
- da se nebi javljala loša atmosfera i vlažnost u toplotnoj podstanici, odnosno kotlarnici koja bi uticala na rad pumpi, automatike i ostalih uređaja i loše se osražavalo na rukovaoca koji tu boravi,

predviđena je ventilacija kojom se dovodi i odvodi potrebna količina vazduha, i to kod toplotne podstanice za provetravanje, a kod kotlarnice za potrebe sagorevanja i provetravanje.

-da bi se kod stabilnih pumpi u kotlarnici sprečio prenos buke i vibracija na konstrukciju, predviđa se njihovo postavljanje na „plivajuće“ temelje.

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 66/91) za očuvanje 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 životnih vrednosti, kao i mera i uslova za unapređenje kvaliteta životne sredine.

Instalacije i postrojenja obrađeni ovim Projektom ne prouzrokuju značajne negativne uticaje na činioce životne sredine, niti ugrožavaju okolne objekte i sadržaje.

Štetni uticaji su:

- pojava gara i pepela u okolini kotlarnice
- otpaci od čvrstog goriva u kotlarnici – šljaka i pepeo,
- proliveno tečno gorivo u kotlarnici ili skladištu goriva,
- visoka temperatura u toplotnoj podstanici ili kotlarnici,
- ispuštanje vode visoke temperature,
- ispuštanje otpadne vode sa talogom,
- velika potrošnja goriva,
- buka u vazдушnim kanalima ventilacije i klimatizacije,
- vibracija vazдушnih kanala ventilacije i klimatizacije,
- loše mesto za uzimanje svežeg vazduha za ventilacione sisteme,
- prašina u svežem vazduhu koji se ubacuje,
- sneg i voda u vazduhu koji se ubacuje,
- loša provetrenost toplotne podstanice ili kotlarnice,
- bućan rad ventilatora, koji se prenosi na klima komoru i instalaciju ventilacije,
- bućan rad cirkulacionih pumpi, koji se prenosi na instalaciju centralnog grejanja,
- bućan rad stabilnih pumpi, koji se prenosi na pod kotlarnice i konstrukciju objekta,
- loš položaj spoljnih ventilatora i drugih uređaja koji stvaraju buku i ugrožavaju susedne objekte.

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

Za smanjenje i sprečavanje štetnih uticaja sprovedene su sledeće mere:

- 1.Izgradnja objekta je predviđena aktom o uređenju prostora. Projekat je urađen u skladu sa tim aktom.
- 2.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. U projektu su priloženi svi prilozi o primenjenim ovim merama.
- 3.Projektovana rešenja su primerena savremenom svetskom tehničkom i tehnološkom nivou.
- 4.Projekat je rađen u duhu svih naših važećih zakonskih propisa, pravilnika, standarda i normativa za ove vrste instalacija i postrojenja.

Predviđene mere:

- Grejna tela su pravilno dimenzionisana prema stvarnim termičkim potrebama iskazanim kroz proračune i pravilno raspoređene rashladne površine, tako da se dobija normalno zagrevanje svih prostorija i prostora. Sem toga predviđena je vertikalna i horizontalna regulacija protoka grejnog fluida, tako da se dobija ravnomerno grejanje svih prostorija u objektu sa projektovanim sobnim temperaturama.
- Pravilnim dimenzionisanjem rashladnih grejnih tela i njihovim pravilnim rasporedom uz odgovarajuću temperaturnu regulaciju, predviđeno je normalno i ravnomerno rashlađivanje svih prostorija u objektu,
- Predviđeno je da se cevna mrežapoloži na klizne i čvrste oslonce, sa pravilnim rasporedom čvrstih oslonaca kojima se osigurava potpuna samokompensacija toplotnih dilatacija, tako da će izduženja biti kontrolisana i kompenzovana i mreža će biti potpuno zaštićena od nepoželjnih kretanja, deformacija i mehaničkih oštećenja.

-Pravilnom montažom instalacija, bez „natezanja“ i „pritezanja“ i pravilnom ugradnjom cevnih lukova i kolena bez nepravilnih skretanja, instalacija se obezbeđuje 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 ogradnja 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 brzinom strujanja fluida koja neće izazvati šumove u instalaciji.

-Za kvalitetno provetravanje i dobar kvalitet vazduha u prostoriji predviđen je neophodan broj izmena i pravilan izbor i raspored rešetki i anemostata za ubacivanje vazduha i rešetki za izvlačenje vazduha sa potpunim „ispiranjem“ ventilisanog prostora.

-Za sprečavanje curenja, a samim tim i isparenja grejnog fluida u toplotnoj podstanici predviđeno je tehničkim uslovima zahtevano pravilno montiranje i zaptivanje sve armature i svih uređaja u podstanici.

-Za sprečavanje curenja i kapljanja grejnog fluida u kotlarnici čije bi curenje stvaralo lošu atmosferu i vlažnost u kotlarnici predviđeno je pravilno montiranje armature i uređaja uz korištenje kvalitetnih zaptivnih materijala (dihunga).

Da se ne bi pojavljivali dimni gasovi u kotlarnici predviđena je i projektovana propisna dimnjača – dimni kanal i njegovo pravilno povezivanje na vertikalni dimnjak. Da bi se sprečila nedozvoljena koncentracija dimnih gasova u okolini kotlarnice, pravilno je dimenzionisan njegov svetli presek i visina, kojom pravilno, shodno propisima nadvisuje sve objekte u okolini.

-Da se ne bi dobio loš vazduh u okolini kotlarnice, kao i gar i pepeo dimnjak je projektovan sa proračunom aerozagađenosti, tako da je rasipanje gari i drugih čvrstih čestica i drugih gasova ispod dozvoljene granice.

-Predviđeno je da sve varove u toplotnoj podstanici, odnosno kotlarnici mora izvoditi atestirani zavarivač. Sve cevi i sva armatura moraju biti atestirana atestima koje prilažu proizvođači. Posle montaže vrši se hidraulična proba na hladan vodeni pritisak. Sve to treba da bude garancija da na podu podstanice, odnosno kotlarnice ne sme biti vode.

Predviđeno je kod kotlarnice na čvrsto gorivo, gorivo mora biti pravilno uskladišteno u skladištu u dozvoljenom sloju, odakle se se doprema do ložišta kotla. Produkti sagorevanja se odlažu u skladišta za odlaganje otpada koja su prilagođena toj nameni.

Na prolazima za dovoz/odvoz ne sme biti nikakvog viška niti otpada. Prolazi u kotlarnici, odnosno podstanici moraju biti potpuno prohodni i čisti.

-Da bi se sprečila nepotrebna potrošnja goriva predviđena je njena racionalizacija i dovođenje na optimum. Predviđena je automatska regulacija prema spoljnoj temperaturi vazduha. Putem kliznog dijagrama, uz odgovarajuću automatiku sa ctemperaturskim senzorima za vodu kao grejni fluid i spoljni vazduh vrši se automatska regulacija grejnog fluida prema potrebama održavanja stalne unutrašnje projektne temperature u prostorijama, čime se dobija na ugodnosti u grejanom prostoru. S druge strane automatika gorionika na kotlu reguliše dovod potrebne količine goriva za održavanje temperature grejnog fluida, čime se dobija racionalna i optimalna potrošnja goriva.

1.Očuvanje prirodnih bogatstava sa njihovim unapređenjem i obnavljanjem, a ako su neobnovljiva treba racionalno da se koriste.

2.Zaštita životne sredine i očuvanje staništa divljih biljnih i životinjskih vrsta.

3.Obezbeđivanje uslova za odmor i rekreaciju ljudi.

4.Mere zaštite od elementarnih nepogoda.

Posebna pažnja posvećuje se zaštiti vazduha.

Za sve ovo donose se, propisuju i planiraju mere zaštite, a o njihovom sprovođenju Ministarstvo nadležno za poslove zaštite životne sredine. Inspekcijski nadzor nad primenom mera zaštite vazduha od zagađivanja, zaštite prirodnih dobara, zaštite od buke, opasnih materija, jonizujućih i ostalih zračenja čiji spektar nepovoljno utiče na životnu sredinu.

I prilikom projektovanja termotehničkih, termoenergetskih i procesnih instalacija i postrojenja moraju se uzeti u obzir moguće opasnosti i štetnosti i predvideti mere za zaštitu životne sredine. O predložnim i primenjenim merama sačinjava se poseban prilog koji se koriči u projekat.

Propisi koji su korišteni na izradi posebnog priloga

1. Zakon o planiranju i izgradnji ('Sl. glasnik RS', br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon, 9/2020, 52/2021 i 62/2023)
2. - Zakon o zaštiti od požara (Službeni glasnik RS 111/2009, 20/2015, 87/2018 i 87/2018 – dr. zakoni),
3. Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata, „Sl. glasnik RS“ 96/2023.
4. Zakon o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS br. 135/04 , 36/09 , 36/09. , 72/09. , 43/11.).
5. Zakon o zapaljivim tečnostima i gasovima ("Sl. glasnik SRS", br. 44/77, 45/85 i 18/89 i "Sl. glasnik RS", br. 53/93, 67/93, 48/94, 101/2005 - dr. zakon i 54/2015 - dr. zakon)
6. Zakon o standardizaciji ("Službeni list RS" 36/2009 i 46/2015),
7. Zakon o bezbednosti zdravlja na radu ("Službeni glasnik RS" 101/2005 i 91/2015),
8. Uredba o zaštitnim merama od požara prilikom izvođenja radova zavarivanja, rezanja i lemljenja ("Službeni glasnik RS" 50/79),

odgovorni projektant:

Perko Đermanović, dipl. inž. maš.
licenca br. 330 F579 07



6.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

PRORAČUN POTREBNE KOLIČINE TOPLOTE

Izvod iz elaborata energetske efikasnosti:

KOEFICIJENTI PROLAZA TOPLOTE

Spoljni zid - SZ-1

Iz tabele 3.4.1.1. usvajamo:

Rsi= 0.13 Rse= 0.04

Iz tabele 3.4.1.2. usvajamo:

R. Br.	Sloj	ρ (kg/m ³)	C [J/(kg K)]	μ	d _m [cm]	λ m [W/(mK)]	Otpor R d _m /λ m
Unutra Rsi=							0.13
1	Krečni malter	1600	1050	10	2	0.81	0.02
2	Opeka puna	1800	920	12	40	0.76	0.53
3	Kamena vuna	100	840	1	12	0.033	3.64
4	Fasadni premaz	1600	1050	10	2	0.81	0.02
Spolja Rse=							0.04
						Ru=	4.38

U= 0.23 (W/m²·K)

Pod na tlu - PNT1

Iz tabele 3.4.1.1. usvajamo:

Rsi= 0.17 Rse= 0

Iz tabele 3.4.1.2. usvajamo:

R. Br.	Sloj	ρ (kg/m ³)	C [J/(kg K)]	μ	d _m [cm]	λ m [W/(mK)]	Otpor R d _m /λ m
Unutra Rsi=							0.17
1	Keram. pločice	2300	920	200	1	1.28	0.01
2	Cem. košuljica	2200	1050	30	3	1.4	0.02
3	Kamena vuna	100	840	1	6	0.033	1.82
4	PE folija	1200	960	42000	0.1	0.19	0.01
5	Bitumen. trake	1000	1460	140000	1	0.19	0.05
6	Beton	2400	960	60	10	2.04	0.05
7	Nabijeni šljunak	1700	840	1.5	10	0.81	0.12
Spolja Rse=							0
						Ru=	2.25

U= 0.44 (W/m²·K)

Pod na tlu - PNT2

Iz tabele 3.4.1.1. usvajamo:

Rsi= 0.17

Rse= 0

Iz tabele 3.4.1.2. usvajamo:

R. Br.	Sloj	ρ (kg/m ³)	C [J/(kg K)]	μ	d _m [cm]	λ m [W/(mK)]	Otpor R d _m /λ m
Unutra Rsi=							0.17
1	Laminat	900	1670	70	2	0.19	0.11
2	Cem. košuljica	2200	1050	30	3	1.4	0.02
3	PVC folija	1200	960	42000	0.1	0.19	0.01
4	Kamena vuna	100	840	1	6	0.033	1.82
5	Bitumen. trake	1000	1460	140000	1	0.19	0.05
6	Beton	2400	960	60	10	2.04	0.05
7	Nabijeni šljunak	1700	840	1.5	10	0.81	0.12
Spolja Rse=							0
						Ru=	2.35

U= 0.43 (W/m²•K)**MK ka negrejanom krovnom prostoru - T**

Iz tabele 3.4.1.1. usvajamo:

Rsi= 0.1

Rse= 0.1

Iz tabele 3.4.1.2. usvajamo:

R. Br.	Sloj	ρ (kg/m ³)	C [J/(kg K)]	μ	d _m [cm]	λ m [W/(mK)]	Otpor R d _m /λ m
Unutra Rsi=							0.1
1	Gips karton	900	840	12	1.25	0.21	0.06
2	PVC folija	1200	960	42000	0.1	0.19	0.01
3	Kamena vuna	100	840	1	15	0.033	4.55
4	PVC folija	1200	960	42000	0.1	0.19	0.01
5	Daska	600	2090	70	2.4	0.14	0.17
Spolja Rse=							0.1
						Ru=	4.99

U= 0.20 (W/m²•K)

U_{max} [W/m²•K)] su izabrani iz Tabele 3.4.1.3.-najveći dozvoljeni koeficijenti prolaza

Napomena: obratiti pažnju da li je zgrada nova ili postojeća.

POSTOJEĆA

Položaj	Oznaka	U [W/(m ² •K)]	U _{max} [W/(m ² •K)]	Ispunjen DA/NE
Spoljni zid	SZ-1	0.23	0.4	DA
Pod na tlu	PNT1	0.44	0.4	NE
Pod na tlu	PNT2	0.43	0.4	NE
MK ka negrejanom krovnom prostoru	T	0.20	0.4	DA
Krovna konstrukcija	KR	2.78	-	-
Vrata 208x115 cm.	VR	1.10	1.60	DA
Vrata 240x140cm.	VR	1.08	1.60	DA
Vrata 240x100 cm.	VR	1.07	1.60	DA
Prozor 140x200 cm.	PR	0.99	1.50	DA
Prozor 100x60 cm.	PR	1.09	1.50	DA

USVOJENI KOEFICIJENTI PROLAZA TOPLOTE:

Prema Pravilniku EEZ:

Uticaj termičkih mostova se aproksimira povećanjem osnovne vrednosti koeficijenta prolaza toplote za sve pozicije termičkog omotača (kojima nije obračunat uticaj na drugi način) za fiksnu paušalnu vrednost $\Delta U_{TB}=0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, a za otvore $\Delta U_{TB}=0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Koeficijenti prolaza toplote usvajaju se prema najnepovoljnijem koeficijentu za tu vrstu građevinske konstrukcije.

Tako uvećana vrednost koeficijenta U se koristi u termotehničkim proračunima.

Izvod iz elaborata energetske efikasnosti:

Spoljni zid - neventilisani , $U_{\max} = 0,400 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

- SFZ 1, $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

-usvojeni koeficijent $U=0,33 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Prozori i vrata:

$U_{\max}=1.5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Prozori i vrata; $U= 1,10 \text{ W/m}^2 \text{ K}$; $T_i=20 \text{ }^\circ\text{C}$

-usvojen koeficijent $U= 1,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Pod na tlu:

$U_{\max}=0,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

- PNT 1, $U = 0,44 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

-usvojeni koeficijent $U=0,54 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

MK ispod negrejanog prostora:

$U_{\max}=0,4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

- T, $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

-usvojen koeficijent $U= 0,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

TABELARNI PRIKAZ POTREBNIH KOLIČINA TOPLOTE
PRORAČUN GUBITAKA TOPLOTE (zbirni izveštaj) EN12831

Škola

Klimatski podaci			
Opis	Oznaka	Jedinica	Vrednost
Spoljna projektna temperatura	Tsp	[C]	-13.7
Glavna godišnja spoljna temperatura	Tg,sp	[C]	5.7
Parametar B' za ceo objekat	B'	[m]	5
Za toplotne mostove korišćene su	Spoljne mere		

Podaci o grejanim prostorijama

1 prizemlje			
Naziv	Projektna temperatura	Površina prostorije	Unutrašnja zapremina
	Tun	Au	Vun
	[C]	[m2]	[m3]
U1-1-hodnik	18	14.7	51.5
U1-2-uèionica 1	20	15.2	53.2
U1-3-uèionica 2	20	29.4	102.9
U1-4-zbornica	20	18.1	63.3
U1-5-kancelarija	20	14.2	49.7
U1-6-èajna kuhinja	20	2.4	8.4
U1-7-sanitarni èvor	20	1.7	5.9
U1-8-uèenièki WC	20	1.4	4.9
U1-9-uèenièki WC	20	1.3	4.6
U2-1-hodnik	18	9.8	34.3
U2-2-uèionica 3	20	32.2	112.7
U2-3-uèionica 4	20	41.7	145.9
U3-1-hodnik	18	6.3	22
U3-2-kotlarnica	16	20	70
U3-4-uèionica 5	20	37.4	130.9

1 prizemlje							
Br.	Naziv	P [m2]	Visina [m]	Qt [W]	Qv [W]	Qrh [W]	Quk [W]
1	U1-1-hodnik	14.7	3.5	725	276	294	1295
2	U1-2-uèionica 1	15.2	3.5	723	303	304	1330

3	U1-3-uèionica 2	29.4	3.5	1285	590	588	2463
4	U1-4-zbornica	18.1	3.5	784	364	362	1510
5	U1-5- kancelarija	14.2	3.5	721	283	284	1288
6	U1-6-èajna kuhinja	2.4	3.5	61	47	48	156
7	U1-7-sanitarni èvor	1.7	3.5	44	34	34	112
8	U1-8-uèenièki WC	1.4	3.5	36	27	28	91
9	U1-9-uèenièki WC	1.3	3.5	33	27	26	86
10	U2-1-hodnik	9.8	3.5	781	184	196	1161
11	U2-2-uèionica 3	32.2	3.5	1778	647	644	3069
12	U2-3-uèionica 4	41.7	3.5	1924	836	834	3594
13	U3-1-hodnik	6.3	3.5	350	117	126	593
14	U3-2- kotlarnica	20	3.5	1071	353	400	1824
15	U3-4-uèionica 5	37.4	3.5	2001	752	748	3501

UKUPNO							
UKUPNO	245.8		12317	4840	4916	22073	

PRORAČUN GUBITAKA TOPLOTE (kompletni izveštaj) EN12831

Škola

Klimatski podaci			
Opis	Oznaka	Jedinica	Vrednost
Spoljna projektna temperatura	Tsp	[C]	-13.7
Glavna godišnja spoljna temperatura	Tg,sp	[C]	5.7
Parametar B' za ceo objekat	B'	[m]	5
Za toplotne mostove korišćene su	Spoljne mere		

Podaci o grejanim prostorijama

1 prizemlje			
Naziv	Projektna temperatura	Površina prostorije	Unutrašnja zapremina
	Tun	Au	Vun

	[C]	[m2]	[m3]
U1-1-hodnik	18	14.7	51.5
U1-2-uèionica 1	20	15.2	53.2
U1-3-uèionica 2	20	29.4	102.9
U1-4-zbornica	20	18.1	63.3
U1-5-kancelarija	20	14.2	49.7
U1-6-èajna kuhinja	20	2.4	8.4
U1-7-sanitarni èvor	20	1.7	5.9
U1-8-uèenièki WC	20	1.4	4.9
U1-9-uèenièki WC	20	1.3	4.6
U2-1-hodnik	18	9.8	34.3
U2-2-uèionica 3	20	32.2	112.7
U2-3-uèionica 4	20	41.7	145.9
U3-1-hodnik	18	6.3	22
U3-2-kotlarnica	16	20	70
U3-4-uèionica 5	20	37.4	130.9

1prizemlje			U1-1-hodnik				1295[W]	
I xxx								
Oznak a	S S	Dir	Til t	Ko m	Ak	Uk	ek	Ak x Uk x ek
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/k]
SZ	J	18 0	0		8.30000 1	0.4	1	3.3
V1				1	3.6	1.8	1	6.5
P2				1	1.4	1.8	1	2.5
H1 Ukupno direktno napolje								12.3
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu								
Oznaka					fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
					[-]	[m2]		[W/k]
PNT					0.38	14.7	1	5.6
T					0.85	14.7	0.4	5
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								10.6
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=725 [W]								
Ventilacioni gubici								
Vmin=Nmin x V=0.5x51.45=25.725 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x51.5x1x0.02x1.2=2.5 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=25.725 m3/h								
Hv=0.34 x V=17.49 W/K					Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=8.75x(18-(-13.7))=277 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja								
Qrh = A x Frh = 14.7 x 20=294 W								

1prizemlje			U1-2-uèionica 1					1330[W]	
I xxx									
		Dir			Ak	Uk	ek	Ak x Uk x ek	

Oznaka	S		Til	Ko	[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/k]
SZ	S	0	0		6.639999 9	0.4	1	2.7
P1				2	4	1.8	1	7.2
H1 Ukupno direktno napolje								9.9
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu								
					fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
Oznaka					[-]	[m2]		[W/k]
PNT					0.42	15.2	1	6.3
T					0.86	15.2	0.4	5.2
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								11.5
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=723 [W]								
Ventilacioni gubici								
Vmin=Nmin x V=0.5x53.2=26.6 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x53.2x0.5x0.02x1.2=1.3 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=26.6 m3/h								
Hv=0.34 x V=18.09 W/K					Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=9.04x(20-(-13.7))=305 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja								
Qrh = A x Frh = 15.2 x 20=304 W								

1prizemlje		U1-3-uèionica 2					2463[W]	
I xxx								
Oznak a	S S	Dir	Til t	Ko m	Ak	Uk	ek	Ak x Uk x ek
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/k]
SZ	S	0	0		21.46	0.4	1	8.6
P1				2	4	1.8	1	7.2
H1 Ukupno direktno napolje								15.8
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu								
Oznaka					fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
					[-]	[m2]		[W/k]
PNT					0.42	29.4	1	12.2
T					0.86	29.4	0.4	10.1
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								22.3
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=1285 [W]								
Ventilacioni gubici								
Vmin=Nmin x V=0.5x102.9=51.45 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x102.9x0.5x0.02x1.2=2.5 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=51.45 m3/h								
Hv=0.34 x V=34.99 W/K					Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=17.49x(20-(-13.7))=589 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja								
Qrh = A x Frh = 29.4 x 20=588 W								

1prizemlje			U1-4-zbornica					1510[W]	
I xxx									
		Dir			Ak	Uk	ek	Ak x Uk x ek	

Oznaka	S		Til	Ko	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/k]
	S		t	m				
SZ	Z	270	0		14.72	0.4	1	5.9
P1				1	2	1.8	1	3.6
H1 Ukupno direktno napolje								9.5
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu								
					fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
Oznaka					[-]	[m ²]	[W/k]	
PNT					0.42	18.1	1	7.5
T					0.86	18.1	0.4	6.2
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								13.7
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=784 [W]								
Ventilacioni gubici								
Vmin=Nmin x V=0.5x63.35=31.675 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x63.3x1x0.02x1.2=3 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=31.675 m3/h								
Hv=0.34 x V=21.54 W/K					Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=10.77x(20-(-13.7))=363 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja								
Qrh = A x Frh = 18.1 x 20=362 W								

1.prizemlje		U1-5-kancelarija						1288[W]	
I xxx									
Oznak a	S S	Dir	Til t	Ko m	Ak	Uk	ek	Ak x Uk x ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/k]	
SZ	S	0	0		8.54	0.4	1	3.4	
P1				2	4	1.8	1	7.2	
H1 Ukupno direktno napolje								10.6	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka					fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]		[W/k]	
PNT					0.42	14.2	1	5.9	
T					0.86	14.2	0.4	4.9	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								10.8	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=721 [W]									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin x V=0.5x49.7=24.85 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x49.7x1x0.02x1.2=2.4 m3/h				
V=max(Vmin,Vinf)=24.85 m3/h									
Hv=0.34 x V=16.9 W/K					Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=8.45x(20-(-13.7))=285 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh = 14.2 x 20=284 W									

1prizemlje	U1-6-èajna kuhinja	156[W]
H1 Ukupno direktno napolje		0
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razlièitu temperaturu		

	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
Oznaka	[-]		[m2]	[W/k]	
PNT	0.42	2.4	1	1	
T	0.86	2.4	0.4	0.8	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.				1.8	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=61 [W]					
Ventilacioni gubici					
Vmin=Nmin x V=0.5x8.400001=4.2 m3/h	Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x8.4x1x0.02x1.2=0.4 m3/h				
V=max(Vmin,Vinf)=4.2 m3/h					
Hv=0.34 x V=2.86 W/K	Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=1.43x(20-(-13.7))=48 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja					
Qrh = A x Frh = 2.4 x 20=48 W					

1prizemlje	U1-7-sanitarni èvor			112[W]	
H1 Ukupno direktno napolje				0	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu					
Oznaka	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
	[-]	[m2]		[W/k]	
PNT	0.42	1.7	1	0.7	
T	0.86	1.7	0.4	0.6	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.				1.3	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=44 [W]					
Ventilacioni gubici					
Vmin=Nmin x V=0.5x5.95=2.975 m3/h		Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x5.9x1.5x0.02x1.2=0.4 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=2.975 m3/h					
Hv=0.34 x V=2.02 W/K		Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=1.01x(20-(-13.7))=34 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja					
Qrh = A x Frh = 1.7 x 20=34 W					

1prizemlje	U1-8-uèenièki WC			91[W]
H1 Ukupno direktno napolje				0
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu				
Oznaka	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
	[-]	[m2]		[W/k]
PNT	0.42	1.4	1	0.6
T	0.86	1.4	0.4	0.5
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.				1.1
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=36 [W]				
Ventilacioni gubici				
Vmin=Nmin x V=0.5x4.9=2.45 m3/h		Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x4.9x1.5x0.02x1.2=0.4 m3/h		
V=max(Vmin,Vinf)=2.45 m3/h				
Hv=0.34 x V=1.67 W/K		Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=0.83x(20-(-13.7))=28 W		
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja				
Qrh = A x Frh = 1.4 x 20=28 W				

1prizemlje	U1-9-uèenièki WC			86[W]
H1 Ukupno direktno napolje				0
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razlièitu temperaturu				
Oznaka	fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
	[-]	[m2]		[W/k]
PNT	0.42	1.3	1	0.5
T	0.86	1.3	0.4	0.4
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.				0.9
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=33 [W]				
Ventilacioni gubici				
Vmin=Nmin x V=0.5x4.55=2.275 m3/h		Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x4.6x1.5x0.02x1.2=0.3 m3/h		
V=max(Vmin,Vinf)=2.275 m3/h				
Hv=0.34 x V=1.55 W/K		Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=0.77x(20-(-13.7))=26 W		
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja				
Qrh = A x Frh = 1.3 x 20=26 W				

1prizemlje		U2-1-hodnik						1161[W]	
I xxx									
Oznak a	S S	Dir	Til t	Ko m	Ak	Uk	ek	Ak x Uk x ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/k]	
SZ	I	90	0		7.6	0.4	1	3	
SZ	S	0	0		14	0.4	1	5.6	
V2				1	3	1.8	1	5.4	
P1				1	2	1.8	1	3.6	
H1 Ukupno direktno napolje								17.6	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na razlièitu temperaturu									
					fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
Oznaka					[-]	[m2]		[W/k]	
PNT					0.38	9.8	1	3.7	
T					0.85	9.8	0.4	3.3	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								7	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=781 [W]									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin x V=0.5x34.3=17.15 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x34.3x1x0.02x1.2=1.6 m3/h				
V=max(Vmin,Vinf)=17.15 m3/h									
Hv=0.34 x V=11.66 W/K					Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=5.83x(18-(-13.7))=185 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh = 9.8 x 20=196 W									

1prizemlje	U2-2-uèionica 3	3069[W]
xxx		

Oznaka	SS	Dir	Tilt	Kom	Ak	Uk	ek	Ak x Uk x ek
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/k]
SZ	I	90	0		20.32	0.4	1	8.1
P1				2	4	1.8	1	7.2
SZ	J	180	0		14.62	0.4	1	5.8
P1				2	4	1.8	1	7.2
H1 Ukupno direktno napolje								28.3
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitou temperaturu								
					fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
Oznaka					[-]	[m2]		[W/k]
PNT					0.42	32.2	1	13.4
T					0.86	32.2	0.4	11.1
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								24.5
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=1778 [W]								
Ventilacioni gubici								
Vmin=Nmin x V=0.5x112.7=56.35 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x112.7x0.5x0.02x1.2=2.7 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=56.35 m3/h								
Hv=0.34 x V=38.32 W/K					Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=19.16x(20-(-13.7))=646 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja								
Qrh = A x Frh = 32.2 x 20=644 W								

1prizemlje		U2-3-uèionica 4					3594[W]	
I xxx								
Oznak a	S S	Dir	Til t	Ko m	Ak	Uk	ek	Ak x Uk x ek
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/k]
SZ	J	18 0	0		13.86	0.4	1	5.5
P1				2	4	1.8	1	7.2
SZ	S	0	0		13.86	0.4	1	5.5
P1				2	4	1.8	1	7.2
H1 Ukupno direktno napolje								25.4
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu								
Oznaka					fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk
					[-]	[m2]		[W/k]
PNT					0.42	41.7	1	17.3
T					0.86	41.7	0.4	14.4
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								31.7
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=1924 [W]								
Ventilacioni gubici								
Vmin=Nmin x V=0.5x145.95=72.975 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x145.9x0.5x0.02x1.2=3.5 m3/h			
V=max(Vmin,Vinf)=72.975 m3/h								
Hv=0.34 x V=49.62 W/K					Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=24.81x(20-(-13.7))=836 W			
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja								

$$Q_{rh} = A \times F_{rh} = 41.7 \times 20 = 834 \text{ W}$$

1prizemlje				U3-1-hodnik				593[W]	
I xxx									
Oznak a	S S	Dir	Til t	Ko m	Ak	Uk	ek	Ak x Uk x ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/k]	
SZ	S	0	0		2.7	0.4	1	1.1	
V2				1	3	1.8	1	5.4	
H1 Ukupno direktno napolje								6.5	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka					fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]		[W/k]	
PNT					0.38	6.3	1	2.4	
T					0.85	6.3	0.4	2.1	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								4.5	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=350 [W]									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin x V=0.5x22.05=11.025 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x22x1x0.02x1.2=1.1 m3/h				
V=max(Vmin,Vinf)=11.025 m3/h									
Hv=0.34 x V=7.5 W/K					Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=3.75x(18-(-13.7))=119 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh = 6.3 x 20=126 W									

1prizemlje				U3-2-kotlarnica				1824[W]	
I xxx									
Oznak a	S S	Dir	Til t	Ko m	Ak	Uk	ek	Ak x Uk x ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/k]	
SZ	Z	27 0	0		10.92	0.4	1	4.4	
P1				1	2	1.8	1	3.6	
SZ	S	0	0		18.42	0.4	1	7.4	
P1				2	4	1.8	1	7.2	
H1 Ukupno direktno napolje								22.6	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka					fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]		[W/k]	
PNT					0.34	20	1	6.7	
T					0.84	20	0.4	6.7	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								13.4	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=1071 [W]									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin x V=0.5x70=35 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x70x1.5x0.02x1.2=5 m3/h				
V=max(Vmin.Vinf)=35 m3/h									

$H_v=0.34 \times V=23.8 \text{ W/K}$	$Q_{vent}=H_v \times (T_{un}-T_{sp})=11.9 \times (16-(-13.7))=353 \text{ W}$
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja	
$Q_{rh} = A \times Frh = 20 \times 20=400 \text{ W}$	

1prizemlje				U3-4-uèionica 5				3501[W]	
I xxx									
Oznak a	S S	Dir	Til t	Ko m	Ak	Uk	ek	Ak x Uk x ek	
					[m2]	[W/m2K]	[-]	[W/k]	
SZ	Z	27 0	0		18.04	0.4	1	7.2	
V3				1	2.1	1.8	1	3.8	
SZ	J	18 0	0		22.88	0.4	1	9.2	
P1				3	6	1.8	1	10.8	
H1 Ukupno direktno napolje								31	
VI Gubici toplote prema prostoru grejanom na različitu temperaturu									
Oznaka					fk	Ak	Uk	fk x Ak x Uk	
					[-]	[m2]		[W/k]	
PNT					0.42	37.4	1	15.5	
T					0.86	37.4	0.4	12.9	
H6 Ukupno prema prost. grejanom na razl. t.								28.4	
Qt=(H1+H2+H3+H4+H5+H6) x (Tun-Tsp)=2001 [W]									
Ventilacioni gubici									
Vmin=Nmin x V=0.5x130.9=65.45 m3/h					Vinf=2 x V x N50 x e x eps=2x130.9x0.5x0.02x1.2=3.1 m3/h				
V=max(Vmin,Vinf)=65.45 m3/h									
Hv=0.34 x V=44.51 W/K					Qvent=Hv x (Tun-Tsp)=22.25x(20-(-13.7))=750 W				
Toplota za kompenzaciju prekida grejanja									
Qrh = A x Frh = 37.4 x 20=748 W									

IZBOR GREJNIH TELA SA KARAKTERISTIKAMA

PRORAČUN GREJNIH TELA											
		t prostorije	Q potrebno	tm	tm-t	k rad.	Toplotni učinak gr. tela		br. Gr. tela potreban	br. gr. tela usvojen	stvarna snaga gr. tela
r.b.	naziv prostorije	°C	W	°C	°C		W	tip gr. tela			W
1	U1-1-hodnik	18	1295	80	62	1.24	146	AI VOX600	9	11	118
2	U1-2-učionica 1	20	1330	80	60	1.21	146	AI VOX600	9	11	121
3	U1-3-učionica 2	20	2463	80	60	1.30	146	AI VOX600	17	22	112
4	U1-4-zbornica	20	1510	80	60	1.26	146	AI VOX600	10	13	116
5	U1-5-kancelarija	20	1288	80	60	1.25	146	AI VOX600	9	11	117
6	U1-6-čajna kuhinja	20	156	80	60	2.81	146	AI VOX600	1	3	52
7	U1-7-sanitarni čvor	20	112	80	60	0.00					
8	U1-8-učenički WC	20	91	80	60	0.00					
9	U1-9-učenički WC	20	86	80	60	5.09	146	AI VOX600	1	3	29
10	U2-1-hodnik	18	1161	80	62	1.38	146	AI VOX600	8	11	106
11	U2-2-učionica 3	20	3069	80	60	1.24	146	AI VOX600	21	26	118
12	U2-3-učionica 4	20	3594	80	60	1.22	146	AI VOX600	25	30	120
13	U3-1-hodnik	18	593	80	62	1.23	146	AI VOX600	4	5	119
14	U3-2-kotlarnica	16	1824	80	64	1.20	146	AI VOX600	12	15	122
15	U3-4-učionica 5	20	3501	80	60	1.25	146	AI VOX600	24	30	117
			22073							191	

PRORAČUN KAPACITETA KOTLA SA PRIPADAJUĆIM ELEMENTIMA

Kapacitet kotla:

Količina toplote koju odaju grejna tela	Q _{uk} =	22.073	(W)
Dodatak na gubitke u vodovima	a=	10	(%)
Dodatak na brže zagrevanje vode u postrojenju	b=	5	(%)
Q _k =Q _{uk} *(1+a+b)	Q _k =	25.384	(W)

Usvajanje tipa kotla:

Normalno opterećenje kotla (zavisi od tipa goriva)	K=	7000	(W/m²)
Potrebna grejna površina kotla:			
A=Q _k /K (m²)	A=	3.62628	(m²)
Usvaja se kotao tipa	snage	Q _k =	30 (kW)

Proračun ekspanzione posude:

PRORAČUN I IZBOR EKSPANZIONE POSUDE

Ulazni podaci:

Količina toplote u sistemu:

Q= 30 (kW)
Hst= 9 (mVS)
pmax= 3 (bar)

Maksimalni radni pritisak:

Koeficijent a , zavisi id vrste grejanja i računa se na osnovu vrednosti iz
tabele:

*Ukupna zapremina vode u sistemu može se izračunati i na sledeći način:
za svaki 1,16 kW potrebno je:

za konvektorko grejanje 6(l) vode
za vazdušno grejanje u klimatizaciji 8 (l) vode
za panelno grejanje 10 (l) vode
za radijatorsko grejanje 14 (l) vode
za toplovodno grejanje 20(l) vode

Za radijatorsko grejanje a= 14 (l)

Ukupna količina vode u sistemu: Vuk= 862 (l)

Koeficijent dilatacije:

Temperatura vode u radnom vodu:

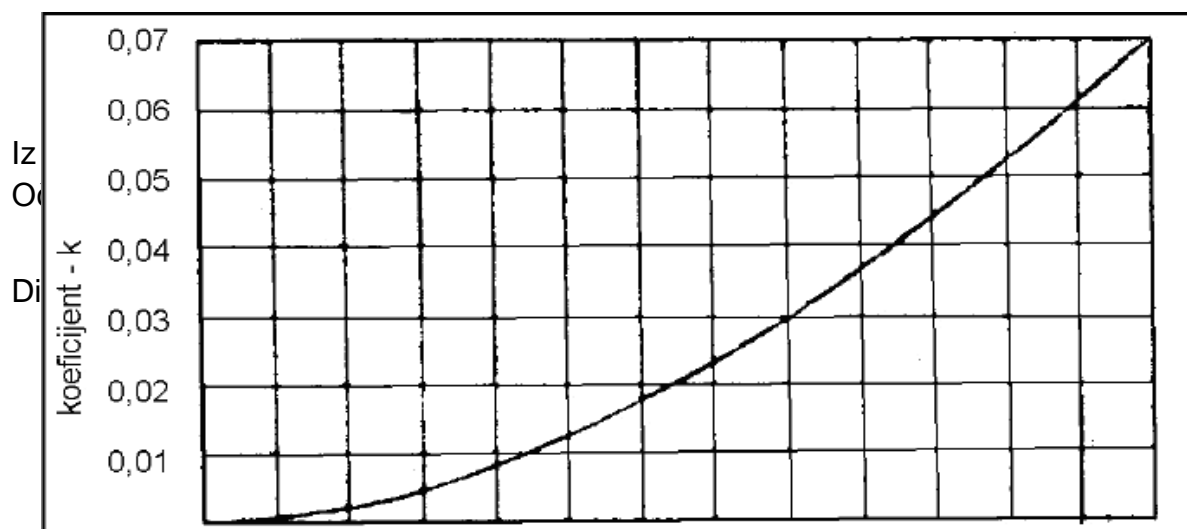
tr= 80 (°C)

Temperatura vode u povratnom vodu:

tp= 60 (°C)

$t_m = (tr + tp) / 2$

tm= 70 (°C)



$$dV=Vuk*k$$

$$dV=19.8276 \text{ (l)}$$

Zapremina ekspanzione posude:

$$V_{ep}=41 \text{ (l)}$$

USVAJA SE EKSPANZIONA POSUDA TIP A:

Usvaja se ekspanziona posuda tipa : ELBI-300

Zapremina

$$V=50 \text{ (l)}$$

Priključak

$$dp=3/4 \text{ (")}$$

Prečnik posude

$$D=400 \text{ (mm)}$$

Visina posude

$$H=500 \text{ (mm)}$$

Radni pritisak do

$$pr=10 \text{ (bar)}$$

Radna temperatura od

$$\text{od minus } 10^{\circ}\text{C do } 110^{\circ}\text{C}$$

Proračun sigurnosnog voda ka posudi:

Prečnik sigurnosnog voda:

$$d = 15 + 1.4 * \sqrt{Qk}$$

$$d=22.6681 \text{ (mm)}$$

Usvaja se sigurnosni vod prečnika

$$DN=32$$

Proračun ventila sigurnosti:

Poprečni presek za saedište ventila:

$$A_o = 0,6211 \cdot \frac{q_m}{\alpha_n \cdot \sqrt{\Delta p \cdot \rho}} \quad [\text{mm}^2]$$

$$A_o=68.6409 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Maseni protok na ventilu:

$$q_m = \frac{Q \cdot 0,86}{20} \quad \left[\frac{\text{kg}}{\text{h}} \right]$$

$$q_m=1290 \text{ (kg/h)}$$

Koeficijent protoka za sigurnosni ventil:

$$\alpha_n=0.25$$

Preitisa na kome se otvara sigurnosni ventil:

$$\Delta p=2.5 \text{ (bar)}$$

Gustina tečnosti:

za temperaturu od 80 (°C) $\rho = 872 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

Prečnik ventila na najužem delu iznosi:

$d_o = 9.351 \text{ (mm)}$

Usvaj se sigurnosni ventil najmanjeg prečnika DN 20

Proračun cirkulacione pumpe:

Protok: $G = 0,86 \cdot Q_k / \Delta T =$ $G = 1290 \text{ (l/h)}$

Usvajamo pumpu:

Proračun dimnjaka:

Koeficijent koji zavisi od vrste goriva $a = 0.014$ za
Usvojena visina dimnjaka $h_d = 6 \text{ (m)}$ pelet

Poprečni presek dimnjaka:

$$A_d = a \cdot Q_k / \sqrt{h_d}$$

$A_d = 171.46 \text{ (cm}^2\text{)}$

Prečnik $\sqrt{\frac{4 \cdot A_d}{\pi}}$
dimnjaka:

$d = 147.792 \text{ (mm)}$

Usvaja se dimnjak prečnika

$d = 200 \text{ (mm)}$

Potrošnja goriva:

Stepen-dan (zavisi od geografskog položaja mesta)

$SD = 2784$

Spoljna projektna temperatura (zavisi od mesta)

$t_s = (-) 14.4 \text{ (}^\circ\text{C)}$

Unutrašnja temperatura

$t_u = 20 \text{ (}^\circ\text{C)}$

Hu-za pelet:

$H_u = 16000 \text{ (kJ/kg)}$

Stepen korisnog dejstva sistema

$\eta = 0.8$

Planirana godišnja potrošnja:

$$B = \frac{24 \cdot 3.6 \cdot e \cdot y \cdot SD \cdot Q_k}{(t_u - t_s) \cdot H_u \cdot \eta} \text{ (kg/god)}$$

pelet:

$B = 8031.1 \text{ (kg/god)}$

CENTROMETAL Kotao CENTROPELET ZVB 32kW



KARAKTERISTIKE

Raspon toplotnog učinka (kW)	6.34-29.14
Potrošnja peleta (kg/h)	1.43-6.48
Iskoristljivost (%)	90.65-91.64
Promer dimne cevi (Ø mm)	100
Kapacitet rezervoara peleta (kg)	85
Količina vode u kutlu (l)	60
Dimenzije (Š x V x D mm)	670x1360x870
Masa kotla (kg)	305

Klasa energetske efikasnosti

A+

OPIS

Kompaktni toplovodni kotlovi CentroPelet ZVB su kotlovi loženi drvenim peletom. Namenjeni su za toplovodno grejanje od najmanjih pa do objekata srednje veličine. Čelične su konstrukcije, modernog dizajna i visoke efikasnosti.

U kotlove je ugrađen gorionik za sagorevanje drvenih peleta sa funkcijom automatske potpale te digitalna kotlovska regulacija koja vodi ventilator dimnih plinova prema temperaturama dima i kotlovske vode.

Isporučuju se sa ugrađenom pumpom, sigurnosnim ventilom, odzračnim lončićem, presostatom i ekspanzijskom posudom. Rezervoar peleta sastavni je deo kotla.

PRORAČUN MREŽE - radijatori												
de	količina	protok	protok	duž.	prečn.	du	w	R	R*I	ξ	Z	
on	toplote	vode	vode	deo.	cevi							
ce	W	kg/h	l/min	m	mm	mm	m/s	Pa	Pa/m		Pa	
1	22073	946	15.76	7.0	5/4	0.0359	0.26	25.12	175.8	14.0	472.1	647.9
2	12368	530	8.83	5.0	1	0.0272	0.25	33.99	170.0	0.5	16.1	833.9
3	10618	455	7.58	4.0	1	0.0272	0.22	25.73	102.9	0.5	11.8	948.7
4	8868	380	6.33	6.0	1	0.0272	0.18	18.55	111.3	0.5	8.3	1068.2
5	7636	327	5.45	4.0	3/4	0.0216	0.25	43.62	174.5	0.5	15.4	1258.1
6	6404	274	4.57	5.0	3/4	0.0216	0.21	31.65	158.3	0.5	10.8	1427.2
7	5109	219	3.65	4.0	3/4	0.0216	0.17	21.01	84.1	0.5	6.9	1518.2
8	4953	212	3.54	3.0	3/4	0.0216	0.16	19.87	59.6	0.5	6.5	1584.2
9	4867	209	3.48	4.0	1/2	0.0160	0.29	83.52	334.1	14.0	581.7	2500.0
10	3070	132	2.19	5.0	1/2	0.0160	0.18	36.05	180.2	14.0	231.4	2911.7
11	1535	66	1.10	8.0	1/2	0.0160	0.09	10.37	82.9	14.0	57.9	3052.5

PRORAČUN AKUMULATORA TOPLOTE

Zapremina rezervoara:

$$V = \frac{P_k \cdot t}{c_{pw} \cdot \rho_w \cdot \Delta t_{AC}} = 464.29 \text{ (litara)}$$

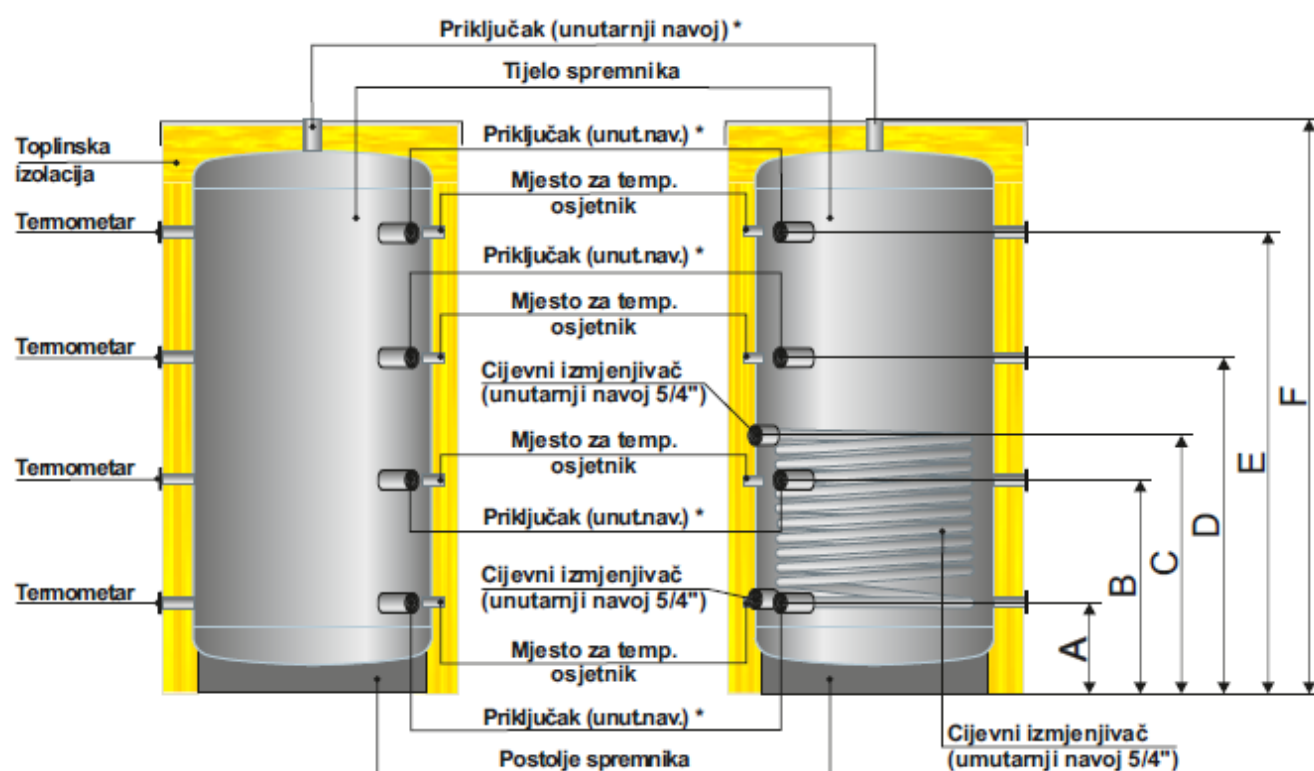
Snaga izvora toplote $P_k =$ 30 (kW)
 Period rada kotla $t =$ (preporučeno od 1 do 1,5) 1.3 (h)
 Specifična toplota vode $c_{pw} =$ 4.2 (kJ/l*K)
 Gustina vode $\rho_w =$ 1 (kg/l)
 Srednja najviša temperatura vode $t_o =$ 80 (°C)
 Dozvoljena najniža temperatura vode $t_u =$ 60 (°C)
 Temperaturna razlika $\Delta t_{AC} =$ 20 (°C)

Usvaja se akumulator toplote zapremine: Vuk (l)=
 Broj jedinica $n =$ 1 (kom) V (l)/j.m.= 500 **500** (litara)

Tehnički podaci

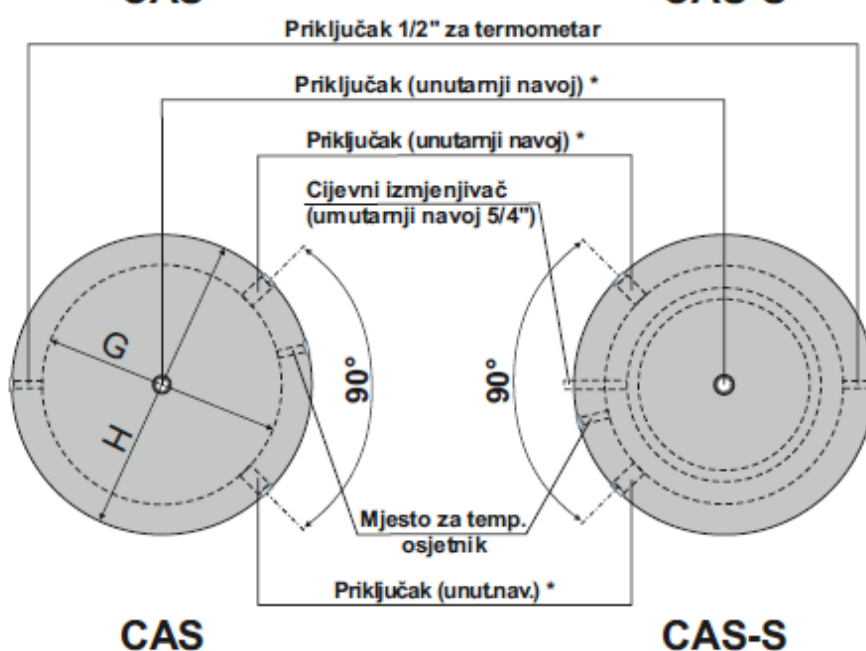
Tip		CAS							CAS-S			CAS-BS			CAS-B		
		501	801	1001	1501	2001	3001	4001	501	801	1001	501	801	1001	501	801	1001
Volumen	(lit.)	475	740	940	1450	2180	2960	3820	475	740	940	475	740	940	475	740	940
Promjer tijela sprem. G	(mm)	650	790	790	1000	1200	1250	1400	650	790	790	650	790	790	650	790	790
Vanjski promjer H	(mm)	850	990	990	1200	1400	1450	1600	850	990	990	850	990	990	850	990	990
Ukupna visina F	(mm)	1670	1750	2150	2100	2180	2695	2790	1670	1750	2150	1670	1750	2150	1670	1750	2150
Priključci	(R)	6/4"	6/4"	6/4"	6/4"	2"	2"	2"	6/4"	6/4"	6/4"	6/4"	6/4"	6/4"	6/4"	6/4"	6/4"
Max. radni tlak	(bar)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Max. radna temp.	(°C)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Min. visina prostorije	(mm)	1870	1950	2350	2300	2435	2915	3015	1870	1950	2350	1870	1950	2350	1870	1950	2350
Masa pr. tijela spr.	(kg)	75	99	149	185	245	321	380	100	135	185	120	175	215	105	137	176
Masa praznog spremnika	(kg)	84	112	164	204	265			109	150	201	129	190	230	114	150	191
Volumen sprem. PTV	(lit.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125	170	170	125	170	170
Max. radni tlak spr. PTV	(bar)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	6	6	6	6
Priključci PTV	(R)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
Ogrj. površina spirale	(m ²)	-	-	-	-	-	-	-	1,9	2,6	3,2	1,9	2,6	3,2	-	-	-
Volumen ogrj. spirale	(lit.)	-	-	-	-	-	-	-	10,5	14	17,5	10,5	14	17,5	-	-	-
Toplinska izolacija	(mm)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Visina A	(mm)	230	320	320	320	335	370	420	230	320	320	230	320	320	230	320	320
Visina B	(mm)	610	670	800	785	800	1000	1050	610	670	800	610	670	800	610	670	800
Visina C	(mm)	-	-	-	-	-	-	-	630	670	970	630	670	970	-	-	-
Visina D	(mm)	1000	1020	1290	1255	1270	1630	1680	1000	1020	1290	1000	1020	1290	1000	1020	1290
Visina E	(mm)	1380	1370	1770	1720	1735	2260	2310	1380	1370	1770	1380	1370	1770	1380	1370	1770

Dimenzije i osnovni dijelovi akumulacijskog spremnika



CAS

CAS-S



CAS

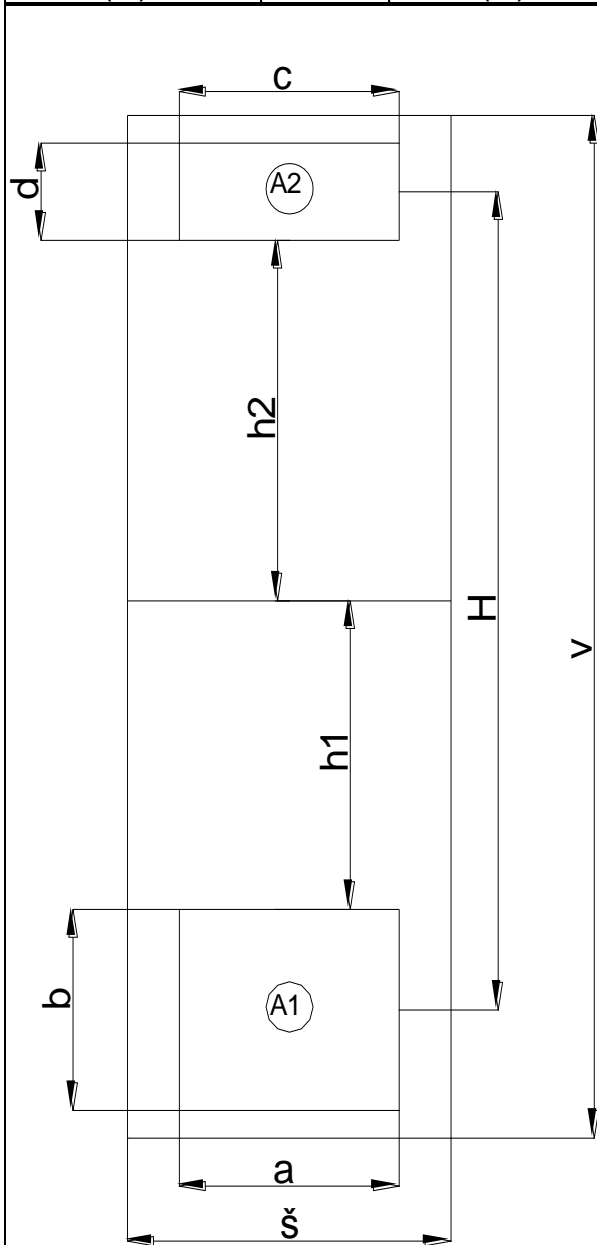
CAS-S

* - Priključak 6/4" (CAS 501 - 2001), 2" (CAS 3001 - 4001) (unutarnji navoj)

PRIRODNA VENTILACIJA KOTLARNICE

Dimenzije prostorije:

dužina(m)=	6	širina (m)=	3.3	visina (m)=	3
------------	---	-------------	-----	-------------	---



POVRŠINA SA VENTILACIONIM OTVORIMA

Ulazni podaci:

širina donjeg otvora $a(m)=$	0.6
visina donjeg otvora $b(m)=$	0.5
širina gornjeg otvora $c(m)=$	0.6
visina gornjeg otvora $d(m)=$	0.5
visina $h1(m)=$	1.04
visina $h2(m)=$	0.89
koeficijent prolaza $\mu=$	0.7

Površine:

$A1=a*b (m^2)=$	0.3
$A2=c*d (m^2)=$	0.3

Srednja gustina vazduha:

$\rho_{sp}=\text{gustina za } 0 (^{\circ}C)$	
$\rho_{sp}= 1.293 (kg/m^3)$	
$\rho_{sp}=\text{gustina za } 20 (^{\circ}C)$	
$\rho_{un}= 1.205 (kg/m^3)$	
$\rho_{sr}=(\rho_{sp}+\rho_{un})/2 (kg/m^3)=$	1.249

Razlika pritisaka u otvorima:

$\Delta p1=h1*(\rho_{un}-\rho_{sr})*g (N/m^2)=$	0.4489
$\Delta p2=h2*(\rho_{sp}-\rho_{sr})*g (N/m^2)=$	0.3842

Brzine:

$v1=\Delta p1/\rho_{sp} (m/s)=$	0.3472
$v2=\Delta p2/\rho_{un} (m/s)=$	0.3188

Protoci:

$Q1=A1*\mu*v1*3600 (m^3/h)=$	262.47
$Q2=A2*\mu*v2*3600 (m^3/h)=$	241.02

Broj izmena vazduha/h	4.06
-----------------------	------

odgovorni projektant:

Perko Đermanović, dipl. inž. maš.
licenca br. 330 F579 07

PREDMER I PREDRAČUN

OPŠTA NAPOMENA:

Cena obuhvata isporuku specificiranog materijala i opreme, ugradnju, sitan nepomenut materijal, električno povezivanje, proveru, podešavanje, puštanje u rad od strane ovlašćenog servisera i izdavanje svih neophodnih sertifikata, izveštaja i garancija.

Sve stavke, sva oprema i sav materijal podrazumevaju "ILI ODGOVARAJUĆI DRUGOG PROIZVOĐAČA".

Oprema koja se nudi mora imati ekvivalentan nivo tehničkih karakteristika i ekvivalentan nivo kvaliteta.

Karakteristike ponuđene opreme mogu odstupati od traženih u tehničkoj specifikaciji +/- 5%. Oprema mora biti takvih dimenzija da može da se montira i smesti u za predviđeni prostor

I Kotlarnica

R. br.	Opis	Količ.	J.M.	Jed. Cena	Ukupno
1	<p>Nabavka, isporuka i montaža kotla na pelet CENTROMETAL Kotao CENTROPELET ZVB 32kW, minimalne snage 30 kW, sa odgovarajućim gorionikom minimalne snage 30 kW i odgovarajućom upravljačkom jedinicom, spremnikom, transportom i kompletnom regulacijom, snage 30 kW, radnog pritiska 4 bara, polaznog i povratnog priključka DN32, stepena korisnosti 0.9. Uz kotao isporučiti i odgovarajući ciklon za dimne gasove.</p> <p>Kompaktni toplovodni kotlovi CentroPelet ZVB su kotlovi loženi drvenim peletom. Namenjeni su za toplovodno grejanje od najmanjih pa do objekata srednje veličine. Čelične su konstrukcije, modernog dizajna i visoke efikasnosti.</p> <p>U kotlove je ugrađen gorionik za sagorevanje drvenih peleta sa funkcijom automatske potpale te digitalna kotlovska regulacija koja vodi ventilator dimnih plinova prema temperaturama dima i kotlovske vode.</p> <p>Isporučuju se sa ugrađenom pumpom, sigurnosnim ventilom, odzračnim lončićem, presostatom i ekspanzijskom posudom. Rezervoar peleta sastavni je deo kotla.</p>	1	kom.	635.000.00	635.000.00

2	<p>Isporučka i montaža Schiedel ICS 25 Ø 200 inox dimnjačkog sistema. Predviđen je za rad u temperaturnom režimu ≤ 450 °C (≤ 200 °C u pozitivnom pritisku) za gas, ulje i čvrsta goriva. Režim rada pod pritiscima: Negativni pritisak (N1 ≤ 40 Pa), Pozitivni pritisak (P1 ≤ 200 Pa) sa dihtungom-za gas (silikonski) za ulje (Viton). Dimnjački sistem je dvoplašni izolovan sa sledećim karakteristikama: izrađen od dvostrukog nerđajućeg čelika unutrašnja cev od materijala W.Nr. 1.4404 (316L), spoljašnja cev od materijala W.Nr. 1.4301 (304), izolacija debljine 25mm izrađena od materijala Superwool Plus keramička vuna gustine 96 kg/m3. Unutrašnja cev debljine 0.5mm za prečnike 80mm do 400mm, 0.6mm za prečnike 450mm do 700mm, 1mm za prečnike 750mm do 1200mm. Elementi dimnjačkog sistema su otporni na koroziju i izradjeni su laserskim varenjem u zaštitnoj atmosferi. Sistem je ispitan na koroziju prema GASTEC testu. Dimnjački sistem mora biti otporan na pojavu kondenzata i kiselina iz dimnih gasova. Utični deo spojeva elemenata dimnjačkog sistema omogućuje kontinualnost izolacije sistema. Prihvatanje dilatacije usled toplotnog opterećenja se obezbeđuje preko dilatacionih spojeva dimnjačkih elemenata. Toplotna otpornost dimnjačkog sistema je 0,37 m2K/W mereno na 200 °C prema EN 1859. ICS dimnjački sistem je kompletan sa svim potrebnim elementima, kondenz posudom, priključcima za reviziju i kotao od 45⁰ , teleskopske cevi, priključka za merenje emisije dimnih gasova,osnovnih cevi, dilatacionim elementom, spojnicama za ankerisanje, spojnicama za spojeve segmenata, konzolnog nosača, i konusnog završetka dimnjaka. ICS sistem mora biti u potpunosti sa karakteristikama prema standardu SRPS EN 1856-1 i 2. Montažu dimnjačkog sistema izvršiti prema upustvu proizvođača. Proizvođač dimnjačkog sistema mora ispuniti sledeće uslove: potvrdu o kvalitetu upravljačkog sistema "Quality Management systems ISO 9001, minimalnu garanciju min.10 godina na dimnjački sistem i Polisu osiguranja sa limitom min. 500.000 EUR od štetnih događaja odnosno ODGOVORNOST PROIZVOĐAČA PROISTEKLA IZ UPOTREBE PROIZVODA.</p>				
	DIMNJAČA: SCHIEDEL ICS25 Ø 200 mm, RAZVIJENA DUŽINA cca 2 m SA JEDNIM KOLENOM OD 45⁰ , za kotao na pelet snage 180 kW, sa ciklonom.	1	komp.	15.000.00	15.000.00
	VERTIKALA: SCHIEDEL ICS25 Ø 200 mm, UKUKPNA VISINA 6 m	1	komp.	78.000.00	78.000.00
	Nabavka materijala i izrada čelične podkonstrukcije za nošenje dimnjaka.	200	kg	450.00	90.000.00
3	Nabavka, isporuka i montaža akumulatora toplote zapremine 500 litara.	1	kom.	142.000.00	142.000.00

4	<p>Automatsko KABINETSKO MINI postrojenje za omekšavanje vode sa pripadajućom armaturom prema šemi priloženoj uz projekat ;</p> <p>Delovi postrojenja :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektronski kvantitativno upravljani multifunkcionalni ventil - Posuda za jonoizmenjivačku masu - Telo postrojenja koje je ujedno i posuda za so <p>Protok: 200-400 lit/h</p> <p>Kapacitet prema tvrdoći 40 dH x m3</p> <p>Tip smole: jakokisela katjonska</p> <p>Potrošnja soli za regeneraciju cca 2,4 kg</p> <p>Potrošnja vode za regeneraciju 0,1 m3</p> <p>Rezerva soli u posudi do 25 kg</p> <p>Rezervoar slane vode unutar kabineta</p> <p>Visina 670 mm</p> <p>Širina 320 mm</p> <p>Dužina 500 mm</p> <p>Priključak 1" DN25</p> <p>Radni pritisak 3,0 – 6,0 bar</p> <p>Ambijentalna radna temperatura 5-40 oC</p> <p>Maks. Temperatura vode 30oC</p> <p>Napajanje 220 V / 50 Hz</p> <p>Napomena: Uz omekšavanje se isporučuje 50 kg soli za regeneraciju i tester za određivanje tvrdoće.</p> <p>Tip: Hydro-Soft Mini-K</p> <p>Proizvođač: Hydro-X A/S, Danska</p>	1	kpl.	137.100.00	137.100.00
5	Nabavka, isporuka i montaža ravnih zapornih ventila zajedno sa priрубnicama i kontrapriрубnicama i spojno-zaptivnim materijalom DN32.	8	kom.	15.000.00	120.000.00
6	Nabavka, isporuka i montaža nepovratnih ventila zajedno sa priрубnicama i kontrapriрубnicama i spojno-zaptivnim materijalom DN32.	2	kom.	9.250.00	18.500.00
7	Nabavka, isporuka i montaža hvatača nečistoće zajedno sa priрубnicama i kontrapriрубnicama i spojno-zaptivnim materijalom DN32.	1	kom.	8.250.00	8.250.00
8	Nabavka, isporuka i montaža slavina za ispušt sa kapom i lancem dimenzija DN20	2	kom.	650.00	1.300.00
9	Nabavka, isporuka i montaža termometara u mesinganom kućištu 0-120°C	2	kom.	1.100.00	2.200.00
10	Nabavka, isporuka i montaža manometara u mesinganom zaštitnom kućištu 0-6 bara.	2	kom.	1.100.00	2.200.00
11	Nabavka, isporuka i montaža regulacionih ventila DN 32 zajedno sa priрубnicama i kontrapriрубnicama i spojno-zaptivnim materijalom.	1	kom.	17.000.00	17.000.00
12	Čišćenje i bojenje čeličnih cevi i oslonaca, pre postavljanja izolacije, osnovnom bojom koja je postojana na temperaturi do 120°C.	10	m	250.00	2.500.00
13	Izolacija cevne mreže koja prolazi kroz negrejani deo objekta mineralnom vunom debljine 40 mm u oblozi od Al lima debljine 0,5 mm. Sve površine izolovanja očistiti	10	m²	3.500.00	35.000.00

14	Nabavka materijala, izrada i ugradnja rešetke sa žalizinom dimenzija 600x300mm na ulaznim vratima kotlarnice.	2	kom.	4.850.00	9.700.00
15	Nabavka isporuka i montaža muljne pumpe za izbacivanje vode, komplet sa spojno-zaptivnim materijalom TOP-2 ili odgovarajuće, a koja ima protok 13,2 m³/h; H= 8 m i snage 350 W; 220 V; 50 Hz.	1	kom.	24.000.00	24.000.00
16	Nabavka materijala i izrada odzračnih posuda Ø168x300.	2	kom.	4.250.00	8.500.00
17	Bušenje zidova i postavljanje nosača i držača cevovoda, ankerisanje opreme, kao i ostali sitni i nepredviđeni građevinski radovi.	paušal			12.000.00
18	Pripremno-završni radovi, uvođenje monterskih grupa u rad, merenje i razmeravanje, unutrašnji transport materijala i alata, hladna i topla proba instalacije.	paušal			15.000.00
					1.373.250.00

II Grejna tela i pribor

Napomena:

U okviru montažnih radova su obuhvaćeni prateći građevinski radovi na montaži opreme, kao što je eventualno oštećenje zidova i njihovo dovođenje u prvobitno stanje.

R. br.	Opis	Količ.	J.M.	Jed. Cena	Ukupno
1	Nabavka, isporuka i montaža članaka aluminijumskih radijatora.				
	h=600	191	kom.	2.150.00	410.650.00
				Svega:	410.650.00
2	Za radijatorske čepove, redukcije, spojnice, zaptivače...	10	%	410.650.00	41.065.00
3	Nabavka, isporuka i montaža radijatorskih navijaka dimenzija 1/2"	17	kom.	825.00	14.025.00
4	Nabavka, isporuka i montaža antivandal radijatorskih ventila sa termoglavom DN 15	17	kom.	4.550.00	77.350.00
5	Nabavka, isporuka i montaža automatskog odzračnog lončeta DN15, NP6, za montažu na krajevima vertikal.	2	kom.	3.650.00	7.300.00
6	Nabavka, isporuka i montaža automatskog odzračnog ventila DN10, NP6, za montažu na radijatore i sušače.	17	kom.	1.300.00	22.100.00
					572.490.00

III Cevna mreža i armatura

Napomena:

U okviru montažnih radova su obuhvaćeni prateći građevinski radovi na montaži opreme, kao što je eventualno oštećenje zidova i njihovo dovođenje u prvobitno stanje.

R. br.	Opis	Količ.	J.M.	Jed. Cena	Ukupno
1	Nabavka, isporuka i montaža cevi, sledećih dimenzija:				
	crna cev Ø42.4x2.6	12	m	985.00	11.820.00
	bakarna cev Ø42x1.5	18	m	3.580.00	64.440.00
	bakarna cev Ø35x1.5	30	m	2.960.00	88.800.00
	bakarna cev Ø28x1.5	48	m	2.650.00	127.200.00
	bakarna cev Ø18x1	136	m	920.00	125.120.00
					417.380.00
2	Za fittinge, klizne i fiksne oslonce, vešaljke, hiltne, spojni i zaptivni materijal, kiseonik, disugas, elektrode za varenje i sav ostali potrebni materijal uzima se 30 % od vrednosti prethodne stavke.	30	%	417.380.00	125.214.00
3	Nabavka, isporuka i montaža ventila za regulaciju NP6DN25	1	kom.	1.650.00	1.650.00
4	Nabavka, isporuka i montaža granskih ventila za regulaciju NP6DN32	1	kom.	2.750.00	2.750.00
5	Nabavka, isporuka i montaža kalorimetra, prema EN 1434, 5/4"; nazivnog protoka 5 m³/h; minimalnog protoka kod vertikalne ugradnje 0,12m³/h; nazivni pritisak 10bara; dužina ugradnje 270 mm; nominalna temperatura 90°C; temperaturni opseg 0-1000°C. Proizvod Siemens UH 50-A60C; M-bus, ili odgovarajući.	1	kom.	112.000.00	112.000.00
					658.994.00

IV Bojenje i izolacija

R. br.	Opis	Količ.	J.M.	Jed. Cena	Ukupno
1	Bojenje vidno postavljenih neizolovanih cevi bojom otpornom do 120°C. Sve površine pre bojenja očistiti. Ton boje određuje nadzorni organ Investitora .1.Cevna mreža	12	m	300.00	3.600.00
					3.600.00

V Građevinski radovi

R. br.	Opis	Količ.	J.M.	Jed. Cena	Ukupno
1	Prosecanje (bušenje vibracionom bušilicom) otvora u pregradnim zidovima za prolaz cevne mreže.	paušalno			25.000.00
					25.000.00

VI Pripremno-završni radovi

R. br.	Opis	Količ.	J.M.	Jed. Cena	Ukupno
1	Pripremni radovi obuhvataju: 1.otvaranje gradilišta, 2.upoređenje stvarnog stanja sa projektnom dokumentacijom i u slučaju odstupanja konsultovati Nadzornog organa. 3.potrebna razmeravanja i usaglašavanja	paušalno			10.000.00
2	Ispitivanje instalacije na hladni hidraulički pritisak i topla proba, u svemu prema tehničkim uslovima.	paušalno			10.000.00
3	Merenje i regulacija protoka primenom metoda po svetski priznatim standardima, sa izradom izveštaja u tri primerka.	paušalno			10.000.00
4	Podešavanje svih ventila na predviđene pozicije regulacije.	paušalno			8.000.00
5	Izrada Projekta izvedenog stanja, u tri primerka, koji se predaju Investitoru (tri kopije). Isporuka celokupne dokumentacije o opremi i radovima potrebnim za tehnički prijem i dobijanje Upotrebne dozvole. Učešće u tehničkom prijemu i otklanjanje primedbi Komisije.	paušalno			32.000.00
6	Završni radovi, raščišćavanje gradilišta sa odvozom viška materijala, ispiranje instalacije, merenje nivoa buke u prostorijama u blizini podstanice, probni pogon ioreaja instalacije krajnjem korisniku (Investitoru).	paušalno			15.000.00
					85.000.00

REKAPITULACIJA

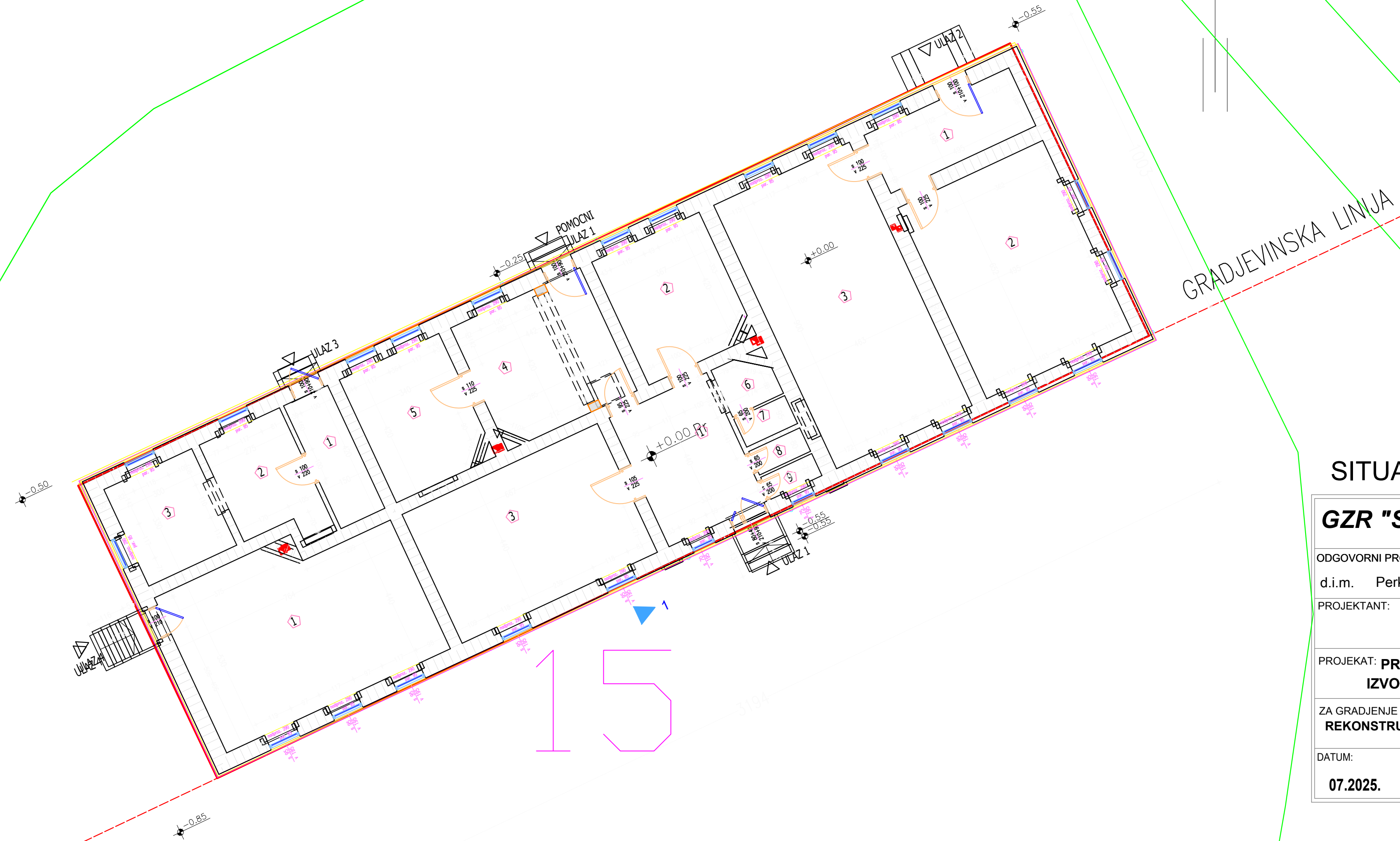
1	Kotlarnica	1.373.250.00
2	Grejna tela i pribor	572.490.00
3	Cevna mreža i armatura	658.994.00
4	Bojenje i izolacija	3.600.00
5	Građevinski radovi	25.000.00
6	Pripremno-završni radovi	85.000.00
		SVEGA:
		2.718.334.00
		PDV: 20%
		543.666.80
<u>UKUPNO:</u>		3.262.000.80

odgovorni projektant:

Perko Đermanović, dipl. inž. maš.
licenca br. 330 F579 07




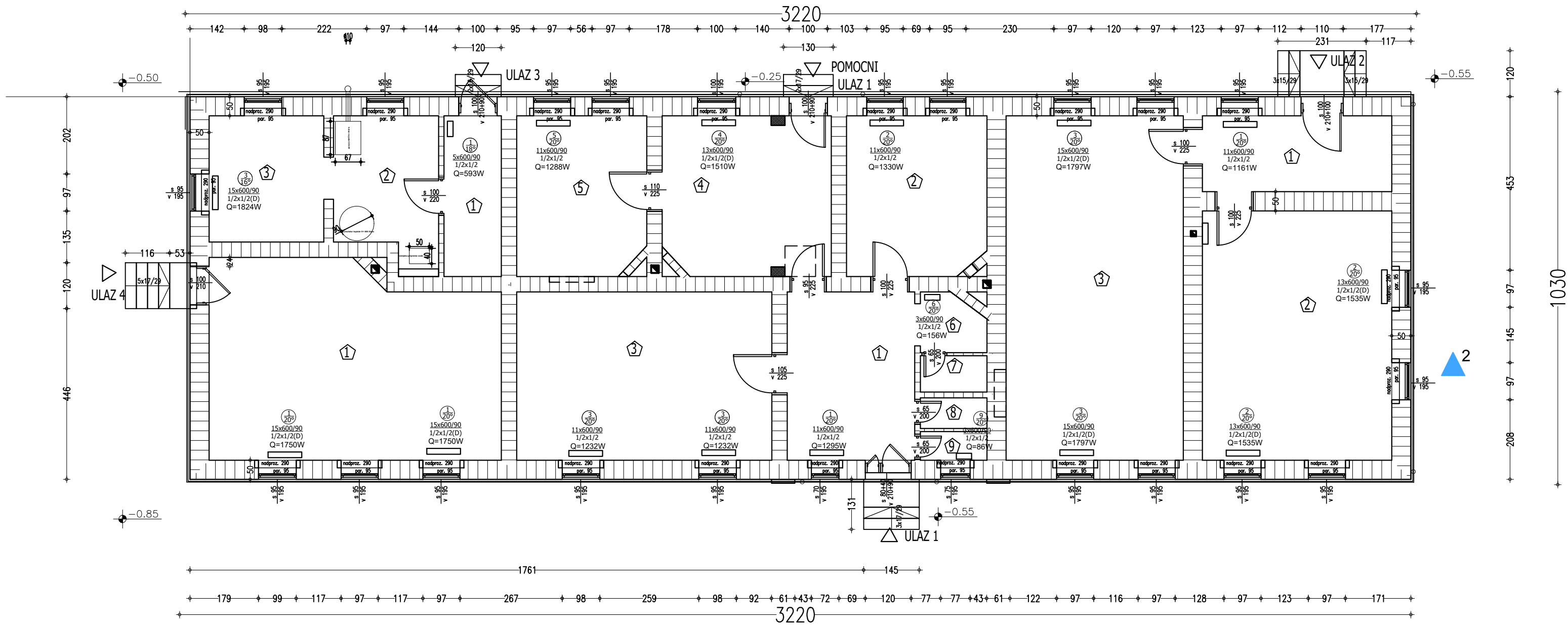
6.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



SITUACIJ A

GZR "SPASING" - Donja Orovnica-LJUBOVIJA

ODGOVORNI PROJEKTANT: d.i.m. Perko Đermanović		POTPIS: 	INVESTITOR: Opstinska uprava Opstina Ljubovija ul.Vojvode Mišića br.45 15320 LJUBOVIJA,	
PROJEKTANT:		POTPIS:	OBJEKT I MESTO GRADNJE: OSNOVNA SKOLA "PETAR VRAGOLIC" (Pr) Gornja Trešnjica kp 15 KO Grčić	
PROJEKT: PROJEKT ZA IZVOĐENJE		(PZI)		
ZA GRADNENJE /IZVODNENJE RADOVA: REKONSTRUKCIJA TERMIČKOG OMOTAČA				
DATUM: 07.2025.	RAZMERA: 1: 250	SVESKA: M	CRTEZ: SITUACIJA	CRTEZ BR 1



OSNOVA PRIZEMLJA		
BROJ	NAMENA	POVRSINA

ULAZ 1		
1	HODNIK	P=14,65m ²
2	UCIONICA 1	P=15,15m ²
3	UCIONICA 2	P=29,35m ²
4	ZBORNICA	P=18,10m ²
5	KANCELARIJA	P=14,15m ²
6	CAJNA KUHINJA	P= 2,43m ²
7	SANITARNI CVOR	P= 1,65m ²
8	UCENICKI WC	P= 1,34m ²
9	UCENICKI WC	P= 1,30m ²
UKUPNA KORISNA POVRSINA		P=98,12m ²

ULAZ 2		
1	HODNIK	P= 9,82m ²
2	UCIONICA 3	P=32,15m ²
3	UCIONICA 4	P=41,67m ²
UKUPNA KORISNA POVRSINA		P=83,64m ²

ULAZ 3		
1	HODNIK	P= 6,30m ²
2	KOTLARница	P=19,92m ²
3		
UKUPNA KORISNA POVRSINA		P=26,22m ²

ULAZ 4		
1	UCIONICA 5	P=37,40m ²
UKUPNA KORISNA POVRSINA		P=37,40m ²

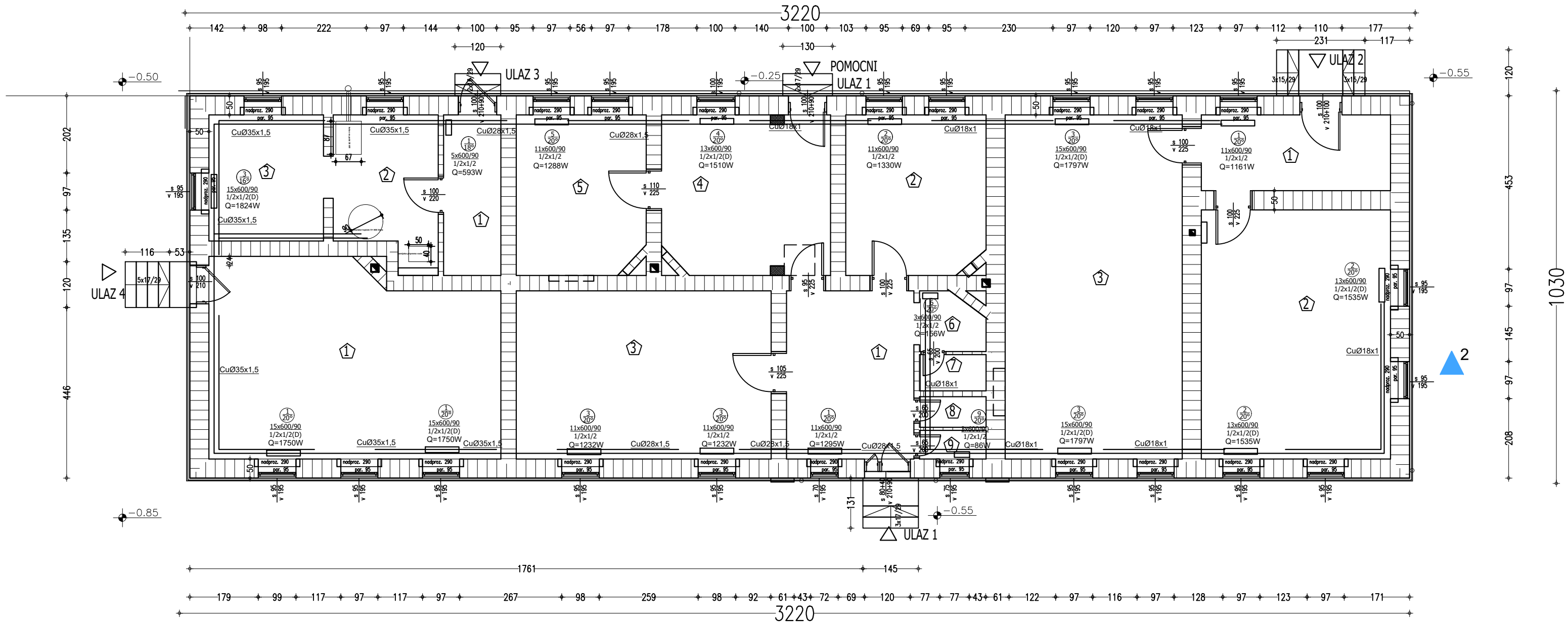
UKUPNA NETO KORISNA POVRSINA PRIZEMLJA	Pn=245,38m ²
UKUPNA BRUTO POVRSINA PRIZEMLJA	Pb=323.00m ²

LEGENDA MATERIJALA:

- Opeka
- Armiran beton

OSNOVA PRIZEMLJA

GZR "SPASING" - Donja Orovica-LJUBOVIJA					
ODGOVORNI PROJEKTANT:		POTPIS:	INVESTITOR:		
d.i.m. Perko Đermanović			Opštinska uprava Opština Ljubovija ul.Vojvode Mišića br.45 15320 LJUBOVIJA,		
PROJEKTANT:		POTPIS:	OBJEKT I MESTO GRADNJE:		
PROJEKAT: PROJEKAT ZA IZVOĐENJE		(PZI)	OSNOVNA SKOLA "PETAR VRAGOLIC" (Pr) Gornja Trešnjica		
ZA GRADNJE/IZVOĐENJE RADOVA: REKONSTRUKCIJA TERMIČKOG OMOTAČA			kp 15 KO Grčić		
DATUM:	RAZMERA:	SVESKA:	CRTEZ:	PRIZEMLJA- GREJNA TELA	CRTEZ BR:
07.2025.	1: 100	M			2



OSNOVA PRIZEMLJA		
BROJ	NAMENA	POVRSINA

ULAZ 1		
1	HODNIK	P=14,65m ²
2	UCIONICA 1	P=15,15m ²
3	UCIONICA 2	P=29,35m ²
4	ZBORNICA	P=18,10m ²
5	KANCELARIJA	P=14,15m ²
6	CAJNA KUHINJA	P= 2,43m ²
7	SANITARNI CVOR	P= 1,65m ²
8	UCENICKI WC	P= 1,34m ²
9	UCENICKI WC	P= 1,30m ²
UKUPNA KORISNA POVRSINA		P=98,12m ²

ULAZ 2		
1	HODNIK	P= 9,82m ²
2	UCIONICA 3	P=32,15m ²
3	UCIONICA 4	P=41,67m ²
UKUPNA KORISNA POVRSINA		P=83,64m ²

ULAZ 3		
1	HODNIK	P= 6,30m ²
2	KOTLARница	P=19,92m ²
3		
UKUPNA KORISNA POVRSINA		P=26,22m ²

ULAZ 4		
1	UCIONICA 5	P=37,40m ²
UKUPNA KORISNA POVRSINA		P=37,40m ²

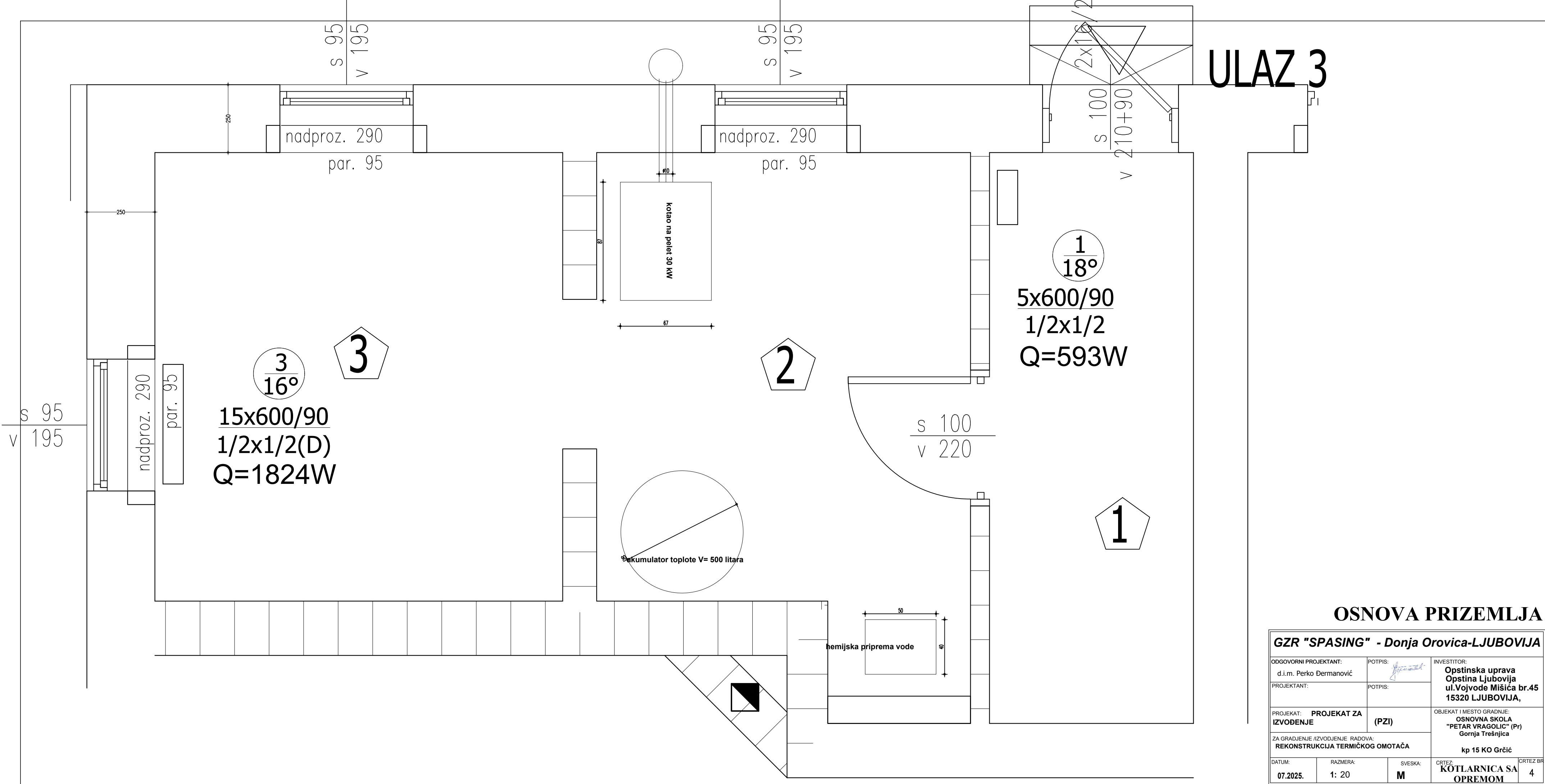
UKUPNA NETO KORISNA POVRSINA PRIZEMLJA	Pn=245,38m ²
UKUPNA BRUTO POVRSINA PRIZEMLJA	Pb=323,00m ²

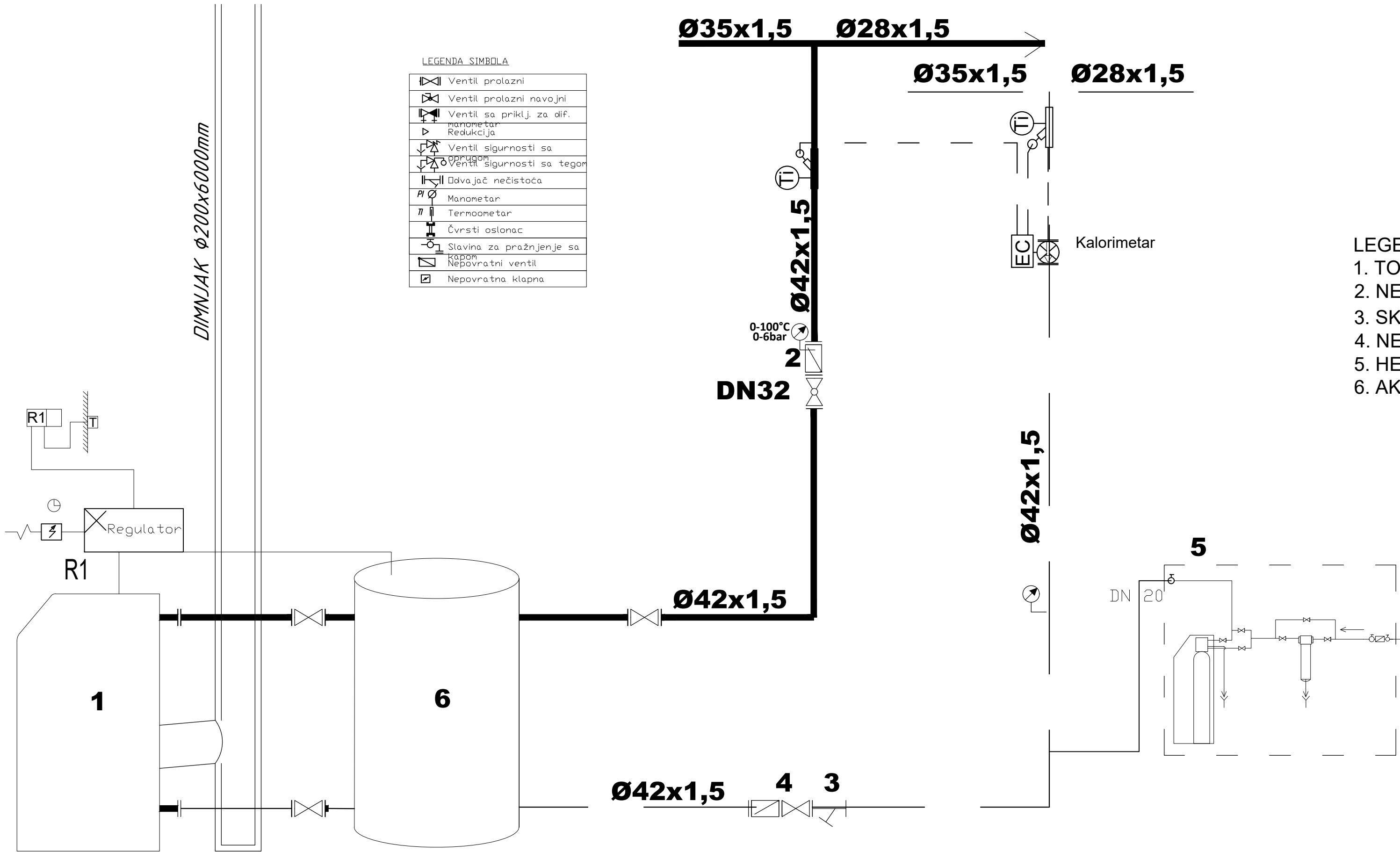
LEGENDA MATERIJALA:

	Opeka
	Armiran beton

OSNOVA PRIZEMLJA

GZR "SPASING" - Donja Orovnica-LJUBOVIJA					
ODGOVORNI PROJEKTANT:		POTPIS:	INVESTITOR:		
d.i.m. Perko Đermanović			Opštinska uprava Opština Ljubovija ul.Vojvode Mišića br.45 15320 LJUBOVIJA,		
PROJEKTANT:		POTPIS:			
PROJEKAT: PROJEKAT ZA IZVOĐENJE		(PZI)	OBJEKAT I MESTO GRADNJE: OSNOVNA SKOLA "PETAR VRAGOLIC" (Pr) Gornja Trešnjica		
ZA GRADJENJE /IZVOĐENJE RADOVA:			kp 15 KO Grčić		
REKONSTRUKCIJA TERMIČKOG OMOTAČA			OSNOVA		
DATUM:	RAZMERA:	SVESKA:	CRTEZ:	PRIZEMLJA SA INSTALACIJAMA	CRTEZ BR:
07.2025.	1: 100	M			3



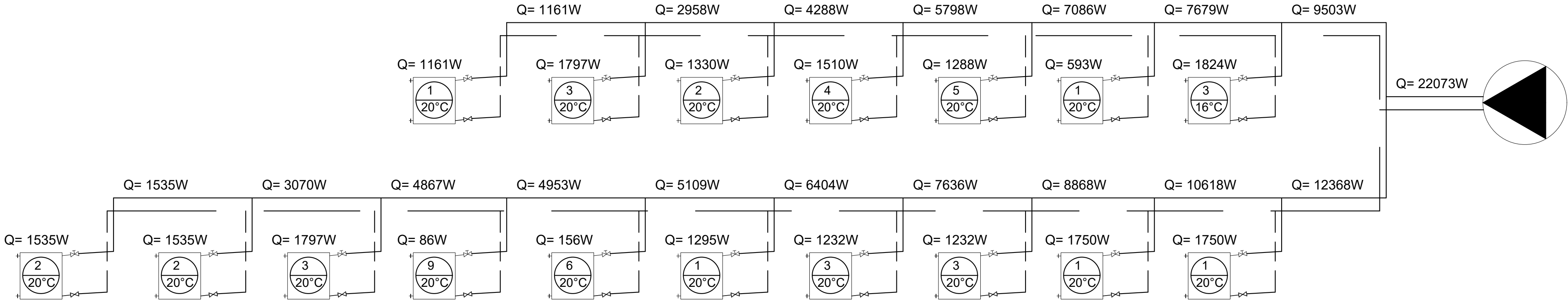


LEGENDA SIMBOLA	
	Ventil prolazni
	Ventil prolazni navojni
	Ventil sa priklj. za dif. manometar
	Redukcija
	Ventil sigurnosti sa oprugom
	Ventil sigurnosti sa tegom
	Odva jač nečistoća
	Manometar
	Termometar
	Čvrsti oslonac
	Slavina za pražnjenje sa kapom
	Nepovratni ventil
	Nepovratna klapna

- LEGENDA:
1. TOPLOVODNI KOTAO NA PELET, SNAGE 30kW
 2. NEPOVRATNI VENTIL DN 32
 3. SKUPLJAČ NEČISTOĆE DN32 PN10
 4. NEPOVRATNI VENTIL DN32
 5. HEMIJSKA PRIPREMA VODE
 6. AKUMULATOR TOPLOTE V= 500 litara

Kotao sa ugrađenom pumpom, sigurnosnim ventilom, odzračnim lončićem, presostatom i ekspanzijskom posudom.
Rezervoar peleta sastavni je deo kotla.

GZR "SPASING" - Donja Orovica-LJUBOVIJA					
ODGOVORNI PROJEKTANT:		POTPIS:	INVESTITOR:		
d.i.m. Perko Đermanović			Opštinska uprava Opština Ljubovija ul.Vojvode Mišića br.45 15320 LJUBOVIJA,		
PROJEKTANT:		POTPIS:			
PROJEKAT: PROJEKAT ZA IZVOĐENJE		(PZI)	OBJEKAT I MESTO GRADNJE: OSNOVNA SKOLA "PETAR VRAGOLIC" (Pr) Gomnja Trešnjica		
ZA GRADJENJE /IZVOĐENJE RADOVA: REKONSTRUKCIJA TERMIČKOG OMOTAČA			kp 15 KO Grčić		
DATUM:	RAZMERA:	SVESKA:	CRTEZ:	ŠEMA KOTLARNICE	CRTEZ BR
07.2025.	1:	M			5



GZR "SPASING" - Donja Orovnica-LJUBOVIJA

ODGOVORNI PROJEKTANT: d.i.m. Perko Đermanović		POTPIS: 	INVESTITOR: Opštinska uprava Opština Ljubovija ul.Vojvode Mišića br.45 15320 LJUBOVIJA,	
PROJEKTANT:		POTPIS:		
PROJEKAT: PROJEKAT ZA IZVOĐENJE		(PZI)	OBJEKAT I MESTO GRADNJE: OSNOVNA SKOLA "PETAR VRAGOLIC" (Pr) Gornja Trešnjica	
ZA GRADNENJE /IZVOĐENJE RADOVA: REKONSTRUKCIJA TERMIČKOG OMOTAČA			kp 15 KO Grčić	
DATUM: 07.2025.	RAZMERA: 1:	SVESKA: M	CRTEZ: ŠEMA VODOVA	CRTEZ BR 6