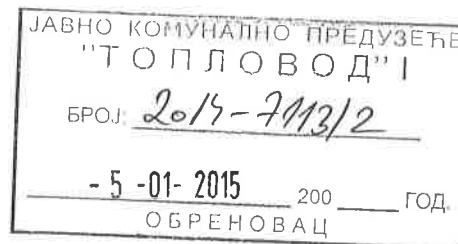




JAVNO KOMUNALNO
PREDUZEĆE
"TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

Republika Srbija
Grad Beograd
Gradska uprava za investicije i stanovanje
Trg Nikole Pašića 6
11000 Beograd



Predmet : Uslovi za projektovanje instalacija centralnog grejanja za objekte budućeg konzumnog područja, uz ulicu Milovana Glišića, na KP 862, 863, 864, 852, 848, 844, 840, 836, 833, 856 KO Rvati, a koji se grade kao pomoć za oštećene u poplavama

Na osnovu Vašeg zahteva br. 2014-7113/1 od 24.12.2014. godine za izdavanje uslova za projektovanje instalacija centralnog grejanja za objekte budućeg konzumnog područja, uz ulicu Milovana Glišića, na KP 862, 863, 864, 852, 848, 844, 840, 836, 833, 856 KO Rvati, a koji se grade kao pomoć za oštećene u poplavama, stručna služba JKP „Toplovod“ Obrenovac je izvršila analizu tehničke dokumentacije i stanja na terenu i utvrdila sledeće:

- Objekti na budućem konzumnom području, na navedenim katastarskim parcelama, će moći da se priključe na sistem daljinskog grejanja „Obrenovac“ u trenutku kada se za to steknu svi tehnički, finansijski i formalno-pravni uslovi.
- Na predmetnim parcelama ne postoje instalacije toplovođa.
- Priključenje predmetnih objekata na SDG Obrenovac je predviđeno preko zonske toplotne podstanice koju treba planirati što bliže centru budućeg toplotnog konzuma. Priključenje podstanice na vrelovodnu mrežu predvideti sa rezerve ($\phi 88,9 \times 3,2/160$ - 738 kW) koja je ostavljena na vodu za TP 69, prema situaciji u prilogu.
- Obaveza investitora je da izradi kompletnu projektnu dokumentaciju predviđenu važećom zakonskom regulativom, a posebno:
 1. glavne mašinske projekte kućnih instalacija za grejanje za svaki objekat posebno;
 2. glavni projekat (mašinski i građevinski) sekundarne mreže (sa detaljima priključnih ormana);
 3. glavni građevinski projekat toplotne podstanice;
 4. glavni mašinski projekat toplotne podstanice;
 5. glavni elektro projekat toplotne podstanice (uključujući i orman automatike);
 6. glavni projekat (mašinski i građevinski) vrelovodnog priključka prema toplotnoj podstanici.
- Za projektnu dokumentaciju treba da se izvrši tehnička kontrola.
- Projektna dokumentacija podleže pregledu stručnih službi u JKP „Toplovod“ Obrenovac.
- Granica projektovanja je mesto priključenja na vrelovodnu mrežu, prema situaciji u prilogu, a raspoloživi diferencijalni pritisak na tom mestu je 2 bar. Nazivni prečnik vrelovodnih cevi od mesta priključenja do toplotne podstanice mora da bude DN80. Deo cevovoda ispod ulice voditi kroz zaštitne kolone.
- Izabрати pločasti razmenjivač toplote, sa padom pritiska od maksimalno 15 kPa na primarnoj strani, odnosno 25 kPa na sekundarnoj strani i rezervom u kapacitetu od minimalno 25%.
- Obaveza investitora je da obezbedi da svaka zasebna stambena jedinica poseduje ultrazvučni kalorimetar i regulacionu i pregradnu armaturu u sklopu priključnog ormana, koji se postavljaju na fasade objekata, prema crtežu u prilogu.





JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE "TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

- Investitor prilikom izgradnje treba da se pridržava projektne dokumentacije, tehničkih normativa i propisa, kao i odredbi Zakona o planiranju i izgradnji, Zakona o energetici, Pravilnika o energetske efikasnosti i Zakona o efikasnom korišćenju energije.
- Sve troškove kompletne izgradnje (projektovanje i izvođenje radova, kao i pribavljanje svih saglasnosti, dozvola i sl.), snosi investitor.
- Investitor je u obavezi da osam dana pre početka izvođenja navedenih radova obavesti o tome JKP "Toplovod", u cilju određivanja nadzornog organa.



B. TEHNIČKI USLOVI ZA MAŠINSKO PROJEKTOVANJE

VRELOVODNIH I TOPLOVODNIH MREŽA

- B.1.** U okviru Osnovnih odredbi Pravilnika o tehničkim uslovima i normativima distributivnog toplifikacionog sistema Obrenovca (članovi 4. do 11.), date su osnovne definicije:
- ❖ Vrelovodne i toplovodne mreže;
 - ❖ Magistralnih vrelovoda;
 - ❖ Vrelovoda primarne mreže;
 - ❖ Distributivnih toplovoda;
 - ❖ Trase vrelovodne ili toplovodne mreže;
 - ❖ Zaštitnog pojasa trase vrelovoda ili toplovoda;
 - ❖ Rastojanja vrelovoda ili toplovoda i podzemnih instalacija, odnosno objekata i
 - ❖ Radnog pojasa za izgradnju i održavanje duž trase vrelovoda ili toplovoda.
- B.2.** U okviru tačke 2.1.1. Projektovanje, izgradnja, ispitivanje i puštanje u probni rad i upotrebu vrelovodnih i toplovodnih mreža, Pravilnika o tehničkim uslovima i normativima distributivnog toplifikacionog sistema Obrenovca (članovi 26. do 86.), propisani su svi bitni tehnički uslovi i normativi za bezbedno i pouzdano funkcionisanje i korišćenje:
- ❖ vrelovodne mreže;
 - ❖ toplovodne mreže;
 - ❖ oslonaca i nosača cevovoda;
 - ❖ kompenzacionih dilatacionih elemenata cevovoda;
 - ❖ pregradne armature cevovoda;
 - ❖ termičke izolacije cevovoda;
 - ❖ građevinskih objekata koji služe za nadzemnu i podzemnu ugradnju i opsluživanje vrelovoda i toplovoda.
- B.3.** Obaveza je projektanata, izvođača radova i distributera toplotne energije JKP TOPLOVOD OBRENOVAC, da se pri projektovanju izgradnji, ispitivanju i puštanju u probni rad i upotrebu vrelovodnih i toplovodnih mreža pridržavaju važećih tehničkih propisa i odredbi propisanih Pravilnikom o tehničkim uslovima i normativima distributivnog toplifikacionog sistema Obrenovca, kao i Internih uslova za građevinsko i elektro projektovanje vrelovodnih i toplovodnih mreža.





JAVNO KOMUNALNO
PREDUZEĆE
"TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

C. TEHNIČKI USLOVI ZA GRAĐEVINSKO PROJEKTOVANJE

VRELOVODNIH I TOPLOVODNIH MREŽA

- C.1. Vrelovodna ili toplovodna (cevovodna) mreža može da se položi podzemno i nadzemno. Podzemno položena cevovodna mreža polaže se kanalno i beskanalno (predizolovane cevi ili cevi zalivene izolacionom masom). Zaštitni sloj zemlje iznad podzemno položene cevovodne mreže je najmanje 0.6 m iznad gornje površine zaštitnog sloja peska beskanalno položenog cevovoda.
- C.2. Na mestima prolaza cevovodne mreže ispod republičkih puteva i železničkih pruga, kao i na drugim mestima gde posebni uslovi zahtevaju, kanali moraju biti prohodni sa komorama za ulazak u kanal na oba kraja, odnosno sa obe strane saobraćajnice. Prohodni kanali moraju biti dimenzionisani zavisno od dimenzija cevovoda tako da omoguće normalnu eksploataciju i održavanje.
- C.3. Na terenima gde se pojavljuju podzemne vode mora se obezbediti nepropustljivost kanala i komora primenom odgovarajuće hidroizolacije. Potrebno je obezbediti drenažu kanala i komora, a za najugroženije terene predvideti i primenu stabilnih drenažnih pumpi.
- C.4. Komore za ugradnju armature, kompenzatora, od vazdušenja ili od muljivanja moraju biti dimenzionisane prema dimenzijama vrelovoda ili toplovoda i predviđene opreme tako da omogućavaju normalnu eksploataciju i održavanje. Komore moraju imati dva ulazna otvora, osim kod komora za ulaz u prohodne kanale. Ulazni otvori treba da budu dimenzija 80x80 (cm) ili 100x100 cm, zavisno od veličine ugrađene opreme, i sa stabilnim stepenicama za ulaz i izlaz. Zaptivanje poklopca mora biti tako da sprečava prodor atmosferskih voda i propuštanje soli i peska u zimskim periodima. Radi onemogućavanja ulaska nepoznatih lica treba definisati način zaključavanja poklopca. Zbog tipiziranja poklopaca dimenzija 80x80 cm na revizionim komorama i šahtama predvideti tipske poklopce date u prilogima.
- C.5. Na mestima pražnjenja toplovodne mreže obezbediti odvođenje vode u kišnu kanalizaciju preko bunara za sakupljanje i hlađenje vode. Ukoliko to nije moguće važe odredbe člana C3.
- C.6. Glavni građevinski projekat se radi na osnovu Glavnog mašinskog projekta, projekta uređenja terena, katastra komunalnih instalacija, geodetskog snimka terena i instalacija, Sinhron plana, geoloških, geomehaničkih i drugih podataka o tlu - nosivosti zemljišta, o visini podzemne vode i o drugim karakteristikama zemljišta.

D. TEHNIČKI USLOVI ZA ELEKTRO PROJEKTOVANJE
VRELOVODNIH I TOPLOVODNIH MREŽA

- D.1. Na daljinskim sistemima grejanja na kojima se predviđa izrada centralnog sistema nadzora i upravljanja (CENUS) predvideti polaganje odgovarajućih telekomunikacionih kablova duž toplovoda, prema važećim propisima, ili GPRS komunikacija.
- D.2. Kablove, trase polaganja i način uklapanja istih u već postojeću mrežu za nadzor definiše JKP TOPLOVOD OBRENOVAC.
- D.3. Spajanje kablovske mreže i opreme u toplotnoj podstanici izvesti preko odgovarajuće vodonepropusne kablovske glave postavljene u prostoriji TP.
- D.4. Izvedena mreža, pre stavljanja u funkciju treba biti ispitana i o istom sačinjen odgovarajući protokol.



JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE "TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

E. TEHNIČKI USLOVI ZA MAŠINSKO PROJEKTOVANJE

TOPLOTNIH I PRETOVARNIH PODSTANICA

- E.1. U okviru Osnovnih odredbi Pravilnika o tehničkim uslovima i normativima distributivnog toplifikacionog sistema Obrenovca (članovi 12. do 13.), date su osnovne definicije:
- ❖ Toplotne podstanice i
 - ❖ Pretovarne podstanice.
- E.2. U okviru tačke 2.1.2. Projektovanje, izgradnja, ispitivanje i puštanje u probni rad i upotrebu toplotnih i pretovarnih podstanica, Pravilnika o tehničkim uslovima i normativima distributivnog toplifikacionog sistema Obrenovca (članovi 87. do 112.), propisani su svi bitni tehnički uslovi i normativi za bezbedno i pouzdano funkcionisanje i korišćenje:
- ❖ regulacionih i mernih uređaja za prijem toplotne energije iz primarne vrelovodne mreže;
 - ❖ toplotnih izmenjivača i opreme za prenos toplotne energije iz primarne u sekundarnu mrežu;
 - ❖ cirkulacionih elektronskih toplovodnih pumpi energetske klase "A" sa senzorima diferencijalnog pritiska ;
 - ❖ uređaja za ekspanziju i održavanje pritiska u sekundarnoj mreži;
 - ❖ regulacione armature protoka na toplovodnim granama;
 - ❖ regulacionih slavina za grejanje i potrošnu toplu vodu;
 - ❖ filtera-taložnika mulja na dovodnim cevovodima u toplotnu podstanicu;
 - ❖ razdelnika razvodne i kolektora povratne tople vode,
 - ❖ cevovodnog sistema sekundarnog dela toplotne podstanice sa pregradnom i ostalom standardnom armaturom;
 - ❖ mernih instrumenata sekundarnog toplifikacionog sistema;
 - ❖ merno-regulacione table sa opremom, kalorimetrom (toplotno brojilo) i
 - ❖ elektro-napojne table sa elektro instalacijom podstanice.
- E.3. Obaveza je projekatana, izvođača radova i distributera toplotne energije JKP TOPLOVOD OBRENOVAC, da se pri projektovanju izgradnji, ispitivanju i puštanju u probni rad i upotrebu toplotnih i pretovarnih podstanica pridržavaju važećih tehničkih propisa i odredbi propisanih Pravilnikom o tehničkim uslovima i normativima distributivnog toplifikacionog sistema Obrenovca, kao i Internih uslova za građevinsko i elektro projektovanje toplotnih i pretovarnih podstanica.

F. TEHNIČKI USLOVI ZA MAŠINSKO PROJEKTOVANJE KUĆNIH TOPLOTNIH INSTALACIJA

- F.0. Kućnom toplotnom instalacijom kupca u smislu člana 14, Pravilnika o tehničkim uslovima i normativima distributivnog toplifikacionog sistema Obrenovca, smatra se unutrašnja cevovodna instalacija sa termičkom opremom i armaturom za radijatorsko, konvektorsko, podno, vazdušno grejanje, provetravanje i klimatizaciju prostora, pripremu i distribuciju tople potrošne vode i dr.

KUĆNA INSTALACIJA DVOCEVNOG RADIJATORSKOG GREJANJA

- F.1. Za daljinski sistem grejanja Obrenovca za kućne instalacije dvocevnog sistema radijatorskog grejanja, pored ostalih propisanih tehničkih normativa obaveza je projekatana, izvođača radova i distributera toplotne energije JKP TOPLOVOD OBRENOVAC, da se pri projektovanju izgradnji, ispitivanju i





JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE "TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

puštanju u probni rad i upotrebu pridržavaju propisanih odredbi u ovim Internim uslovima za projektovanje kućnih instalacija dvocevnog radijatorskog grejanja.

- F.2. Temperaturni režim radijatorskog grejanja u kućnoj instalaciji je 90/70°C.
- F.3. Kao grejna tela predvideti radijatore, s tim što kod indirektnog priključenja moraju biti za radni pritisak $P = 6$ bar, a probni $P_p = 9$ bar - prema važećem standardu.
Dimenzionisanje grejnih tela se vrši prema izračunatim potrebnim količinama toplote, a po zvaničnim podacima iz kataloga proizvođača, potvrđenim atestima nadležnih institucija. Maskiranje radijatora se dozvoljava samo u izuzetnim slučajevima, kada se grejna tela dimenzionišu sa dodatkom za određenu masku, čiji detalj mora biti priložen u grafičkoj dokumentaciji, sa overenom usaglašenošću projekatanta instalacije grejanja i projektanta enterijera, odnosno građevinsko-arhitektonskog projekta.
Po pomoćnim prostorijama kao grejna tela mogu se predvideti registri od glatkih čeličnih cevi.
- F.4. Spoljna projektna temperatura $T_{sp} = -12.1^{\circ}\text{C}$, za Obrenovac .
- F.5. U jednom sistemu grejanja predvideti grejna tela iste vrste;
- F.6. Horizontalnu cevnu mrežu (u stanu), usponske vodove i radijatorske priključke voditi vidno ili maskirano s tim da u oba slučaja instalacija bude pristupačna za eksploataciju i održavanje (kanali sa demontažnim poklopcima).
Definisati nagib horizontalne cevne mreže.
Cevnu mrežu dimenzionisati sa postepenim padom brzine strujanja od podstanice ka najudaljenijim grejnim telima.
Skokovi brzina strujanja fluida u mreži moraju biti što manji. Brzine strujanja u vertikalama moraju biti takve da pri svim temperaturnim režimima garantovano ne prouzrokuju smanjenje ili prekid protoka u grejnim telima. Preporučene brzine strujanja fluida kroz cevi distributer može da dostavi na zahtev projektanta.
- F.7. Za objekte kolektivnog stanovanja i poslovno-stambene objekte predvideti zajedničke vertikalne kroz stepenišni prostor. Vertikalne treba da budu izrađene od čeličnih cevi bez šava. Na priključku za svaku zasebnu jedinicu obavezno predvideti ultrazvučne kalorimetre za merenje pojedinačne potrošnje sa m-bus marticom za daljinsku komunikaciju i pregradnu i regulacionu armaturu.
- F.8. Kod mešovityh objekata neophodno je da se izdvoje zasebne cevne mreže-cirkulacioni krugovi , sa vođenjem odvojenih grana za stambeni i poslovni prostor, odnosno omogućuje se zasebno merenje i regulacija.
- F.9. Nije dozvoljeno mešanje različitih sistema grejanja, osim u slučaju razdvajanja posebnih cirkulacionih krugova u razmenjivačkoj toplotnoj podstanici. Tehnički uslovi za panelne ili jednocevne sisteme grejanja se izdaju posebno.
- F.10. Na radijatorskim priključcima, na dovodnom vodu predvideti ugradnju radijatorskih ventila sa termoglavom.
Veličinu viška napora, odnosno pozicije prethodne regulacije (za usvojeni tip ventila) upisati pored odgovarajućih ventila na crtežu »šema usponskih vodova«. Posebnom stavkom u predmeru radova predvideti izvođenje radova na podešavanju radijatorskih ventila na predviđene pozicije regulacije.
Termoregulacioni ventili moraju biti sa ograničenjem temperature tako da pozicija regulacije najviše sobne temperature bude $T_{max} = 20^{\circ}\text{C}$, što bi trebalo da omogući projektovanu raspodelu fluida po grejnim telima u instalaciji.





JAVNO KOMUNALNO
PREDUZEĆE
"TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

- F.11. Na radijatorskim priključcima, na povratnom vodu predvideti ugradnju radijatorskih navijaka sa mogućnošću zatvaranja. Na svakom grejnom telu predvideti ozračnu slavinu i slavinu za punjenje i pražnjenje.
- F.12. Ispust vazduha iz instalacije predvideti preko vazdušne mreže na najvišoj etaži objekta. Odračnu mrežu, razdvojenu po zonama horizontalne razvodne mreže, svesti u jedan od sigurnosnih vodova otvorenog ekspanzionog suda. Ako sistem nije sa otvorenim ekspanzionim sudom ili je sigurnosni vod srazmerno daleko dozvoljava se upotreba vazdušnih sudova (po jedan za zonu), sa od vazdušenjem svedenim u toplotnu podstanicu sa stalnim nagibom prema toplotnoj podstanci; Na svakom grejnom telu predvideti radijatorsku ozraku.
- F.13. Vrednost probnog pritiska instalacije centralnog grejanja »na hladno« treba da iznosi 2 bara više od maksimalnog hidrostatičkog pritiska uvećanog za veličinu napora cirkulacione pumpe. Vreme trajanja ispitivanja je minimum 6h prema važećem standardu.
- F.14. Predmerom radova predvideti posebnu stavku za ispiranje instalacije. Tehničkim uslovima projekta propisati način ispiranja, kontrolu kvaliteta vode i sačinjavanje zapisnika o tome, sa potpisima odgovornih lica;
- F.15. Predmerom radova predvideti posebnu stavku za ispitivanje vazdušne propustljivosti, ispitivanje kvaliteta ugrađene termoizolacije spoljnih zidova i vršenje hladne i tople probe.
- F.16. U slučaju vođenja sekundarne mreže van objekta u okolnom terenu važe uslovi kao i za primarni i sekundarni toplovod i uslovi uređenja prostora na trasi toplovoda, što podrazumeva vertikalnu i horizontalnu sinhronizaciju sa svim objektima infrastrukture;
- F.17. Vođenje zajedničke horizontalne cevne mreže u kanalima u podu nije dozvoljeno. Za vođenje horizontalne cevne mreže iznad atomskih skloništa, trafostanica i ostalih prostora dozvoljava se vođenje u tehničkim etažama pod uslovom da se obezbedi visina od poda do donje ivice najniže grede u tom prostoru od 1.8 m i ostali uslovi po HTZ merama koji će omogućiti pristup za normalno održavanje i neophodne intervencije tokom eksploatacije. Kada nema tehničke etaže, na tom delu objekta mrežu treba voditi po mogućnosti vidno iznad poda ili ispod plafona naredne etaže uz moguću primenu lakih demontažnih maski;
- F.18. Za regulaciju protoka u horizontalnoj cevnoj mreži i prigušenje viška napora na povratnim vodovima priključaka usponskih vodova na horizontalnu mrežu, predvideti ugradnju specijalnih ventila za usponske vodove sa mogućnošću prethodne regulacije i mogućnošću priključenja diferencijalnog manometra radi kontrole veličine prigušenja. Veličinu viška napora, odnosno pozicije regulacije (za usvojeni tip ventila) upisati pored odgovarajućih ventila na crtežu »šema usponskih vodova« ili crtežu koji definiše njihov položaj u instalaciji. Posebnom stavkom u predmeru radova predvideti izvođenje radova na podešavanju ovih ventila na predviđene pozicije regulacije. Kao organe za zatvaranje u horizontalnoj razvodnoj mreži i na potisnim usponskim vodovima primeniti ravne prolazne ventile. Između dva pregradna organa predvideti ventil, slavinu ili čep za pražnjenje deonice prečnika jednakog prečniku cevi. Izuzetno prečnik može biti manji ali nikad ispod 20mm. Ovo naročito važi za dno registra načinjenog u vidu vertikale;
- F.19. Svi elementi predviđeni projektom za ugradnju u instalaciju moraju imati odgovarajuće ateste i sertifikate izdate od strane ovlašćenih i akreditovanih institucija i laboratorija, shodno uslovima grupe važećih standarda.



JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE "TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

F.20. Glavni mašinski projekat unutrašnje instalacije centralnog grejanja pored ostalog sadrži:

- ❖ izvod iz elaborata građevinske fizike koji se odnosi na toplotnu zaštitu objekta i proračun koeficijenata prolaza toplote »U« (važeći standard). Projektant daje komentar izračunatih koeficijenata prolaza toplote, kao i zaključak da li konstrukcija zadovoljava ili ne. Ukoliko konstrukcija ne zadovoljava, distributer ne odgovara za kvalitet grejanja.
- ❖ proračun toplotnih gubitaka prema važećem standardu i važećoj toplotnoj zaštiti objekata, sa unutrašnjim temperaturama prema nameni prostorija po važećoj Odluci grada o snabdevanju toplotnom energijom. Posebno se prikazuju sledeći podaci: predeo vetrovit; slobodan položaj zgrade (pojedinačni objekat $H=4.47$); neprekidan rad sa ograničenim zagrevanjem noću; Krišerova vrednost se određuje i preko nje se prikazuje koeficijent Z_A i Z_u , karakteristika prostorije $r=0,9$; propustljivost procepa $axl=0,6$; korekcija za naspramne otvore 1,2; dodatak za visinu objekta preko 10m $k=1,2$ (do 10m $k=1,0$); za svaku prostoriju treba da se definiše q_v i k_D ;
- ❖ proračun grejnih tela sa određivanjem veličine grejnih tela prema izračunatim potrebnim količinama toplote i stvarnom odavanju toplote grejnih tela po zvaničnim podacima proizvođača, potvrđenim atestima. Projektant posebno prikazuje: ukupnu površinu i zapreminu prostorija i objekta; ukupno toplotno opterećenje izračunato i usvojeno, gde je $Q_{usvojeno,max}=1,1Q_{izračunato}$; razdvojeno stambeni i poslovni prostor sa svim prethodnim elementima; komentar o specifičnoj potrošnji celog objekta u odnosu na normative specifične potrošnje (priložiti normativ) sa zaključkom "zadovoljava" ili "ne zadovoljava". Ukoliko konstrukcija ne zadovoljava, distributer ne odgovara za kvalitet grejanja.
- ❖ detaljan i precizan hidraulički proračun cevne mreže; Za individualne objekte površine do $150m^2$ se ne insistira na ovom proračunu ukoliko je priključak na sredini objekta i unutrašnja cevna mreža može ravnomerno da se razdeli po prostorijama
- ❖ proračun regulacije horizontalne i vertikalne cevne mreže sa regulacijom za svako grejno telo;
- ❖ proračune kompenzacije i samokompenzacije toplotnih dilatacija cevne mreže;
- ❖ proračun čvrstih i kliznih oslonaca i crtež(e) sa označenim čvrstim osloncima, kompenzatorima, samokompenzatorima sa usklađenim oznakama iz proračuna i predmera i predračuna;
- ❖ detaljan proračun svih elemenata sekundarnog dela toplotne podstanice, a posebno razmenjivača toplote, elektronskih cirkulacionih pumpi energetske klase "A" (radna i rezervna), cevovoda u TP, ventila sigurnosti, ekspanzione posude, cevovoda da ekspanzione posude, razdelnika i sabirnika, voda za dopunu i t.d (ukoliko je predviđeno da se objekat priključi u toplotnoj podstanici).
- ❖ crtež horizontalne cevne mreže sa naznačenim vođenjem cevne mreže: pod usponom, sa nominalnom vrednosti predviđenog nagiba, naznačenim pravilnim izdvajanjem ogranaka i vertikalna kod račvanja mreže i naznačenim dimenzijama i toplotnim opterećenjem svih deonica;
- ❖ za objekte sa kaskadno smaknutim lamelama podužni presek objekta sa glavnim cevnim vodovima horizontalne cevne mreže sa definisanim usponima, prikazom svih skokova, vazдушnih sudova, slavina za pražnjenje, ukrštanja sa vodovodom i kanalizacijom i rasporedom čvrstih oslonaca kojim se obezbeđuje kompenzacija toplotnih dilatacija;
- ❖ osnove etaža objekta sa rasporedom grejnih tela u razmeri, sa naznačenim i definisanim svim etažiranjima vertikalnih cevni vodova u smislu dimenzija, toplotnog opterećenja, nagiba i predviđene lokacije;
- ❖ crtež vazdušne mreže sa definisanim usponom i svodenjem u vazdušne sudove izdvojene po zonama cevne mreže i naznakom da se cevi za ispuštanje vazduha iz tih sudova svode u otvoreni ekspanzioni sud ili toplotnu podstanicu;
- ❖ šemu usponskih vodova sa naznačenim svim etažiranjima vertikalna, čvrstim tačkama, kompenzatorima, pravilnim izdvajanjem vertikalna »potopljenih« grejnih tela, datim pozicijama regulacije radijatorskih ventila i ventila na usponskim vodovima, naznačenim dimenzijama i toplotnim opterećenjima svih deonica;
- ❖ karakterističan vertikalni presek objekta iz građevinsko-arhitektonskog projekta, koji obuhvata tehničku etažu ukoliko je ima i definiše njenu visinu.



JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE "TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

- ❖ građevinske osnove moraju biti tačne, u standardnoj razmeri $R=1:50$, pregledne, bez građevinsko-arhitektonskih kota i sa obaveznom oznakom orijentacije objekta;
- ❖ pismenu izjavu potpisanu od strane odgovornog projektanta o usaglašenosti sa Glavnim mašinskim projektom predajne stanice i kućnog razvodnog postrojenja;
- ❖ potvrdu o usaglašenosti glavnih projekata potpisanu od odgovornih projektanta: građevinsko-arhitektonskog projekta, elaborata građevinske fizike, statike objekta, instalacije vodovoda i kanalizacije, elektro instalacije jake struje, elektro instalacije slabe struje i termotehničkih instalacija.

G. TEHNIČKI USLOVI ZA GRAĐEVINSKO PROJEKTOVANJE OBJEKATA ZA TOPLOTNE PODSTANICE I KUĆNE TOPLOTNE INSTALACIJE

- G.1. Pripadajuću opremu sa cevovodima i armaturom toplotnih ili pretovarnih podstanica, po pravilu treba smestiti u jednu prostoriju u sklopu stambenog ili mešovitog objekta shodno urbanističkom sinhron planu, tako da priključenje na toplovodnu mrežu bude što jednostavnije a razvod toplotne energije u objektu optimalan;
- G.2. Kod poslovnih objekata osim smeštanja toplotne ili pretovarne podstanice na način iz člana G.1. može da se dozvoli i smeštanje istih u zasebne prostorije, pri čemu se može dozvoliti smeštaj sekundarnog dela toplotne podstanice na toplovodnoj mreži van objekta;
- G.3. Kod poslovnih objekata sa otežanim pristupom u prostorije zbog prirode i značaja posla toplotna podstanica se smešta na mesto gde je dozvoljen pristup;
- G.4. Prostorija u kojoj su smešteni toplotna podstanica odnosno samo deo toplotne podstanice, ne sme se koristiti u druge svrhe.
Prostorija u kojoj je smeštena pretovarna toplotna podstanica, preko koje je priključena kućna toplotna instalacija u istom ili susednom objektu, u pogledu uslova koje mora da ispunjava ima potpuno isti tretman kao toplotna podstanica;
- G.5. Toplotna podstanica u sklopu objekta mora da ima metalna vrata, koja se otvaraju prema spoljnoj strani i imaju mogućnost ugradnje tipske cilindar brave, sa ulazom direktno spolja preko rampe za kolski prilaz.
- G.6. Na toplotnoj podstanici predvideti montažni otvor odgovarajućih dimenzija za unosenje i iznošenje svih uređaja, ukoliko to gabaritne mere predviđenih uređaja zahtevaju.
- G.7. U toplotnoj podstanici predvideti priključak vodovoda sa ventilom za otakanje od 1/2" iznad lavaboja koji je spojen sa kanalizacijom;
- G.8. Izborom opreme i odgovarajućom zvučnom izolacijom obezbediti da nivo buke u stambenim i radnim prostorijama uz toplotnu podstanicu prouzrokovane radom uređaja u podstanici ne pređe 40 dB (A) danju, odnosno 35 dB (A) noću. Predvideti sve potrebne mere za sprečavanje prenosa strukturnog zvuka. Predmerom radova predvideti stavku za pribavljanje atesta o nivou buke u najbližoj stambenoj, odnosno radnoj prostoriji prouzrokovane radom uređaja toplotne podstanice.





JAVNO KOMUNALNO
PREDUZEĆE
"TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

G.9. Minimalne dimenzije toplotne podstanice su sledeće:

Toplotna snaga (KW)	bez PTV			sa PTV		
	dužin	širina	Visina	dužina	širina	visina
do 100	3.0	2.5	2.8	4.0	3.5	2.8
od 100 do 350	3.5	3.0	2.8	4.5	4.0	2.8
od 350 do 700	4.0	4.0	2.8	5.0	4.5	2.8
od 700 do 1200	4.5	4.5	3.0	6.0	5.0	3.0
preko 1200	5.0	5.0	3.2	7.0	6.0	3.2

PTV – potrošna topla voda

H. TEHNIČKI USLOVI ZA ELEKTRO PROJEKTOVANJE

TOPLOTNH PODSTANICA I KUĆNIH TOPLOTNIH INSTALACIJA

NAPAJANJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM

H.1. Prema članu 54. Zakona o planiranju i izgradnji „Sl. Glasnik RS“ br. 72/09 i 81/09 potrebno je ostvariti energetske i tehničke uslove za priključenje toplotne podstanice na distributivni elektroenergetski sistem EDB.

1. Energetski uslovi :

1.1 Planirana instalisana snaga objekta (Toplotne podstanice)

1.2 Planirana jednovremena vršna snaga

1.3 Faktor snage ($\cos\varphi$)

2. Tehnički uslovi :

2.1 Mesto priključenja :

Priključenje objekta na distributivni elektroenergetski sistem izvesti na stubu postojeće n.n. mreže.

2.2 Način priključenja :

Odgovarajućim provodnikom sa stuba postojeće n.n. električne mreže neprekinuto do Merno razvodnog ormara (MRO) sa električnim trofaznim brojilom za toplotnu podstanicu.

2.3 Mesto i način merenja isporučene električne energije:

Merenje potrošnje električne energije vrši se u MRO i to direktnom mernom grupom 10-40A, uz ugradnju automatskih osigurača nominalne struje od 25A po fazi.

2.4 Način zaštite od prenapona, napona i dodira :

Postaviti temeljni uzemljivač i izgraditi unutrašnju električnu instalaciju objekta prema odobrenom maksimalnom opterećenju.

2.5 Od ovlašćene organizacije pribaviti stručni nalaz o izvršenom pregledu i ispitivanju električne instalacije niskog napona i to :

a) Ispitivanje neprekidnosti zaštitnog provodnika i provodnika glavnog i dodatnog izjednačenja potencijala

b) Kontrola izolacije električne instalacije

c) Provera otpornosti uzemljivača

d) Pregled i ispitivanje električne instalacije :

- Zaštita od električnog udara





JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE "TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

- Zaštita od požarne ugroženosti
 - Izbor i podešenost zaštitnih uređaja
 - Izbor opreme i mere zaštite prema spoljnim uticajima
 - Raspoznavanje N i PE provodnika
 - Prisutnost šeme
 - Pristupačnost opreme i raspoloživost prostora za održavanje
 - Polaganje i mehanička zaštita provodnika i kablova
- e) Provera zaštite automatskim isključenjem napajanja

ELEKTRO - RAZVODNI ORMAN

- H.2.** Svi električni potrošači u toplotnoj podstanici napajaju se električnom energijom iz posebnog elektro - razvodnog ormara, stepena zaštite IP-65, ili višeg, koji se montira na mestu određenom u grafičkom delu tehničke dokumentacije i na pristupačnom mestu s obzirom na orman automatike.
- H.3.** U džepu elektro-razvodnog ormara je smeštena odgovarajuća jednopolna šema.
- H.4.** Elektro-razvodni orman se napaja posebnim napojnim vodom koji je usvojen s obzirom na dozvoljeno opterećenje, a saglasno SRPS N.B2.752. za odgovarajući tip razvoda.
- H.5.** Elektro-razvodni orman sadrži :

Oprema na vratima ormara :

- Glavni prekidač UKLJ./ISKLJ. za kompletno napajanje toplotne podstanice, osim za osvetljenje
- Prekidač 1-0-2 za izbor rada pumpa RADNA(1)/pumpa REZERVNA(2)
- Prekidač R-0-A za izbor režima rada pumpe 1 RUČ./AUT.
- Prekidač R-0-A za izbor režima rada pumpe 2 RUČ./AUT:
- Signalna svetiljka zelena za rad pumpe, za svaku pumpu pojedinačno
- Signalna svetiljka crvena za kvar pumpe, za svaku pumpu pojedinačno

Oprema na razvodnoj ploči :

- Automatske osigurače u skladu sa električnom šemom
- Motorne zaštitne prekidače PKZMO sa pomoćnim kontaktima za trofazne pumpe, za svaku pumpu pojedinačno, Moeller ili ekvivalentno
- Motor starter ZMS sa pomoćnim kontaktima za monofazne pumpe, Moeller ili ekvivalentno, za svaku pumpu pojedinačno
- Trofazni kontaktor za svaku pumpu pojedinačno
- Sabirnice za nulu i uzemljenje
- Kleme za povezivanje ormara automatike
- Kontaktor za uključenje trofazne pumpe, za svaku pumpu pojedinačno

ELEKTRIČNO OSVETLJENJE

- H.6.** U toplotnoj podstanici predvideti osvetljaj $E_{sr} = 100$ lx. Projektovati raspored svetiljki tako da se omogući funkcionalna upotreba kompletne opreme u podstanici. Maksimalno osvetliti prostor ispred razvodnih ormara i mernih uređaja.
- H.7.** Osvetljenje izvesti svetiljkama sa žarnom niti, stepena zaštite IP 54. Maksimalna snaga po jednom sijaličnom mestu treba da bude 200 W.
Ukoliko se radi o većim podstanicama za poslovne objekte, izuzetno se dozvoljava osvetljenje fluo svetiljkama u duo spoju odgovarajuće snage uz $E_{sr}=200$ lx. Projektovane svetiljke treba da budu u zaštiti IP 54.





JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE "TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

- H.8.** Ako toplotna podstanica ima dva ili više ulaza, obavezno predvideti prekidače za uključenje i isključenje rasvete pored svakog ulaza.
Kod većih podstanica sa većim brojem svetiljki i jednim ulazom predvideti mogućnost uključanja rasvete sa više prekidača.
- H.9.** Električna instalacija električnog osvetljenja u toplotnoj podstanici projektuje se kablovskim razvodom po zidu na odstojnim obujmicama ili se kablovski razvod polaže ispod maltera.
- H.10.** Električna oprema i instalacija električnog osvetljenja u toplotnoj podstanici treba da je izvedena u stepenu zaštite IP 54, i većem, zavisno od potrebe.

ZAŠTITA OD ELEKTRIČNOG UDARA (INDIREKTOG DODIRA)

- H.11.** Za zaštitu od opasnog napona dodira (indirektni dodir) primeniti TT zaštitu (uzemljenje) sa zaštitnom strujnom sklopkom.
- H.12.** Zaštitni provodnik između ormana sa električnim brojilima i elektro-razvodnog ormana u toplotnoj podstanici polaže se kao izolovani provodnik u sklopu napojnog voda («peta žila») ili kao posebni provodnik;
- H.13.** U elektro-razvodnom ormanu predvideti posebnu sabirnicu za uzemljenje (ne sme biti na izolatorima) na koju se priključuju zaštitni provodnici strujnog kola u zaštitni provodnik napojnog voda.
- H.14.** Sve provodne delove u toplotnoj podstanici (cevovodi, noseća metalna konstrukcija, izmenjivači, razdelnici, veće metalne posude i drugo) treba dovesti na isti potencijal u kutiju za dopunsko izjednačenje potencijala FeZn trakom ili žuto zelenim provodnikom odgovarajućeg preseka koju treba povezati sa glavnim izjednačenjem potencijala odnosno temeljnim uzemljivačem.
- H.15.** Zaštitu od električnog udara izvesti u svemu prema zahtevima SRPS N.B2.741 i SRPS N.B2.754.
- H.16.** Na elektro-razvodnom ormanu vidno naznačiti primenjenu zaštitnu meru.

MERENJE, REGULACIJA I UPRAVLJANJE

- H.17.** Električna instalacija toplotne podstanice projektuje se prema tehnološkim zahtevima iz mašinskog dela projekta. Za svaku od tehnoloških šema datih u prilogu uslova za mašinsko projektovanje predvideti odgovarajuću opremu u elektro projektu;
- H.18.** Oprema za merenje, regulaciju i upravljanje (MRU) ugrađuje se u poseban orman "ERO-A". Orman ERO-A za MRU opremu, postavlja se pored glavnog elektro-razvodnog ormana "ERO" iz kojeg se napaja električnom energijom;
- H.19.** Za upravljanje radom elektro potrošača, u skladu sa zahtevima tehnologije rada, ugrađuje se odgovarajući uređaj za autornatski rad. Pod automatskim radom podrazumeva se unapred zadata dinamika rada potrošača u toplotnoj podstanici i mogućnost daljinskog upravljanja njihovim radom.
- H.20.** Za regulaciju temperature vode u razvodnom vodu sekundarnog sistema, predvideti regulatore sa podesivom krivom regulacije temperature vode u zavisnosti od temperature spoljnog vazduha. Senzore za temperaturu spoljnog vazduha postaviti na severnu stranu objekta na mesto zaštićeno od uticaja sunca i lokalnih meteoroloških uticaja, na minimalnoj visini 2,6m, shodno zahtevima iz mašinskog projekta.



JAVNO KOMUNALNO
PREDUZEĆE
"TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

- H.21.** Za slučaj kada je predviđena ugradnja elektromotornog ventila kao izvršnog organa (centralna regulacija temperature u razvodnom vodu DRP i/ili ograničenje protoka) elektro projektom predvideti automatsko zatvaranje ovog ventila po prekidu rada cirkulacione pumpe za grejanje;
- H.22.** Za slučaj kada nije predviđena ugradnja elektromotornog ventila kao izvršnog organa (centralna regulacija temperature u razvodnom vodu sekundarnog sistema i/ili ograničenje protoka) elektro projektom predvideti automatsko zatvaranje elektromotornog mešnog ventila (zatvoren glavni cirkulacioni vod - otvoren vod za mešanje) po prekidu rada cirkulacione pumpe za grejanje;
- H.23.** U posebnom prilogu Tehničkih uslova za mašinsko projektovanje toplotnih i pretovarnih podstanica prikazana su regulaciona kola sa mestima ugradnje merno regulacione opreme. Na osnovnim tehnološkim šemama su na mestima ugradnje regulacione opreme navedeni redni brojevi regulacionih kola. Regulaciona kola su podeljena u tri grupe i koriste se za:
- ❖ regulaciju pritiska u dovodnom vodu primarnog dela TP;
 - ❖ ograničenje protoka i regulaciju temperature vode u primarnom delu TP;
 - ❖ ograničenje protoka i centralnu regulaciju temperature vode u razvodnom vodu sekundarnog dela TP.
- Za svako regulacioni krug izabrati odgovarajuću opremu saglasno preporuci proizvođača.
- H.24.** Za svaki elektromotor cirkulacionih pumpi za grejanje i cirkulacionih i recirkulacionih pumpi za pripremu PTV predvideti posebno strujno kolo sa kompletnom opremom za rad i to:
- ❖ glavne osigurače tipa D II i D III;
 - ❖ komandni osigurač tipa D II;
 - ❖ kontaktor;
 - ❖ bimetalna zaštita sa odgovarajućim opsegom podešavanja;
 - ❖ zelena signalna tinjalica ili svetiljka za signalizaciju rada pumpi;
 - ❖ grebenasti prekidač za uključanje pumpe, položaj »0 - 1«;
 - ❖ izuzetno, kod velikih motornih potrošača dozvoljava se ugradnja NV - osigurača.
- H.25.** Uredaj za automatski rad treba da omogućiti:
- ❖ upravljanje radom cirkulacionih pumpi grejanja;
 - ❖ automatsko zatvaranje prolaznog elektromotornog ventila za ograničenje protoka u skladu sa zahtevima iz mašinskog dela projekta.
- H.26.** Svi prekidači za uključanje električnih potrošača i signalne svetiljke, ugrađuju se sa spoljne strane vrata elektro-razvodnog ormana i moraju biti zaštićeni od direktnog dodira delova pod naponom sa unutrašnje strane vrata.
- H.27.** U slučaju kada se predviđa zaštita od podzemnih ili otpadnih voda u toplotnoj podstanici obavezno se ugrađuje drenažna pumpa. Ukoliko drenažna pumpa poseduje odgovarajući tipski razvodni orman sa kompletnom opremom i automatikom, iz razvodnog ormana toplotne podstanice predvideti samo osiguran trofazni izvod. Ukoliko drenažna pumpa nema kompletnu opremu obavezno je predvideti sledeću opremu u elektro-razvodnom ormanu toplotne podstanice i to:
- ❖ glavni osigurač tipa D II;
 - ❖ komadni osigurač tipa D II;
 - ❖ kontaktor;
 - ❖ bimetalna zaštita sa odgovarajućim opsegom podešavanja;
 - ❖ zelena signalna tinjalica ili svetiljka za signalizaciju rada pumpe;
 - ❖ odgovarajuća automatika za njen rad;
 - ❖ grebenasti prekidač za izbor rada pumpe, položaj »ručno - automatski«.





JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE "TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

- H.28.** Merenje utrošene toplotne energije vrši se preko ultrazvučnog merača toplotne energije (kalorimetra). Kalorimetar mora biti opremljen sa potrebnim elementima za daljinski prenos signala u dispečerski centar (M-bus kartica, M-bus modul) koji moraju biti kompatibilni sa postojećim sistemom za nadzor "CENUS", kada se radi o objektima za kolektivno stanovanje odnosno o mini podstanicama dozvoljeno je korišćenje RS-232 komunikacione kartice, kako na kontroleru tako i u kalorimetru. Kalorimetar se napaja električnom energijom sa ispravljača 230VAC ili 24VAC, koji se nabavlja zajedno sa uređajem. Kalorimetar mora imati važeći sertifikat izdat od Zavoda za mere i drgocenosti.

AUTOMATIZACIJA, SISTEM DALJINSKOG NADZORA I UPRAVLJANJE RADOM TOPLOTNIH PODSTANICA

H.29. ZADATAK

Zadatak ovog tehničkog rešenja je da definiše tehničke karakteristike opreme automatizacije koja treba da bude ugrađena u toplotne podstanice, sistem daljinskog nadzora i upravljanja preko SCADA sistema.

KONTROLER

Kontroler treba da omogući realizaciju sledećih funkcija upravljanja:

- Regulaciju temperature u napojnom vodu sekundarnog dela u funkciji promene temperature spoljašnjeg vazduha prema zadatoj funkcionalnoj zavisnosti, i primena vremenski redukovano režima grejanja. Kriva grejanja min. 9 tačaka.
- Ograničenje protoka vode kroz primarni deo toplotne podstanice na zadatu vrednost
- Automatsko vođenje pumpe
- Funkciju zaustavljanja rada pumpi. Ako spoljna temperatura dostigne vrednost podešenu od strane korisnika, kontroler zatvara regulacioni ventil i isključuje pumpe. Grejni sistem mora da bude u stendbaju jedan sat. Posle stendbaja sistem startuje samo ukoliko je spoljna temperatura niža za jedan stepen od zadate ili niža.
- Detekciju i alarmne funkcije za :
 - a) prekid rada pumpi
 - b) prekid rada senzora ili prekid kabla za senzore
- Program uštede mora da bude omogućen pomeranjem krive, ili zadavanjem nove krive.
- Prihvatanje informacija od svih senzora i mernih uređaja.
- Detektovanje svih stanja sistema.
- Detekcija i obrada svih alarma u sistemu
- Detekcija i obrada svih događaja u sistemu
- Merenje količine protekle vode za dopunu sekundara.
- Komunikacija sa kalorimetrom u podstanci i dodatnim kalorimetrima kod potrošača (ukoliko se mogu povezati kablovi ka njima), kao i vodomernima na dopuni.
- Komunikacija sa SCADA sistemom u nadzornom centru i Web Access pristup kontroleru
- Automatska dopuna vodom sistema

Na osnovu tehničko-tehnološkog opisa predviđeno je da kontroler koji vrši upravljanje radom opreme u podstanci, bude osnovne konfiguracije:





JAVNO KOMUNALNO
PREDUZEĆE
"TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

No.	Naziv signala	Vrsta I/O	Napomena
	Ulazi temperaturnih sondi		
1	Temperatura spoljašnjeg vazduha	Pt1000	
2	Temperatura potisne vode sekundara	Pt1000	
3	Temperatura povratne vode sekundara	Pt1000	
4	Rezerva		
	Analogni ulazi 4..20 Ma ili 0..10VDC		
1	Pritisak potisne vode primara	0..10V ili 4..20 mA	
2	Pritisak povratne vode primara	0..10V ili 4..20 mA	
3	Pritisak u ekspanzionoj posudi	0..10V ili 4..20 mA	
4	Rezerva		
	Digitalni ulazi		
1.	Rad pumpe/kvar pumpe 1		
2.	Rad pumpe/kvar pumpe 2		
3.	Ručno/Automatski		
4.	Ručna dopuna vode		
5.	Izbor pumpe		
6.	Start pumpe 1		
7.	Start pumpe 2		
8.	Impulsni ulaz sa vodomera		
9.	Ispad bimetala		
10.	Kombi ventil automatski/ručno		
	Digitalni izlazi		
1	Start / Stop cirkulacione pumpe 1	DO Rele	
2	Start / Stop cirkulacione pumpe 2	DO Rele	
3	Otvaranje EMV dopune	DO Rele	
4	Ispad bimetala	DO Rele	
5	Pad pritiska u sekundaru /zaštita od rada na suvo	DO Rele	
6	Automatski rad	DO Rele	
7	rezerva	DO Rele	
8	rezerva	DO Rele	
	Analogni izlazi		
1	Upravljanje kombi ventilom	0..10V ili 4..20 mA	

Kontroler treba da u osnovnoj konfiguraciji ima minimum 4 analognih (Pt1000) ulaza kao i 4 (0-10V, 4(0)-20 mA) analognih ulaza / 10 digitalnih ulaza i 8 digitalnih izlaza i da može da vodi dva nezavisna kruga grejanja stambeni i poslovni potrošači.



JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE "TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

Grejanjem se upravlja preko krive grejanja od minimum 9 tačaka koje se slobodno zadaju od strane korisnika. Krivu je potrebno i pomerati nezavisno u svakoj od tačaka od strane ovlašćenih lica.

Kontroler mora da bude opremljen M-bus komunikacionim portom za komunikaciju sa kalorimetrima, vodomernom. Kod mini podstanica ovo nije uslov, dovoljno je da kontroler poseduje bar RS-232 serijski port za komunikaciju sa kalorimetrom u primaru, za merenje vode za dopunu (opciono) i sa elektronski upravljanim pumpama.

Kontroler treba da ima i potrebne komunikacione portove za pristup preko interneta (Web Access) i SCADA aplikacije te se zahteva Ethernet priključak kao krajni izlaz iz kontrolera. Sama oprema za komunikaciju sa komandnim centrom Toplovoda je u nadležnosti JKP Toplovoda i treba predvideti unutar elektro ormana automatike i priključak 230V AC/16A za napajanje komunikacione opreme. Kada se kontroleru pristupa preko Web Acesa neophodno je da kontroler prikazuje web stranicu na kojoj se nalazi grafički prikaz Toplotne Podstanice sa svim merenim veličinama, prikazom izmenjivača, cevovoda, pumpi, kalorimetara. Nije prihvatljiva vrsta kontrolera

koja preko web pristupa prikazuje samo tekst-dakle neophodno je da kontroler ima grafički prikaz podstanice sa svim merenim veličinama u realnom vremenu. Komunikacija se u isto vreme odvija i prema Wonderware SCADA-i i to preko UDP protokola, tako da je neophodno izabrati ovakav tip kontrolera kako bi bio kompatibilan sa postojećom opremom JKP Toplovod-a Obrenovac.

Napomena: Oko 99% kontrolera koje poseduje JKP "Toplovod" Obrenovac su tipa BAS 920, kao i OPC server za Wonderware SCADA-u (za pomenuti tip kontrolera). Ukoliko izvođač ponudi drugi tip kontrolera, koji nije kompatibilan sa SCADA-om, neophodno je da za taj tip kontrolera isporuči i OPC server.

Predviđena je bežična mreža za komunikaciju sa SCADA sistemom. Podstanice će biti sastavni deo WLAN. U slučaju kvara na WLAN kako bi se obezbedilo da osoblje iz održavanja koje je u podstanici ima uvid u stanje sistema, na kontroler se priključuje PDA/Notebook sa odgovarajućim softverom. U slučaju problema sa komunikacijama koje u današnje vreme mora biti kratkotrajno ovlašćena lica Toplovoda će preko PDA/Netebook uređaja izvršiti očitavanje i podešavanje parametara podstanice. Dozvoljeno je i da se na vrata ormana ugradi operator panel koji mora imati mogućnost očitavanja svih parametara u podstanici kao i mogućnost podešavanja krive grejanja i ostalih parametara od strane ovlašćenih lica Toplovoda/pristup ovim podešavanjima se ostvaruje preko korisničke šifre koja se slobodno formira od strane ovlašćenih lica Toplovoda što sprečava zloupotrebe. Operator panel mora da bude grafički i da prikazuje dijagrame i alarme. Dozvoljena su dva tipa kontrolera odnosno sa i bez operator panela na vratima ormana. Ukoliko se ugradi kontroler bez operator panela potrebno je JKP Toplovodu isporučiti PDA baziran na Windiws platformi radi kasnijeg održavanja podstanice.

Kontroler mora da ima i sat realnog vremena.

H.30. KOMANDNI ORMAN

Kontroler se sa svom ostalom potrebnom opremom ugrađuju u komandni orman.

Na vratima komandnog ormana nalaze se:

- signalna sijalica zelene boje koja signalizira prisustvo napajanja
- glavni prekidač kojim se isključuje/uključuje napajanje ormana
- signalna sijalica crevene boje koja signalizira postojanje bilo kog alarma u objektu toplotne podstanice
- preklopke Ručno/Automatski za izbor rada ormana u jednom od ova dva režima što u slučaju bilo kakvog kvara automatike obezbeđuje nesmetan rad cirkulacione pumpe
- Prekidač za izbor pumpe
- Prekidač za ručni start pumpe



JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE "TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

- Signalna sijalica zelene boje /pumpa u radu/za svaku pumpu po jedna
- Signalna sijalica crvene boje/dopuna vode
- Prekidač za ručnu dopunu vode
- Operator panel (opciono)
- Signalna sijalica crvene boje/ispad bimetala

U komandni orman se smeštaju svi potrebni osigurači, ispravljač, kontaktori, bimetalne zaštite i/ili motorne zaštitne sklopke i druga potrebna oprema. Izlaz za komunikaciju sa dispečerskim centrom je Ethernet priključak. Kablove je neophodno smestiti u kanalicu unutar ormara. Kleme moraju biti renomiranih svetskih proizvođača tipa Phenix ili ekvivalentno, neutralne kleme kao i kleme uzemljenja moraju biti u plavoj odnosno žuto/zelenoj boji. Uvođenje kablova u orman automatike obavezno uvesti u zaštićenu kanalicu. Obavezno je korišćenje PVC /PG uvodnika za kablove. Kompletno ožičenje je potrebno uraditi sa izolovanim provodnicima odgovarajućeg prečnika i boje, nedopustivo je korišćenje različitih boja provodnika sa istim potencijalom. Kompletno ožičenje kao i Leder dijagrami, ukoliko se koriste klasični PLC programabilni kontroleri, moraju biti isporučeni sa ormanom automatike. U tu svrhu predvideti poseban nosač na vratima ormara u koji će biti smeštena dokumentacija odnosno šeme izvedenog stanja. Isporučilac je u obavezi da korisniku isporuči softver podstanice i da se taj softver preda na korišćenje JKP Toplovodu radi kasnijeg odražavanja podstanice, a ukoliko se radi o PLC kontroleru koji na vratima ormara nema operator panel onda je neophodno da se JKP Toplovodu isporuči odgovarajući PDA baziran na Windows platformi sa odgovarajućim softverom.

Komandni orman je opremljen neonskom svetiljkom koja osvetljava unutrašnjost ormara. Na bočnoj strani ormara nalaze se trofazna utičnica za potrebe servisiranja (16A) i monofazna utičnica (16A). U ormanu je potrebno predvideti još dva izvoda od 16A za napajanje drugih potrošača u objektu podstanice (osvetljenje i/ili drugo).

OPŠTI DEO

H.31. Glavni elektro projekat toplotne podstanice uraditi u posebnoj svesci, a pored ostalog treba da sadrži:

(1) TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

- ❖ registracija projektne organizacije za obavljanje projektantske delatnosti;
- ❖ rešenja i uverenja za odgovornog projektanta i vršioca unutrašnje kontrole-detaljni tehnički opis;
- ❖ tehničke uslove za instalaciju u podstanici;
- ❖ proračune za izbor opreme, zaštite i osvetljenja - predmer i predračun radova.

(2) GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

- ❖ situacioni crtež smeštaja podstanice u odnosu na objekat - usaglašena mašinsko-tehnološka šema;
- ❖ odgovarajuća jednopolna šema usaglašena sa mašinsko-tehnološkom šemom - šeme delovanja;
- ❖ dispoziciju i detalje povezivanja elektro opreme u podstanici;
- ❖ crtež uzemljenja opreme u podstanici i njihova veza sa centralim temeljnim uzemljivačem u objektu;
- ❖ crtež galvanskih veza dopunskog izjednačenja potencijala;
- ❖ dispozicioni crtež povezivanja spoljašnjih senzora temperature prema zahtevima iz mašinskog projekta.

Ukoliko se projektom predviđa rekonstrukcija postojeće podstanice i dodavanje ove opreme obaveza odgovornog projektanta je da tim novim projektom prikaže:

- ❖ mesto priključka, stanje i presek postojećeg napojnog kabla;
- ❖ jednopolnu šemu postojećeg ERO sa detaljno opisanim stanjem postojeće elektro opreme i predlogom za zamenu dotrajale elektro opreme;



JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE "TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

- ❖ crteže postojeće rasvete i uzemljenja u toplotnoj podstanici sa naznačenim detaljima za opremu koju treba zameniti ili dodati.
- H.32. Glavni elektro projekat mora biti usaglašen sa glavnim mašinskim projektom i ostalim projektima o čemu mora postojati pismena izjava odgovornih projektanata, a izrađuje se u četiri identična primerka o čemu takođe mora postojati izjava odgovornog projektanta.
- H.33. Investitor-kupac je dužan da dva primerka projekta dostavi na saglasnost Distributeru toplotne energije, od kojih jedan zadržava isporučilac toplote.
Nakon izvršene revizije elektro projekta, primedbe koje su konstatovane moraju se nalaziti u projektu zajedno sa posebnom izjavom odgovornog projektanta elektro projekta da su primedbe otklonjene u svim primercima projekta.
- H.34. Investitor je dužan da za tehnički pregled JKP TOPLOVOD OBRENOVAC, prilikom obaveštavanja o datumu tehničkog pregleda dostavi:
 - ❖ elektro projekat toplotne podstanice sa važećom saglasnošću JKP TOPLOVOD;
 - ❖ atest o naponskom ispitivanju razvodnog ormana;
 - ❖ potrebne ateste o izmerenim vrednostima uzemljenja, ispitivanju neprekidnosti zaštitnog provodnika i provodnika za izjednačenje potencijala, otpornosti izolacije izvedene instalacije kao i atest o izvršenom ispitivanju i podešenosti uređaja zaštite u toplotnoj podstanici.
- H.35. Kod objekata u kojima pored radijatorskog grejanja postoji i klimatizacija i ventilacija, električne potrošače radijatorskog grejanja postaviti u zasebno polje postojećeg elektro-razvodnog ormana ili u poseban razvodni orman, a u skladu sa datim tehničkim uslovima.
- H.36. **USLOVI ZA PROJEKTOVANJE KOMUNIKACIONE OPREME U OBJEKTIMA KOLEKTIVNOG STANOVANJA KOJI NE POSEDUJU TOPLOTNU PODSTANICU:**
 - Investitor je u obavezi da obezbedi kalorimetar sa Mbus slave karticom, regulacionu i pregradnu armaturu za svaku zasebnu stambenu/poslovnu jedinicu. Kalorimetri sa Mbus slave karticom treba da budu ugrađeni ispred svake stambene/poslovne jedinice. Investitor je takođe u obavezi da obezbedi Master Mbus/Ethernet, uređaj za komunikaciju sa kalorimetrima i to:
 - Master Mbus/Ethernet modul namenski do 30 slave uređaja – komad 1 do 30 stambenih jedinica
 - Master Mbus/Ethernet modul namenski do 60 slave uređaja – komad 1 za više od 30 stambenih jedinica.
 - Pri nabavci Master Mbus/Ethernet modula konsultovati se sa nadzornim organom JKP „Toplovod“ Obrenovac, zbog kompatibilnosti opreme sa SCADA sistemom JKP „Toplovod“ Obrenovac.
 - Mbus Master uređaj ugraditi u Elektro orman dimenzija ne manjih od 400x400x200 mm, zaštita minimum IP 54 i sa ugrađenom monofaznom utičnicom montiranom na DIN šinu.
U Elektro ormanu predvideti:
 - Transformator 230VAC/24VAC, 60VA
 - Stabilizirani izvor napajanja ulaz 230VAC izlaz 24VDC/2,5A
 - Elektro orman montirati na pristupačnom i sigurnom mestu, zajednička prostorija/stepenište. Elektro orman mora biti zaključan, a jedan primerak ključa zadužuje JKP „Toplovod“ Obrenovac.
 - Povezivanje kalorimetara i provlačenje LiYCY kabla Investitor izvršava u fazi izgradnje zgrade da bi se sačuvala estetika zgrade i to pod stručnim nadzorom odgovornih radnika JKP „Toplovod“ Obrenovac.
 - Investitor je takođe u obavezi da u fazi izgradnje zgrade instalira UTP kabl dovoljne dužine za povezivanje Elektro ormara i klijent uređaja, a prema – **PRILOGU 1**. Instaliranje UTP kabla obaviti takođe pod stručnim nadzorom odgovornih radnika JKP „Toplovod“ Obrenovac. Klijent uređaj u funkciji



JAVNO KOMUNALNO
PREDUZEĆE
"TOPLOVOD"

OBRENOVAC
Cara Lazara 3/1
Tekući račun: 355-1095960-63
Tekući račun: 205-113917-68
PIB: 104764767
Matični broj: 20233940

ethernet komunikacione mreže se montira na krovu zgrade na odgovarajućem nosaču i to po završetku izgradnje zgrade, a Investitor je u obavezi da obezbedi nesmetan izlazak na krov radnicima JKP „Toplovod“ Obrenovac.

- LiYCY kabl i UTP kabl voditi kroz Okiten crevo ½“, radi zaštite od mehaničkih oštećenja.

H.37. USLOVI ZA PROJEKTOVANJE KOMUNIKACIONE OPREME U OBJEKTIMA KOLEKTIVNOG STANOVANJA KOJI POSEDUJU TOPLOTNU PODSTANICU:

- Investitor je u obavezi da obezbedi kalorimetar sa Mbus slave karticom, regulacionu i pregradnu armaturu za svaku zasebnu stambenu/poslovnu jedinicu. Kalorimetri sa Mbus slave karticom treba da budu ugrađeni ispred svake stambene/poslovne jedinice. Investitor je takođe u obavezi da obezbedi Master Mbus/Ethernet, uređaj za komunikaciju sa kalorimetrima i to:
 - Master Mbus/Ethernet modul namenski do 30 slave uređaja – komad 1 do 30 stambenih jedinica
 - Master Mbus/Ethernet modul namenski do 60 slave uređaja – komad 1 za više od 30 stambenih jedinica.
- Pri nabavci Master Mbus/Ethernet modula konsultovati se sa nadzornim organom JKP „Toplovod“ Obrenovac, zbog kompatibilnosti opreme sa SCADA sistemom JKP „Toplovod“ Obrenovac.
- Povezivanje kalorimetara sa Master Mbus/Ethernet modulom izvesti LiyCy kablom dimenzija 4x0.75mm. Kabliranje izvesti prema projektu do ormana energetike, u kojemu su predviđene kleme za priključenje. Uz glavni projekat ormana energetike za Toplotnu podstanicu je priložena i šema povezivanja kalorimetara sa ormanom energetike – **PRILOG 2**.
U ormanu energetike predvideti:
 - Transformator 230VAC/24VAC, 60VA
 - Stabilizirani izvor napajanja ulaz 230VAC izlaz 24VDC/2,5A
- Povezivanje kalorimetara i provlačenje LiYCY kabla Investitor izvršava u fazi izgradnje zgrade da bi se sačuvala estetika zgrade i to pod stručnim nadzorom odgovornih radnika JKP „Toplovod“ Obrenovac.
- Investitor je takođe u obavezi da u fazi izgradnje zgrade instalira UTP kabl dovoljne dužine za povezivanje energetskog ormana i klijent uređaja. Instaliranje UTP kabla obaviti takođe pod stručnim nadzorom odgovornih radnika JKP „Toplovod“ Obrenovac. Klijent uređaj u funkciji ethernet komunikacione mreže se montira na krovu zgrade na odgovarajućem nosaču i to po završetku izgradnje zgrade, a Investitor je u obavezi da obezbedi nesmetan izlazak na krov radnicima JKP „Toplovod“ Obrenovac.
- LiYCY kabl i UTP kabl voditi kroz Okiten crevo ½“, radi zaštite od mehaničkih oštećenja.

NAPOMENA : Rok važnosti ovih uslova je 12 (dvanaest) meseci od datuma davanja istih.

Služba kontrole i upravljanja :

Miloš Todorović, dipl.maš.inž.



JKP „TOPLOVOD“ Obrenovac

DIREKTOR

Boris Ivković dipl.ek.