

ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ „ЈЕДИНСТВО“ КЛАДОВО

**СЕПАРАТ О ТЕХНИЧКИМ УСЛОВИМА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ НА
ТОПЛОВОДНУ МРЕЖУ**

МАЈ 2025. године

СЕПАРАТ О ТЕХНИЧКИМ УСЛОВИМА ПРИКЉУЧЕЊА

Сепарат о техничким условима прикључења (у даљем тексту сепарат) је документ који ималац јавних овлашћења доноси у оквиру своје надлежности када плански документ не садржи услове, односно податке за израду техничке документације, који садржи одговарајуће услове и податке за израду техничке документације, а нарочито капацитет и место прикључења на комуналну и другу инфраструктуру према класама објекта и деловима подручја за које се доноси.

ЈП "Јединство" Кладово је ималац јавних овлашћења у области издавања услова за пројектовање и прикључење на јавну топловодну мрежу, на основу Одлуке о условима и начину снабдевања топлотном енергијом ("Сл. лист општине Кладово", бр. 6/2006, 3/2009, 8/2014, 13/2017, 9/2021 и 12/2024).

Сепарат се израђује у складу са Законом о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр.72/2009, 81/2009 – испр., 64/2010 – одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 – одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/2013 – одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др. закон, 9/2020, 52/2021 и 62/2023). Уредбом о локацијским условима („Службени гласник РС“, бр. 87/2023), Законом о енергетици („Службени гласник РС“, бр. 145/2014, 95/2018 – др. закон, 40/2021, 35/2023 – др. закон, 62/2023 и 94/2024), Одлуке о условима и начину снабдевања топлотном енергијом ("Сл. лист општине Кладово", бр. 6/2006, 3/2009, 8/2014, 13/2017, 9/2021 и 12/2024) и Правилима о раду дистрибутивног система топлотне енергије („ЈП јединство“, бр. 3552/1 од 29.12.2008. године).

Сепарат о техничким условима за израду техничке документације односи се на све категорије објеката (А,Б,В и Г).

ПРАВИЛА О РАДУ ДИСТРИБУТИВНОГ СИСТЕМА ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Правила о раду дистрибутивног система топлотне енергије садрже техничке захтеве за градњу топловодне мреже и топлотних подстаница као и за прикључење зграда на топловодни систем (у даљем тексту: Правилник о раду) и важе за прикључивање и рад унутрашњих топлотних уређаја (у даљем тексту: топлотни уређаји) потрошача, који се прикључују или су већ прикључени на топловодну мрежу ЈП "Јединство" Кладово (у даљем тексту: снабдевач).

Намена Правила о раду је да се ускладе и поједноставе пројектовање, извођење, прикључење, руковање и одржавање дистрибутивне мреже, прикључних топлова, топлотних подстаница и унутрашњих топлотних уређаја и инсталација.

Технички захтеви дефинисани у овим Правилима о раду су саставни део уговорног односа између потрошача и снабдевача/испоручиоца.

Снабдевање топлотном енергијом, права, обавезе и одговорности снабдевача и потрошача топлотне енергије уређени су Одлуком о условима и начину снабдевања топлотном енергијом Општине Кладово (у даљем тексту: Одлука о условима снабдевања), а ова Правила о раду су њен саставни део.

Снабдевач може обезбедити несметан рад топлотних уређаја потрошача, ако су изведени и раде у складу са овим Правилима о раду. Снабдевач може обуставити испоруку топлотне енергије потрошачу до отклањања недостатака, ако топлотни уређаји потрошача не испуњавају услове Правила о раду и нису сигурни за рад.

Техника даљинског грејања се непрекидно развија, прилагођава развоју и општим стремљењима у енергетском сектору, као и конкурентности различитих извора енергије. Снабдевач зато задржава право на измену неких техничких решења, ако би се показало да су

иста објективно боља.

Инвеститор односно пројектант, који наступа у име корисника, мора пре почетка пројектовања од снабдевача прибавити пројектне услове, којима ће бити одређени најбитнији посебни захтеви и то како у погледу градње и прикључења зграде на топловодну мрежу тако и у погледу унутрашњих топлотних уређаја и инсталација.

Прилози – као саставни део Правилника о раду

Прилози дати уз Правилник о раду чине његов саставни део, и то:

- Прилог 1: Дијаграм температуре топле воде у топловодној мрежи;
- Прилог 2: Топлотна подстанница - приближне димензије простора;
- Прилог 3: Шема индиректне топлотне подстаннице –појмови;
- Прилог 4: Шема индиректне топлотне подстаннице;
- Прилог 5: Хидрауличне везе, непримерне за прикључивање на топловодну мрежу;
- Прилог 6: Хидрауличне везе, примерне за прикључивање на топловодну мрежу – системи са главном циркулационом пумпом;
- Прилог 7: Хидрауличне везе, примерне за прикључивање на топловодну мрежу – системи без главне циркулационе пумпе;
- Прилог 8: Детаљ канала за предизоловани цевовод.

Дефиниција појмова

Поред појмова из Одлуке о условима снабдевања топлотном енергијом, у овом Правилнику о раду су посебно наглашени појмови са следећим значењем:

ТОПЛОТНА ПОДСТАНИЦА - склоп опреме, који топловодну мрежу повезује са унутрашњим топлотним уређајима потрошача;

ИНДИРЕКТНА ТОПЛОТНА ПОДСТАНИЦА - топлотна подстанница, код које су јавна топловодна мрежа и унутрашњи топлотни уређаји потрошача физички одвојени са измењивачем топлоте;

ПРИКЉУЧНА ПОДСТАНИЦА - део топлотне подстаннице, који дефинише предајно место. Одређује је регулација протока, односно мерење називног протока грејног медија (топле воде);

КУЋНА ПОДСТАНИЦА - део топлотне подстаннице, намењен преносу топлоте од прикључне подстаннице на интерне топлотне уређаје потрошача (Појмови појашњавају шеме у прилозима 3 и 4.);

ИНСТАЛИСАНА ТОПЛОТНА СНАГА - топлотна снага зграде, добијена као збир називних снага уграђених унутрашњих топлотних уређаја;

ПРИКЉУЧНА СНАГА - инсталисана снага, коригована по одредбама снабдевача топлотном енергијом;

ГЛАВНИ ТОПЛОВОД - топловод, који с грејном водом снабдева више од једне зграде;

ПРИЉУЧНИ ТОПЛОВОД – део топловодне мреже од главног топловода до топлотне подстаннице у згради;

ПРИМАРНА СТРАНА ТОПЛОТНЕ ПОДСТАНИЦЕ - део топлотне подстаннице у склопу с топлом грејном водом из јавне топловодне мреже;

СЕКУНДАРНА СТРАНА ТОПЛОТНЕ ПОДСТАНИЦЕ - део топлотне подстаннице у склопу са грејном водом унутрашњих топлотних уређаја потрошача;

УНУТРАШЊИ ТОПЛОТНИ УРЕЂАЈИ - инсталације, које обезбеђују одговарајуће услове живота и рада у зградама (грејање објекта).

УСЛОВИ ЗА ПАРАЛЕЛНО ВОЂЕЊЕ И УКРШТАЊЕ ПОДЗЕМНИХ ИНСТАЛАЦИЈА СА ИНСТАЛАЦИЈАМА ТОПЛОВОДА

Приликом пројектовања и изградње подземних инсталација потребно је придржавати се следећих услова:

- појас заштите око јавних инсталација топловода мора износити најмање 0,8 m, радијално око попречног пресека цеви. У овом појасу није дозвољено пројектовање објеката, постављање уређаја и вршење радњи које могу угрозити стабилност и нормално функционисање јавних инсталација топловода;
- хоризонтално одстојање јавне топоводне мреже од темеља потпорног зида је најмање 1,0 m;
- јавним инсталацијама топловода мора да буде обезбеђен приступ и несметано одржавање током експлоатације;
- пре почетка извођења радова на ископу рова код паралелног вођења и укрштања потребно је извршити "шлицовање" на предвиђеној траси инсталације која се гради;
- у зони извођења радова у непосредној близини јавних инсталација топловода ископ вршити искључиво ручно;
- приликом извођења радова неопходна је изразита обазривост, како не би дошло до оштећења јавних инсталација топловода;
- у случају оштећења јавних инсталација топловода инвеститор или извођач радова је у обавези да сноси трошкове оправке истих;
- уколико се при извођењу радова наиђе на јавне инсталације топловода које нису уцртане у расположивим геодетским подлогама, неопходно је обавестити ЈП "Јединство" Кладово ради њихове идентификације;
- најмање 5 (пет) дана пре почетка извођења радова неопходно је обратити се, писаним путем, ЈП "Јединство" Кладово ради вршења надзора при извођењу радова;
- за додатне информације обратити се ЈП "Јединство" Кладово – техничкој служби.

УСЛОВИ ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ НА ЈАВНУ ИНФРАСТРУКТУРУ ТОПЛОВОДНЕ МРЕЖЕ

Приликом пројектовања и изградње прикључака на јавну топоводну мрежу потребно је придржавати се следећих услова:

- под топоводним прикључком подразумева се цевовод са свим спојевима, деловима и уређајима почев од уличне топоводне мреже до топлотне подстанице тј. до мерача топлотне енергије – калолметра (укључују и мерни уређај – калолметар);
- топоводни прикључак за објекат се не може прикључити на уличну топоводну мрежу која је мањег пречника од 2 x DN 50, осим у изузетним случајевима;
- објекат на парцели која има регулациону линију ка улици у којој је изграђена улична топоводна мрежа прикључује се непосредно на исту;
- објекат који нема могућност непосредног прикључења на уличну топоводну мрежу, привремено се може прикључити преко суседне парцеле, која има регулациону линију ка улици у којој је изграђена улична топоводна мрежа, при чему је потребно писана сагласност власника, односно сувласника суседне парцеле, оверена у складу са важећим прописима;
- уколико на парцели постоји прикључак на уличну топоводну мрежу и задовољава потребе снабдевања топлотном енергијом новопланираног објекта, исти се задржава;
- уколико на парцели постоји прикључак на уличну топоводну мрежу који технички не испуњава услове исти се реконструише. Приликом реконструкције, цевовода пречник

новопостављеног цевовода може бити већи или једнак постојећем пречнику цеви. Ако постојећа машинска и електроопрема у топлотној подстаници не испуњава услове у складу са важећим законски актом иста се мења, тј. уграђује се нова опрема у складу са условима ЈП "Јединство" Кладово;

- уколико постојећи прикључак на уличну топловодну мрежу према прорачуну неће задовољити потребе снабдевања топлотном енергијом новопланирани објекат, пројектује се нов;

- пречник прикључка одређује пројектант на основу извршеног прорачуна и не може бити мањи од $2 \times DN\ 20$;

- сваки топловодни прикључак мора бити изграђен од предизоловане челичне цеви за грејање;

- топловодни прикључак не сме бити постављен изнад и испод водоводног и канализационог прикључка, кроз канализационе и друге инсталације, као и кроз друге објекте инфраструктурне мреже (шахтови других инфраструктурних инсталација);

- одвојак за прикључак пречника од DN 20 до DN 50 потребно је пројектовати преко телескопских вентила за одговарајући тип цеви од којег је изграђена улична топловодна мрежа;

- одвојак за прикључке пречника DN 80, DN 100 и веће потребно је пројектовати са вентилима за одговарајући тип цеви и са топловодним склоништем (шахт) одговарајућих димензија, изнад уличне топловодне мреже, са одговарајућим уличним металним поклопцем;

- спој фазонског комада и уличне топловодне мреже, на месту изградње топловодног прикључка, потребно је одрадити преко Т – комада за одговарајући тип цеви од кога је изграђена улична топловодна мрежа;

- прикључни цевовод потребно је поставити на дубини минимум 0,8 m, гледано од коте темена цеви до коте површине терена. Изводи се у слоју песка испод и изнад темена цеви минимум по 15 cm са набијањем;

- на делу прикључка испод саобраћајнице, тротоара и других јавних површина, осим зелених површина, затрпавање рова изводи се од шљунка са набијањем у слојевима од 20 cm до доње коте завршног слоја постојеће или планиране коловозне конструкције;

- на делу прикључка испод саобраћајница, са тешким транзитним саобраћајем и на месту укрштања са другим инсталацијама, прикључна цев мора бити постављена кроз заштитну колону како би се омогућила несметана уградња и замена истог;

- утрошак топлотне енергије мерити мерачем – калолиметром произвођача који поседује лиценцу Савезног завода за мере и драгоцене метале на територији Републике Србије;

- код стамбених објеката (ламела), по правилу се уграђује мерач – калолиметар за сваки улаз (ламела);

- димензионисање мерача – калолиметра врши се према номиналном протоку за планирану потрошњу топлотне енергије у објекту за који се изграђује топловодни прикључак и морају одговарати прикључном воду;

- минимални пречник калолиметра је DN 15;

- у стамбеним, пословним или стамбено-пословним објектима са више независних стамбених или пословних јединица пројектују се и уграђују индивидуални мерачи – калолиметри за сваку јединицу, или се мерачи – делитељи уграђују на грејним телима. Мераче – калолиметре сместити у одговарајуће ормариће код улаза у стамбену јединицу или у метални орман на улазу у објекат, тако да су доступни раднику ЈП "Јединство" Кладово за читавање стања;

- изградњу топлотне подстанице одрадити унутар грађевинске парцеле, унутар објекта ка улици у којој је изграђена улична топловодна мрежа;

- топловодни шахт може бити зидан од опеке, бетона (са потребном арматуром) или типски шахт од бетона, у зависности од транзитног саобраћаја преко истог. Бетонски шахт са квалитетно изведеним равним зидовима не мора се малтерисати. Зидови зидани од опеке морају бити малтерисани цементним малтером;

- димензије топловодног склоништа (шахт) зависе од димензије (пречника) вентила који се у њега уграђују. Вентили се у топловодно склониште (шахт) постављају на растојању минимум

30cm од дна и минимум 20cm од зидова шахта, а минимум 60cm од зида шахта на месту отвора за улаз у шахт;

-унутрашње димензије (светли отвор) топловодног склоништа (шахт) за вентиле 2хDN 20 су 1,2 x 1,2 x 1,0 m. За сваки додатни вентил окно треба проширити за 30 cm до пречника вентила DN 50, а преко DN 50 проширити за 50 cm;

-унутрашње димензије (светли отвор) топловодног склоништа (шахт) за вентиле 2хDN 50 су 1,2 x 1,8 x 1,5 m, а за вентиле DN 80 су 1,2 x 2,2 x 1,5 m. За наведене вентиле истакнута је минимална висина топловодног склоништа (шахте) од 1,5 m;

-у зид шахте уграђују се пењалице на 30 cm смакнуто;

-поклопац топловодног склоништа (шахте) уграђује се за тешко, средње тешко или лако саобраћајно оптерећење, у складу са условима на терену и може бити кружне или квадратне основе (пречника 60 cm или димензија 60 x 60 cm).

ПРОЈЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Пројектна документација мора бити изведена по важећим прописима. Снабдевачу је потребно доставити подлоге топлотних прорачуна зграде, садржане у следећим обрасцима:

- приказ топлотних карактеристика зграде (у складу с Правилником о енергетској ефикасности зграда);
- приказ енергетских карактеристика проветравања/климатизације зграде (у складу с Правилником о проветравању и климатизацији зграда).

Пројекат централног грејања

Пројекат централног грејања, за добијање сагласности за прикључење, мора да садржи:

-пројектни задатак;

-технички опис;

-термички и хидраулични прорачун термотехничких инсталација и водова;

-укупно инсталисану топлотну снагу и инсталисану топлотну снагу, одвојено по појединачним грејним системима, у W;

-основне податке за прорачун топлотних губитака по EN 12831-2004 или DIN 4701 уз поштовање рачунате спољне температуре $t_s = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$. У случају, да је у питању део зграде са постојећим грејним системом (додатна прикључења, одржавање), потребно је поштовати исте параметре као код обнове постојеће инсталације;

-методе техничких прорачуна и њихове резултате (топлотни губици, температура довода и повратка, протока грејне воде у m^3/h , пад притиска, изрегулисаност цевне мреже, систем заштите код затворених и отворених система и сл.);

-састав топлоте, који је основа за одређивање прикључне снаге, садржи најмање следеће податке:

*ознаке простора,

*унутрашњу температуру,

*стандардне губитке топлоте,

*уграђена грејна тела,

*инсталисану снагу уграђених грејних тела;

-спецификацију материјала и радова;

-цртеже:

- *ситуацијски приказ положаја зграде у простору закључно са уцртаном топловодном мрежом на основи катастра Општине Кладово (дистрибутера) у размери 1:500;
- *функционалну шему грејних система и уређаја са техничким подацима;
- *све тлоцрте у размери 1:50 или изузетно 1:100 са уцртаним распоредом система и уређаја са техничким подацима и њиховим међусобним повезивањима, те повезивањима на постојеће уређаје;
- *шеме излазних водова са уцртаним системом заштите и опреме за одзрачивање;
- *шеме мерења и регулације.

Пројекат топлотне подстанице

Пројекат топлотне подстанице мора да садржи пројекат машинских и електроинсталација.

Пројекат машинских инсталација

Пројекат машинских инсталација за добијање сагласности за прикључење мора да садржи:

- пројектни задатак,
- техничке описе са описаним режимом рада,
- укупно инсталисану топлотну снагу и инсталисану топлотну снагу одвојено по појединачним кућним подстаницама у W са наведеним проточним количинама у m³/h;
- методе техничких прорачуна и њихове резултате (елементи топлотне подстанице, температура довода и повратка, падови притиска топлотне подстанице, централне припреме санитарне топле воде, система заштите код затворених или отворених система и сл.);
- спецификацију материјала и радова,
- цртеже:

- *ситуацијски приказ положаја зграде у простору закључно са уцртаном топловодном мрежом на основи катастра Општине Кладово дистрибутера топлотне енергије у размери 1:500 и уцртану локацију топлотне подстанице,
- *функционалну шему топлотне подстанице са техничким подацима и температурним дијаграмима,
- *све тлоцрте у размери 1:50 или изузетно 1:100 са уцртаним распоредом елемената топлотне подстанице са техничким подацима и њиховом међусобном повезивању,
- *шему мерења, регулације и заштите,
- *детаље.

Пројект електроинсталација

Пројект електроинсталација за добијање сагласности за прикључење мора да садржи:

- пројектни задатак,
- технички опис,
- методе техничких прорачуна и њихове резултате,
- спецификацију материјала и радова,
- цртеже:

- *све тлоцрте у размери 1:50 или изузетно 1:100 са уцртаним распоредом елемената топлотне подстанице са техничким подацима и њиховим међусобним електричним повезивањима;
- *шеме веза.

Пројект топловодне мреже

Машински и грађевински део пројекта, за добијање сагласности за прикључење, мора да садржи:

- пројектни задатак;
- технички опис;
- методе техничких прорачуна и њихове резултате (хидраулични и статички прорачун мреже или навођење начина контроле чврстоће/статике);
- спецификацију материјала и радова;
- цртеже:

- *ситуацијски приказ положаја зграде у простору закључно са уцртаном топловодном мрежом на основи катастра Општине Кладово дистрибутера топлотне енергије у размери 1:500, са уцртаним осталим комуналним водовима и карактеристичним тачкама трасе;

- *уздужни профил трасе;

- *разпоред елемената појединачних деоница;

- *детаље одвајајућих и прикључних места и укрштања, детаље одзрачивања, испуста, потпорних елемената, прикључака на топлотне подстанице, детаље уградње предизолованих цевовода у каналу и сл.;

- *пројект система за надзор влажности изолације топловода, ако га захтевају пројектни услови испоручиоца топлотне енергије;

- *остале грађевинске детаље.

За техничке прорачуне из предходних тачака је потребно навести само методе њиховог прорачуна и резултате прорачуна. Техничке прорачуне чува пројектант и дужан их је на захтев испоручиоца топлотне енергије доставити на увид.

ИЗГРАДЊА ТОПЛОВОДНЕ МРЕЖЕ И ТОПЛОТНИХ ПОДСТАНИЦА

Изградња топловодне мреже и топлотних подстаница може изводити само стручно оспособљен извођач. На радовима се мора поштовати важеће законодавство из подручја изградње објеката и уређења простора и насељених места.

Најмање 14 дана пре почетка радова инвеститор/извођач је дужан да од снабдевача топлотне енергије наручи одговарајући надзор над изградњом.

Испоручилац у току изградње надзире испуњавање важећих прописа, стандарда и других захтева или услова, који су одређени овим Правилником о раду.

ОДРЕЂИВАЊЕ ПРИКЉУЧНЕ СНАГЕ ТОПЛОТНИХ УРЕЂАЈА

Због изједначавања услова између постојећих и нових потрошача испоручилац признаје/уважава прикључну снагу, одређену на основу:

- прорачуна топлотних губитака у складу са EN 12831-2004, односно DIN 4701/83 при рачунској спољној температури -15 °C, са одговарајућом корекцијом инсталисане снаге у односу на спољњу температуру према важећим пројектним условима (температурне зоне);
- 10 % додатка на инсталисану топлотну снагу грејних система ради топлотних губитака разводне мреже.

Прикључна снага централног грејања зграде

Прорачун топлотних губитака, што је основа за димензионисање грејања и одређивања прикључне снаге, мора бити изведен у складу са EN 12831-2004, односно DIN 4701/83, односно у складу са важећим прописима и стандардима за непрекидан дневни рад (функционисање). Посебни додаци, одређени у старијим издањима DIN 4701, код прорачуна топлотних губитака нису довољни.

За додатна прикључивања или делимичне преправке постојећих зграда потребно је прорачун топлотних губитака, димензионисање топлотних уређаја и одређивање прикључне снаге извести под једнаким условима као и у основном пројекту. За постојеће зграде са већ изведеном топлотном опремом, које се прикључују на топловодну мрежу, прикључна снага се одређује из топлотне снаге уграђене топлотне опреме.

За издавање сагласности за прикључење, инвеститор потребној документацији мора приложити пројекте за извођење или пројекте изведених радова топлотне опреме. Ако су топлотни губици за постојећу зграду били израчунати са додатком за грејање са прекидима, што је видљиво из приложеног постојећег прорачуна, нова прикључна снага се одређује рачунски на основу новог прорачуна топлотних губитака са уважавањем непрекидног грејања. У односу на нову вредност топлотних губитака одређује се смањење температуре довода и повратка загревне воде топлотних уређаја, међутим, највише до температурног режима који омогућава покривање топлотних губитака у свим просторијама. Топлотне проводљивости грађевинских конструкција морају одговарати стварно изведеној градњи.

Код просторија са природним и механичким проветравањем важе прорачуни топлотних губитака у складу са DIN 4701/83. Код унутрашњих санитарних и осталих просторија без прозора, које се проветравају, потребно је при прорачуну топлотних губитака уважавати прописану измену ваздуха.

Измена прикључне снаге

Измена прикључне снаге дозвољена је у складу са Одлуком о условима снабдевања. Потрошач обавештава снабдевача о намерама за промену прикључне снаге због:

- промене топлотне заштите зграде;
- промене намене и употребе зграде или дела зграде;
- промене намене и коришћења топлотних уређаја;
- проширења топлотних уређаја;
- модернизације топлотних уређаја, која има за последицу рационалнију потрошњу топлотне енергије;
- уклањање или делимично уклањање топлотних уређаја;
- прорачунских грешака код утврђивања прикључних снага или разлика међу прорачунима у појединачним фазама изградње.

Захтеване измене прикључне снаге утичу на:

- уговорену прикључну снагу;
- максимални проток;
- на тачност мерења и регулисања испоруке топлотне енергије.

Пре предвиђеног смањења или повећања прикључне снаге потрошач мора наручити код снабдевача или другог пројектанта проверавање одговарајућих елемената топлотне подстанице и прикључног топловода. За повећање или смањење прикључне снаге је потребно израдити одговарајући пројекат преправке унутрашњих топлотних уређаја и топлотне подстанице те га доставити снабдевачу на сагласност. Ако је потребно на топлотној

подстаници потрошача ради промене прикључне снаге замена мерне, регулационе или друге опреме, трошкове набавке и замене сноси потрошач.

Измена прикључне снаге је по правилу могућа само између грејних сезона. При промени прикључне снаге потребно је уважавати следеће:

-прикључну снагу никако није могуће снижавати испод вредности топлотних губитака зграде.

Смањење прикључне снаге је могуће постићи са снижењем температурног режима загревне воде топлотних уређаја истомерно у целој згради (закључене целине у погледу на топлотну подстану) без физичких интервенција на унутрашњим топлотним уређајима потрошача. Ако се температурни режим загревне воде снижава, мора бити приложен одговарајући прорачун топлотних снага за нови температурни режим. Одговарајуће снижавање температурног режима мора бити доказано са новим прорачуном топлотних губитака зграде.

Све прорачуне морају изградити за то стручно оспособљена предузећа, која исуњавају услове за пројектанта, одређене у важећем Закону о планирању и изградњи објеката. Ако се топлотни уређаји мењају само делимично, потребно је ове уређаје пре усвајања промене прикључне снаге физички прилагодити сразмерно променама (физички одвојити одређене постојеће уређаје или их заменити са одговарајућим новим). Потрошач мора снабдевачу омогућити благовремен надзор над измењеним стањем. Снабдевач и потрошач записнички потврђују измену потрошачевих топлотних уређаја и промену прикључне снаге, а у складу са издатом сагласношћу и изведеном изменом.

ТОПЛОВОДНА МРЕЖА

Опште

Топловодном мрежом снабдевача испоручује се потрошачу топлотна енергија сходно Одлуци о снабдевању. Снабдевач обезбеђује потрошачу на месту преузимања потребну количину загревне воде односно топлотне енергије за рад потрошачевих топлотних уређаја са прикључном снагом, која је договорена уговором о снабдевању топлотном енергијом.

Редовне и ванредне обуставе испоруке топлотне енергије су регулисане Одлуком о условима снабдевања.

Трасирање топловода

Топловоде на јавним и засебним земљиштима потребно је трасирати по законским захтевима и захтевима у погледу на локацију и одстојање по одредбама овог Правилника о раду. Кад год је то могуће, најбоље је да се у урбаним насељима главни топоводи полажу на јавна земљишта и у тротоаре или што ближе ивици коловоза.

Пре почетка градње топловода потребно је са власником земљишта склопити уговор о утврђивању услова изградње, рада, одржавања и надзора топловода за сваког појединачног власника или оператора топоводне мреже. У уговору је потребно одредити потребне мере сигурности за сигуран рад топловода те омогућити оператору мреже прилаз до земљишта за потребе руковања и одржавања. Уговор мора осигурати да на сигурносном појасу земљишта око топловода не буде других интервенција/радњи које би могле угрозити топовод.

У случају да предвиђени радови у близини топловода представљају несигурност за

топловод, оператор мреже има право захтевати одговарајуће измене начина извођења или заустављања радова у случају када су радови већ почели.

Ако се топловод полаже надземно, треба га распознатљиво поставити и на одговарајући начин заштитити од спољних утицаја (као на пр. временски утицаји, УВ зрачења, топлотна ширења, оптерећења, оштећења идр.). Начин заштите одређује пројектант у сагласности са снабдевачем.

У заштићеном подручју подземних и надземно вођених цевовода нису дозвољени надградња, зазиђивања и сађење дрвећа, те жбуња.

Технички подаци

Технички подаци снабдевачеве топловодне мреже су:

- називни притисак $p_{naz} = 16,0 \text{ bar}$;
- називна температура $t_{naz} = 130 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- пад притиска на месту преузимања $\Delta p = 0,75 \text{ бар}$.

Пад притиска на месту преузимања је различит и зависи од димензије прикључног топловода, оптерећења топловодне мреже и удаљености места преузимања од производног извора односно пумпне станице. Снабдевач обезбеђује потрошачу пад притиска мин. 75 kPa ($0,75 \text{ bar}$). Сума падова притиска елемената примарног дела топлотне подстанице не сме прелазити наведене вредности. Ако се потрошач снабдева са топлотном енергијом из повратног вода или захтева већи пад притиска, који је на том делу мреже на располагању, у топлотну подстанцију је потребно уградити додатне пумпе. О овоме се мора потрошач претходно саветовати са снабдевачем и прибавити његову сагласност.

Температура топле воде у мрежи је зависна од спољње температуре (прилог 1):

- максимална доводна температура : $t_{max} = 130 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (403 K);
- минимална доводна температура : $t_{min} = 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (333 K).

Температурни режими за пројектовање топлотних подстаница дефинисани су у поглављу Топлотна подстанци.

Рачунска температура за прорачун чврстоће топловодних цевовода, арматура и уређаја је $130 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (413 K). Имајући у виду стање технике и стварне температурне односе у топловодној мрежи дозвољена је уградња предизолованих цеви, које одговарају за температуре до $130 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Снабдевач може температуру довода загревне воде у топловодној мрежи изменити због посебних радно-функционалних разлога.

У топловодној мрежи за дистрибуцију топлотне енергије употребљава се хемијски припремљена, деминерализиована и дегасификована вода, која је загрејана на захтевану температуру. Воду из топловодне мреже није дозвољено употребљавати за пуњење унутрашњих топлотних уређаја потрошача или у друге намене без предходне дозволе снабдевача.

Технички захтеви за топловодну мрежу

Топловодна мрежа снабдевача је изведена као двоцевни систем са доводним и повратним цевоводом. Снабдевач, зависно од карактеристика појединачних система и положаја на терену, задржава себи право да изабере систем и начин извођења топловода.

Топловодна мрежа од предизолованих цеви

Машински радови

Имајући у виду стање технике, топловодна мрежа ван зграда се првенствено изграђује од предизолованих цеви и фазонираних комада. Уграђени материјали морају одговарати следећим стандардима:

- предизоловане цеви: EN 253
- предизоловани фазонски комади: EN 448
- предизоловане арматуре: EN 488
- спојеви за предизоловане цеви: EN 489.

Цевоводи од предизолованих челичних цеви се полажу непосредно у земљу. Дебљина изолације предизолованих цевовода је серије 1. Цеви морају имати уграђене сензорске водове (жице) за контролу присутности влаге, осим флексибилних предизолованих цеви за извођење прикључних топлова индивидуалних зграда.

У току изградње жице/проводнике треба правилно повезати, проверити успостављеност проводног круга и измерити почетну вредност отпорности, која је референтни податак за касније контроле влажности. О мерењима треба изградити записник, којег потрђује надзорна служба снабдевача и архивира се код снабдевача. Саставни део записника мора бити основа ожичења односног дела топлова, изведен на основи геодетске основе изведеног топлова.

За већа обухваћена подручја, која ће бити снабдевана са топлотном енергијом из система даљинског грејања, треба предвидети континуиран надзор влажности цевовода са могућности лоцирања грешке. Снабдевач топлотне енергије са пројектним условима одређује, када је потребно извести надзорни систем. На топловодној мрежи снабдевача употребљава се искључиво нордијски систем надзора влажности.

На предизолованим секторима топлова се уграђује предизолована арматура PN 16 за температуру до 130° C. Вретено славине/вентила мора бити заштићено са уличним поклопцем на армиранобетонској темељној плочи. За славине димензије DN 125 и веће треба предвидети погон са дограђеним редуктором. Крај вретена са наставком за кључ може бити max. 30 cm испод нивоа уличног поклопца. Спојеве цеви и фазонских комада предизолованог топлова потребно је извести са термоскупљајућим спојницама, приређеним за заливање са полиуретанском изолацијском пеном. Спојница мора бити опремљена са најмање два термоскупљајућа рукавца на крајевима. У случају вођења топлова по влажном терену обавезно је постављање треће спојнице преко чепа отвора за наливање изолацијске масе. Захтеви за употребу и монтажу су наведени у упутству произвођача предизолованих цевовода и треба их се доследно придржавати. Посебну пажњу извођач мора посветити квалитетном извођењу спојева предизолованих цеви, што је основни предуслов за достизање очекиваног животног века топлова.

Грађевински радови

Грађевинске радове треба изводити по прописима за ту врсту радова и упутстава произвођача цеви.

Напомена: У посебним случајевима, кад топловод пролази кроз слабо носеће тло и прикључује се на зграде, које су дубоко утемељене (нпр. на шиповима), потребно је прибавити мишљење пројектанта или геомеханичара.

Земљани радови

Димензије ископног профила су зависне од пречника пројектованих топловодних цеви (прилог 13). На одговарајуће сабијену подлогу ископа најпре се угради пешчана постељица (крупноћа ϕ 0-4 mm, без оштрорубних делова), затим се полажу цеви, које се са свих страна осигуравају (обасипају) са песком исте крупноће. Заштитна дубина између врха цеви и терена мора бити преко 50 cm, оптимална дубина износи 70 cm. Ако ову заштитну дубину није могуће постићи и ако је терен над теменом цеви оптерећен још са прометним оптерећењем, потребно је цеви додатно заштитити (нпр. са армиранобетонском плочом).

На компензацијским кривинама топловода потребно је обезбедити могућност одговарајућег помака ради топлотних ширења топловода. Ово је могуће извести са уградњом еластичних табли или са обасипањем цеви са песком исте крупноће ϕ 8-10 или ϕ 10-12 mm без оштрорубних делова.

Фиксне тачке

Фиксне тачке су изведене из предфабрикованих елемената у армиранобетонском темељу одговарајућих димензија, које даје произвођач при одређеним претпоставкама везаним за карактеристике земље. Ако карактеристике у конкретном случају битно одступају од ових претпоставки, потребно је димензије темеља проверити. Најбоље је користити бетон МВ 20 и арматуру GA 40/50.

Фиксне тачке се за предизоловане цевоводе уграђују само у изузецима.

Зидни пролази

Посебну пажњу треба посветити пролазу предизолованих топловодних цеви кроз темељне зидове зграде. Зидни пролаз мора бити одговарајуће обетониран, тако да је обезбеђена заптивност пролаза.

Топловодна мрежа у бетонским каналима

У случајевима где извођење са предизолованим цевима није могуће, топловодна мрежа се може извести са челичним цевима положеним у бетонске канале.

Грађевински захтеви за канале

У погледу на начин изградње, канале делимо на:

а. Типизирани АБ канале са покривачем

Ово су индустријски израђени елементи, који се транспортују на место уградње. Типизација обухвата све саставне конструкцијске елементе као што су нпр. лире, фиксне и помичне тачке те бочна вођења. Статични прорачун, који је такође типски, покрива сваку величину канала посебно, придодато оптерећење је исто као и за прометне/путне мостове.

Висина нанете земље на покривачу мора бити већа од 50 cm и мања од 200 cm. Произвођач елемената при испоруци мора приложити све са законом прописане атесте и доказе о квалитету уграђених материјала и начину израде.

б. Класично грађени канали

Када није могуће употребити типски канал, треба га извести на класичан начин на градилишту. Посебно је важно да уграђени бетон у потребном времену, које је прописано за изабрани МБ, пре засипа достигне прописану тврдоћу. Овакав канал захтева статички

прорачун. Извођач радова по изради мора приложити све са законом прописане атесте и доказе о квалитету уграђених материјала и начину израде.

Израда канала

На набијену површину ископа уграђује се подложни бетон МБ 10 у дебљини 7-10 cm. Следи израда (или монтажа) корита канала. При спајању новог канала на одцепном месту на постојећем каналу и (или) постојећој згради потребно је обликовати спојни део са којим се спречава појава различитих слегања терена.

По завршеним монтажним и машинским радовима следи покривање канала са АБ покривачем. Употреба неломљиве малте на налегајућим површинама обезбеђује трајну непомићност покривача. Значајније неравнине и отвори између покривача је потребно попунити са малтером. Следи извођење хидроизолације, која може бити израђена на полимерној или битуменској основи – при овом је потребно придржавање упутства произвођача хидроизолације. Хидроизолација, која је нанесена на основни премаз – ово обезбеђује лепљивост између изолације и бетона - мора бити чврсто спојена са подлогом покривача. Хоризонтални покривач такође мора по целој дужини покривати, где покривачи налажу на корита (сса. 15-20 cm као спојна равнина). Хидроизолацију је потребно полагати без оштрих рубова и прелома, а што се постиже са одговарајућом припремом подлоге. За заштиту изолације од механичких оштећења најбоље је користити тачкасто профилисане фолије са спојним комадима по дужини. На њу се нанесе неколико cm дебела наслага округлозрнатог песка гранулације ф 8-16 mm за лакше одводњавање горње површине (површинске воде). Следи засипање, при чему први слој засипног материјала мора бити без већег камења. Почетно засипање је потребно извести врло пажљиво.

Употребљени материјали

За израду канала употребљава се водонепропусни бетон, и то најмање МБ 30, мрежна арматура ЧБМ 50/60 и арматура РА 40/50, неломљиви малтер за спојеве покривач-канал, различите хидроизолације и њена заштита. Посебну пажњу је потребно посветити задовољавајућој дебљини покривног слоја изнад арматуре.

Упозорење: У земљиштима са високом подводношћу (ниво воде може прећи годишњи ниво) или тамо, где је могуће привремено заливање топловода из било каквог другог разлога, коришћење канала није дозвољено.

Вођење топловода по зградама

Због процене изградње, као и из других техничких разлога, а где је то могуће и не представља опасност да се цевоводи оштете, топловодну мрежу је могуће водити кроз зграде (подруми, ходници и сл.) или кроз друге заједничке нестамбене просторе уз претходну сагласност власника зграде и добијања права коришћења.

Због могућности прегледа, одржавања и оправљања квара, цевоводи морају бити лако и сигурно доступни.

Топловодна мрежа мора бити изведено тако, да се уважавају сва механичка оптерећења и температурне дилатације у складу са предвиђеним техничким решењем по пројектној документацији.

Прикључни топловод се по уласку у простор топлотне подстанице завршава са компензаторима, на којима се изводи испуст, имајући у виду нагиб топловода као и одзрачивање. Између компензатора (амортизационих цеви) најбоље је извести кратку везу са

блок арматуром, која омогућава минимални проток кроз прикључни топовод и у време заустављања топлотне подстанице. Најбоље је да компензатори (амортизационе цеви) представљају непомицни ослонац топовода. Испусти и одзрачивања морају бити спроведени у одводни сливник, са канализационим одводом.

Мале компактне топлотне подстанице и топлотне подстанице до 150 kW топлотне снаге је могуће прикључити без уградње компензатора.

Захтеви за материјале топовода, вођене у каналима, зградама или надземно

Цеви и фазонски комади

Топловоди, вођени у каналима, у зградама или надземно до димензије DN 200, морају бити израђени од челичних цеви из целог, које одговарају следећим стандардима:

-ENB 10220 ep: мере, масе;

-DIN 2448: мере, масе;

-DIN 1629: услови набавке/испоруке.

Топловоди већих димензија се израђују из челичних спирално варених цеви, дефинисаних у следећим стандардима:

-DIN 2458: мере, масе;

-DIN 1626: услови испоруке.

Цевни лукови морају одговарати DIN 2605-2 и бити облика 5 ($r \approx 2,5 d$). Материјал цеви је St 37-0.

Арматуре

Блокадна арматура на топоводној мрежи у каналима, зградама или на топоводима вођеним надземно, прописано је да су до димензије DN 100 су блок вентили PN 16 са меким заптивањем или славине, док се за веће пречнике користе блок затварачи или славине са ручним или моторним погоном.

Локацију и врсту блокадне арматуре, као и начин уградње одређује снабдевач.

Као главни блокадни орган испред топлотне подстанице (вентили 1,2) се употребљавају блок вентили са меким заптивањем или славине.

Топлотна изолација

При извођењу топлотне изолације цевовода, арматуре, измењивача топлоте, одзрачних и експанзионих посуда потребно је уважавати одговарајуће стандарде и нормативе. Топлотна изолација се изводи по завршеној монтажи и успешно обављеним испитивањима на притисак те двоструком фарбању са основном фарбом, примереном за температуру до 130° C.

Цевоводе вођене по зградама, на отвореном и у каналима треба изоловати одвојено (довод и повратак) са плочама изолационог материјала од минералних влакана, ојачаним са поцинкованом жичаном мрежом или алуминијумском фолијом. Уколико дође до потенцијалног влажења, материјалу је потребно обезбедити потпуно исушивање.

Топлотна проводљивост изолационог материјала мора на 25 ст. C износити max. 0,040 W/mK.

Плоче морају бити сапете на растојању max. 0,3 m са поцинкованом жицом или пластичним тракама минималне дебљине 4 mm. При изолацији дебљине од 50 до 100 mm потребно је извести изолацију са дуплим плочама. Уздужни и попречни спојеви првог слоја морају бити прекривени са другим слојем плоче.

Изолациони слој цевовода, вођених по зградама или на отвореном, мора бити заштићен са плаштом алуминијумског или поцинкованог челичног лима. Дебљина алуминијумског лима, у зависности од пречника цевовода, мора износити између 0,8 и 1 mm. Лим мора бити сапет минимално 6 пута по дужном метру са нерђајућим вијцима или нитнама. Изолацију је потребно одговарајуће прилагодити у подручју вешања, арматуре и других елемената цевних водова. У подручју завршних капа изолације, потребно је наместити изолацијску траку ширине 20 mm, која спречава прелазак топлоте из цеви на алуминијумски плашт.

Облагање топловода на отвореном простору мора бити прописно изведено, водонепропусно и заштићено од крађе.

Изолацијски слој цевовода, вођених у каналима, мора бити заштићен са битуменском лепенком. Битуменска лепенка мора бити сапета са тракама од нерђајућег материјала.

Арматуре је потребно изоловати са изолационим капама. Капе морају бити изведене тако, да омогућавају несметану демонтажу по отварању везних спона. Потребна минимална дебљина изолације је дата у следећој табели.

DN	Топловодна мрежа				Интерни водови потрошача	Минимално растојање изолације од арматуре (mm)
	Канали		На отвореном			
	Довод (mm)	Одвод (mm)	Довод (mm)	Одвод (mm)	Дов., одв. (mm)	
25	30	30	40	40	30	70
32	40	30	40	40	30	80
40	40	30	40	40	30	80
50	40	30	50	50	40	90
65	50	30	60	60	50	90
80	50	40	80	80	60	90
100	60	40	80	80	60	100

125	60	40	100	100	80	110
150	70	40	100	100	80	120
200	70	40	100	100	80	130
250	70	40	100	100	100	140
300	70	50	100	100	/	150
350	80	50	100	100	/	160
400	80	50	100	100	/	170
450	80	50	100	100	/	170
500	80	50	100	100	/	180
600	80	50	100	100	/	190
700	80	50	100	100	/	200

Димензије цевовода

Испоручилац топлотне енергије задржава право да пропише димензије топловода у погледу на хидрауличне односе у мрежи и планирано ширење снабдевања топлотном енергијом. Инвеститор, односно пројектант или планер за локални план, дужан је да код испоручиоца прибави пројектне услове за прикључење зграде на топловодну мрежу.

Одзрачивања и испуста

Локацију и извођење одзрачивања и испуста пројектант мора претходно ускладити са снабдевачем. Дужан их је извести према следећим димензијама:

Димензија топловода	Димензија одзрачивања	Димензија испуста
до DN 32	DN 15	DN 20
до DN 50	DN 15	DN 25
до DN 80	DN 20	DN 25
до DN 150	DN 25	DN 50
изнад DN 150	DN 40	DN 65

Ознаке елемената

Позицију и тип уграђених елемената у топловодној мрежи је потребно означити са позицијским таблицама у складу са DIN 4065 или DIN 4069.

Одстојање од других комуналних водова и осталих објеката

Опште

При пројектовању топловодне мреже, морају бити узети у обзир сви утицаји околине (као што су други положени водови, померање/клизање земље, дрвеће, зграде или саобраћај) и сведени на најнижи могући прихватљив ниво. Код укрштања и упоредниг вођења топловода са другим комуналним водовима потребно је поштовање важећих прописа, те захтева испоручиоца топлотне енергије и оператора других комуналних водова. Изузетно се може, са посебним сигурносним мерама и уз сагласност са оператером комуналних водова, смањити растојање између водова у односу на прописано.

Код пројектовања зграде или другог грађевинског објекта, чија је ивица или габарит грађевинске јаме у непосредној близини постојећег топловода, потребно је пројектом предвидети мере које ће неспорно обезбедити сигурно и неометано функционисање топловода за време градње. Радови морају бити изведени тако, да не проузрокују механичка оштећења на постојећем топловоду.

У случају проузрокованог оштећења топловода инвеститор грађевинског објекта је дужан обезбедити санацију топловода, која се спроводи под надзором испоручиоца топлотне енергије. Пројектно решење мора потврдити испоручилац топлотне енергије.

Захтевана одстојања

Захтевана одстојања су дата у следећој табели:

Зграда / комун. вод	Чисто одстојање (cm)	
	Укрштање / упоредно вођење до 5 m	Упоредно вођене преко 5 m
Гасовод до 5 bar	По одредбама правилника о техничким захтевима за изградњу, рад и одржавање гасовода са радним притиском dn 16 barі	
Гасовод преко 5 bar		
Водовод	30	40
Други топловод	30	40
Канализација	30	50
Сигнални кабл, телеком, кабл до 1 kV	30	30
10 kV каблови или један 30 kV кабл	60	70
Преко 30 kV каблови или кабл преко 60 kV	100	150
Минимално одстојање зграде од постојећег топловода	100	
Минимално одстојање топловода од постојеће зграде	50	

Геодетски снимак топловодне мреже

По изведеним монтажним радовима и пре засипања канала потребно је извести геодетско снимање топловодне мреже. Поред положаја у простору (локацијски, висински) геодетски снимак мора, такође садржати податке о димензијама и изведби топловода, те уграђеним елементима (фиксним тачкама, компензаторима, спонама).

ТОПЛОТНА ПОДСТАНИЦА

Опште

Топлотна подстанница је везивни члан између топловодне мреже испоручиоца и топлотних уређаја потрошача. Састављена је из прикључне и кућне подстаннице и са својим деловањем обезбеђује предају топлотне енергије у топлотне уређаје. Намена прикључне подстаннице је да преда уговорену количину загревне воде односно топлотне енергије топлотним уређајима потрошача.

На топловодну мрежу ЈП “Јединство” Кладово дозвољено је прикључивати објекте само преко индиректних топлотних подстанница. На једну прикључну подстанницу могуће је прикључивање више кућних подстанница. Топлотну подстанницу дефинише уграђен регулатор протока, остале подстаннице без регулатора протока су кућне подстаннице на заједничкој топлотној подстанници.

У случају, да се за постојећу зграду, која се прикључује на топловодну мрежу, оставља сопствени енергетски извор као резервни извор или се код нових зграда пројектује додатни резервни извор, овај мора бити прикључен на топлотне уређаје потрошача паралелно, и то са кућном подстанницом, као и са блокадном арматуром одвојен од елемената и функционалних веза топлотне подстаннице.

Конструкцијски је најбоље да топлотне подстаннице буду изведене као компактне јединице, монтиране на челично постоље и са изведеним свим електричним повезивањима. Елементи и цевна повезивања морају бити у највећој могућој мери изоловани. За дебљину изолације најбоље је да се разумно користи табела из члана 35. овог Правилника о раду. Код пословно-стамбених зграда потребно је извести одвојено топлотне подстаннице за стамбени и пословни део, што омогућава одговарајућу регулацију и функционисање унутрашњих топлотних уређаја потрошача, као и тачну поделу трошкова грејања. У начелу је потребно за сваку зграду предвидети сопствену топлотну подстанницу. Исто тако, за сваку засебну функционалну јединицу у склопу заједничког грађевинског комплекса, мора бити предвиђена сопствена топлотна подстанница.

Конкретне услове за прикључивање одређује испоручилац са пројектним условима, које инвеститор или пројектант морају прибавити пре почетка пројектовања.

Пројектни параметри за димензионисање топлотних подстанница

Нове или реконструисане зграде – грејање

Сходно одредбама Правилника о топлотној заштити и рационалној потрошњи енергије у зградама, или пројектована температура за Кладово је -15°C . За све зграде са унутрашњим топлотним уређајима, димензионисаним на спољњу температуру -15°C , користе се следећи параметри:

- температурни режим на примару (топловодна страна): 110/60° C,
- температурни режим на секундару (интерни уређаји потрошача): max. 75/45° C.

Елементи топлотне подстанице на примару морају бити изведени за температуру до 130° C и PN 16.

Зграде са постојећим унутрашњим водовима

За зграде са унутрашњим топлотним уређајима, димензионисаним за спољњу пројектну температуру према важећим пројектним условима (климатске зоне), користе се следећи параметри:

- температурни режим на примару (топловодна страна): 130/60° C,
- температурни режим на секундару (интерни уређаји потрошача): max. 85/45° C.

Простор и постављање топлотне подстанице

Топлотна подстанница се по правилу поставља у заједнички нестамбени простор. Инвеститор односно потрошач је дужан обезбедити простор бесплатно. Са локацијом и величином простора за постављање топлотне подстанице мора се сагласити испоручилац (оквирна величина простора у прилогу 2).

Величина простора је зависна од:

- називне топлотне снаге топлотне подстанице,
- унутрашњих топлотних уређаја.

Грађевинско-технички захтеви за простор топлотне подстанице

Простор топлотне подстанице мора бити затворен и што ближе уласку прикључног топловода у зграду. Простор мора бити доступан за овлашћене раднике испоручиоца у сваком тренутку без сметње. Зависно од зграде, изузетно је потребно предвидети одвојен директан спољњи приступ до простора.

Улазна врата се морају отворити у смеру излаза и морају бити одговарајуће означена. Поред улаза у простор је потребно на видном и доступном месту поставити апарат за гашење S-9. За уношење и изношење опреме потребно је предвидети довољно велике монтажно/демонтажне делове за отварање/скидање, који се не смеју зазиђивати. Под простора мора бити непропустан за воду.

Коришћење простора за друге намене, осим за заједничку подстанницу, није дозвољено. Потребно је придржавати се важећих прописа о топлотној изолацији уређаја и о заштити од буке. Најбоље је да простор топлотне подстанице у стамбеним зградама не буде постављен поред или испод спаваћих соба или других просторија где се захтева повећана заштита од буке.

Простор мора бити одговарајуће, природно или принудно проветраван, тако да температура у простору не прелази 35° C, односно да нема опасности од замрзавања. Отпадни ваздух из топлотне подстанице се такође може убацивати у суседне помоћне просторе.

Простор мора имати изведен прикључак на канализацију, или канал за постављање потопне пумпе. Најбоље је да одвод буде лоциран што ближе улазу прикључног топловода у простор топлотне подстанице. На улазним вратима изводи се праг, који осигурава остале просторе од неконтролисаног излива воде. У простору топлотне подстанице најбоље је да постоји прикључак хладне воде са славином и прикључком за флексибилно црево, намењен за пуњење топлотних уређаја, а по потреби и умиваоник.

На зиду, на којем ће бити лоцирана топлотна подстанница, мора бити изведена одводна

цев, повезана са отпадним сифоном или одводним каналом. На њу треба да буде прикључен излаз одводног левка.

Упутство за руковање и одржавање, шеме и трајне ознаке уређаја морају бити постављени на видном месту.

Изузеци код грађевинско-техничких захтева за простор топлотне подстанице

Изузеци у погледу грађевинско-техничких захтева за просторе топлотне подстанице су мале компактне топлотне подстанице називне топлотне снаге до 50 kW, које се могу поставити и у стамбени простор индивидуалних или зграда са више станова и у радном простору пословних зграда, те компактне топлотне подстанице преко 50 kW, постављене у постојеће зграде. Препоручљиво је, да је у простору канализациони сифон.

Уколико је компактна топлотна подстанница преко 50 kW у постојећој згради постављена у вишенаменском доступном простору (подруми, вешернице за прање и сушење и сл.), у овом случају мора бити део простора топлотне подстанице одвојен од осталог дела простора (са жичаном оградом, преградним зидом и сл.). При извођењу заштите потребно је поштовати прописе о сигурности од пожара. Постављање топлотне подстанице мора омогућавати неометано опслуживање и одржавање. У заједничким просторијама не сме бити постављена тако да би могла угрожавати евакуацију из зграде.

ПРИКЉУЧНА ПОДСТАНИЦА

Опште

Прикључна подстанница је место преузимања уговорене количине загревне воде односно топлотне енергије. Уграђени елементи морају бити изабрани у складу с овим Правилником о раду, односно препорукама снабдевача. Састављена је из следећих елемената:

- блокадне и остале арматуре,
- хватача нечистоће,
- регулатора разлике притиска,
- регулатора протока са ограничењем протока,
- мерног уређаја/топлотног бројила,
- уређаја за мерење притиска и температуре,
- топлотне изолације.

Блокадна и остала арматура

Арматура мора бити изабрана за називни притисак PN 16 bar и температуру од 130° C. Прикључци арматуре су са прирубницама, или за заваривање. Конусне заптивне површине нису дозвољене.

Као блокадна арматура могу се користити славине или вентили са меким заптивањем. Уградња гумених компензатора није дозвољена. Материјал арматуре до PN 16 је сива, челична или обојена легура.

Регулятор пада притиска и протока

Регулятор пада притиска регулише разлику притиска између довода и повратка на примарној страни прикључне подстанице. Уграђује се на подручјима, где наступа велика разлика притиска између довода и повратка топловодне мреже. Захтеве за уградњу даје снабдевач са пројектним условима.

Регулятор протока је намењен за одржавање највећег протока загреване воде, који је одређен на основу прикључне снаге топлотних уређаја, са уважавањем достигања што нижих температура повратка загреване воде на примарној страни. Постављени проток на регулатору протока је пломбиран. Пломбе регулатора разлике притиска и протока се не смеју оштетити или одстранити.

Мерни уређај за испоручену топлотну енергију / Топотно бројило

Мерни уређај / топлотно бројило је уграђен на примарној страни топлотне подстанице и једино је обрачунско мерило за одређивање потрошње топлотне енергије зграде. Снабдевач је дужан мерни уређај / бројило редовно одржавати и мењати, а дозвољена је само уградња мерних уређаја по препоруци снабдевача. Искључиво се користе мерни уређаји / бројила са ултразвучним принципом мерења протока.

Мерни уређаји морају бити прилагођени стандардима, односно морају имати одобрење типа и атеста на основу дефинисаних законских аката. Посебна тестирања, провере и издавање одобрења типа мерача уређено је одговарајућим прописима и законом. Пломбе мерног уређаја се не смеју оштетити или одстранити.

Тип, величина и начин уградње мерног уређаја одређује пројектант по упутствима и уз сагласност снабдевача. При пројектовању и уградњи мерног уређаја потребно је придржавати се упутства произвођача у погледу одговарајућих равних дужина топловода испред и иза мерача, као и начина прикључивања обрачунске јединице.

Обрачунска јединица мерног уређаја мора омогућити даљински пренос података. Прво постављање мерног уређаја на мерно место у прикључној подстаници обавља снабдевач о трошку потрошача. Сви наредни радови у вези са поправкама и заменама мерних уређаја обавља снабдевач, или од његове стране овлашћено лице.

То се односи на радове на:

- арматури и уређајимс за температурну регулацију;
- измењивачима топлотне енергије;
- пумпама;
- разделницима,
- сигурносним арматурама;
- експанзионим посудама;
- уређајима за мерење притиска и температуре;
- уређајима за омекшавање санитарне воде;
- електричним водовима.

ИНДИРЕКТНА КУЋНА ПОДСТАНИЦА

Опште

Индиректна кућна подстананица је она, код које је загревана вода топловодне мреже на примарној страни са измењивачем топлоте раздвојена од загреване воде на секундарној страни (шеме у прилозима 3 и 5). Индиректни начин прикључивања је обавезан за све будуће потрошаче, који се буду прикључивали на топловодну мрежу снабдевача.

Измењивач топлоте

Површину измењивача топлоте је потребно димензионисати на највећу снагу топлотних уређаја потрошача при избараној температури загреване воде на примарној и секундарној страни измењивача.

Код димензионисања измењивача топлоте потребно је поред техничке поставке топлотне подстанице такође узети у обзир потребно расхлађивање загреване воде на примарној страни топлотне подстанице у свим радним условима.

Између примарне и секундарне називне повратне температуре не сме бити мања температурна разлика од 5 K.

Примарна страна мора бити димензионисана и изведена за називни притисак од 16 bar (PN 16) и температуру од 140° C. Секундарна страна мора бити димензионисана и изведена за захтеване максималне радне притиске и температуре топлотних уређаја потрошача. Прорачунату снагу измењивача треба повећати за 20% у односу на прорачун због могуће запрљаности истог у току рада и сл.

Циркулационе пумпе

У циљу штедње електричне енергије и због побољшања хидрауличних односа у мрежи топлотних уређаја потрошача препоручљива је уградња циркулационих пумпи са одговарајућом регулацијом броја обртаја, односно уградња циркулационих пумпи са могућношћу степенастог преклопа броја обртаја у комбинацији са пролазним (циркулационим) вентилом (ако постоји опасност од прекидања протока кроз систем). Пролазни вентил мора бити уграђен у одвод са прикључцима на потисној и усисној страни циркулационе пумпе, а не као краткоспојна веза између довода и повратка.

Да би се обезбедила непрекидност испоруке топлотне енергије потребно је испројектовати да сваки секундарни топлотни круг има једну радну и једну резервну пумпу, или једну хладну резервну пумпу која би задовољила сваки секундарни круг посебно.

Температурна регулација

За покривање потреба топлотних уређаја изводи се главна температурна регулација, а у зависности од спољње температуре на примарној страни топлотне подстанице. Иста утиче на промену протока загреване воде из топловодне мреже. При овом се мора достићи што је могуће нижа повратна температура.

Свака веза, која омогућава враћање неохлађене воде на примарној или на секундарној страни је недопустива.

Извршни орган главне температурне регулације на примару је проточни регулациони вентил са погоном са сигурносном функцијом, а уграђен је у повратак примара. На секундарној страни кућне подстанице је могуће извести додатну регулацију појединачних кругова

унутрашње инсталације у складу са различитим радним режимима, који се појављују код система за снабдевање зграда са топлотном енергијом. Могућа је такође додатна локална регулација на појединачним топлотним уређајима са термостатским вентилима или слично. Регулациони вентил мора бити одабран тако, да поуздано ради и у граничним подручјима (максимални и минимални проток).

Ради рационализације приоритетно се користе комбиновани регулациони вентили за регулацију протока и температуре.

Електронски регулатор мора имати најмање следеће функције:

- подешавање/постављање температуре загревање воде у доводу секундара у зависности од спољње температуре,
- подешавање највише и најниже температуре у доводу секундара,
- да води највишу дозвољену температуру повратка на примарној страни у зависности од спољње температуре,
- омогућавање временског програмирања рада појединачних система,
- могућност прикључења на постојећи даљински SCADA систем.

У породичним зградама, где се користе мале компактне топлотне подстанице, електронски регулатор мора имати могућност прикључења просторног сензора, постављеног у референтном простору.

Регулацију топлотне подстанице је такође могуће везати на централни надзорни систем укупног објекта, уз обавезу оваквог решења да истовремено омогућава опслуживање регулатора независно од рада надзорног система.

Ако је предвиђено повезивање надзорног система зграде са надзорним системом снабдевача, исто мора бити изведено тако да омогућава повезивање на постојећи надзорни систем снабдевача. Захтеве за сваки конкретан случај даје снабдевач.

Сигурност рада

За обезбеђење сигурности рада топлотних уређаја, потрошач се треба придржавати одредби DIN 4747 (новембар 2003) и DIN 4751.

Осигурање топлотних уређаја потрошача од превисоке температуре

У систему даљинског грејања места Кладова температура довода примара је вођена у зависности од спољње температуре, и то од 85° C (за спољну температуру од 5 C и више) и не прелази 130° C (за спољне температуре испод 5 C). Сходно одредбама DIN 4747 из новембра 2003, за ову врсту температурног дијаграма, осигурање од превисоке температуре у грејним топлотним уређајима потрошача мора бити изведено са сигурносним термостатом (функција STW). Термостат мора бити уграђен на секундарној страни и то на прикључном доводу грејања на измењивачу топлоте.

При испаду електричне енергије регулациони вентил са погоном за сигурносну функцију по DIN 32730 затвара довод загревање воде на примару. Погон је непосредно повезан са сигурносним термостатом.

Горња одредба важи за све топлотне подстанице без обзира на прикључну снагу односно проток на примару.

Сви сигурносни елементи и извршни органи (регулациони вентили са погоном) морају бити типски проверени.

Осигурање топлотних уређаја потрошача од превисоког притиска

У ову сврху могу се употребити затворена експанзиона посуда са сигурносним вентилом или отворена експанзиона посуда са припадајућим сигурносним водом. Прелив отворене експанзионе посуде мора бити спроведен у простор топлотне подстанице и завршити се са прикључивањем у одводни левак. Могућа је такође употреба аутоматских уређаја за одржавање притиска у комбинацији са одзрачивањем и аутоматским контролисаним пуњењем топлотних уређаја.

Ради спречавања растапања кисеоника из ваздуха у води и последично повећане опасности од корозије, препоручује се употреба затворених експанзионих посуда.

Ознаке цевних водова

Означавање цевних водова је прописано у DIN 2403. Различито означавање цевних водова по врсти медија је у интересу сигурности, одржавања и заштите од пожара. Означавање мора упозоравати на опасност у циљу спречавања несреће.

Ознаке боја RAL су садржане у регистру боја RAL 840 HR.

За означавање цевних водова малих компактних топлотних подстаница називне топлотне снаге до 50 kW најчешће се користе таблице димензије 55 x 36 mm са челичном затезном траком. У горњем реду натписне плочице је потребно уписати врсту медија. Доњи ред је намењен називу предузећа које је извело монтажу цевних водова. Минимална висина ознака/слова мора износити 2,5 mm.

За означавање цевних водова компактних топлотних подстаница називне топлотне снаге изнад 50 kW најбоље је користити таблице означавања димензије 105 x 55 mm са челичном затезном траком (шелном). У горњи и средњи ред натписне плочице је потребно уписати врсту медија. Доњи ред је намењен називу предузећа које је извело монтажу цевних водова. Минимална висина ознака мора износити 4 mm.

Скала боја за означавање цевних водова је одређена на основу DIN 2403 и наведена у следећој табели.

ВРСТА МЕДИЈА	БОЈА	ОЗНАКА ПО RAL	БОЈА ТАБЛИЦЕ
Грејање-примар-довод	Црвена	RAL 3000	црвена
Грејање-примар-повратак	плава	RAL 5019	плава
Грејање-секундар-довод	Тамно црвена	RAL 3002	црвена
Грејање-секундар-одвод	Тамно плава	RAL 5013	плава
Санитарна хладна вода	Зелена	RAL 6001	зелена

Санитарна топла вода	оранж	RAL 2008	оранж
Санитарна вода-циркулација	љубичаста	RAL 4005	љубичаста
Испуст	браон-маслинасто зелена	RAL 6003	браон
Природни гас	жута	RAL 1012	жута
Лож уље	Светло браон	RAL 8001	браон
Компримовани ваздух	Сива	RAL 7037	сива
Одзрачни вод	Боја медија		/
Конзоле	црна	RAL 9005	/

ЕЛЕКТРОИНСТАЛАЦИЈА ТОПЛОТНЕ ПОДСТАНИЦЕ

Опште

Електрични водови морају бити изведени по важећим прописима за влажне просторе (SRPS N. B2.751, SRPS N.B2.730, SRPS N.A5.070). У простору мора бити постављена утичница за потребе радова на одржавању. Осветљење простора мора бити задовољавајуће и мора омогућавати несметано читавање мерних и контролних уређаја.

Потрошач мора обезбедити прикључивање електричних регулационих ормара и мерних уређаја. При извођењу електроинсталација топлотне подстанице потребно је доследно поштовати пројектну документацију.

Електроинсталација компактне топлотне подстанице (КТР)

Захтеви за извођење електроинсталација компактне топлотне подстанице (КТР) су:

- морају бити изведена сва електро повезивања;
- на доводном каблу мора бити уграђена главна склопка. Склопка мора бити означена са натписом ГЛАВНА СКЛОПКА;
- КТР мора бити опремљена са комплетним електро ормарићем са:
 - контакторима за напојне пумпе,
 - осигурачима (пумпе, аутоматика, резерва),
 - троположајном преклопном склопком за пумпе, са којом је омогућен преклоп пумпи

(ручно укључено - искључено – аутоматски укључено). Појединачни положаји склопке морају бити означени са натписима РУЧНО, ИСКЉУЧЕНО, АУТОМАТСКИ;
-мора бити изведено електрично премештање прирубница са зубчастом подлошком. Вијак мора бити означен са црвеном бојом;
-на конструкцији КТР мора бити изведена сабирна шина за изједначавање потенцијала;
-произвођач односно испоручилац мора прибавити изјаву овлашћене организације да електрична инсталација КТР одговара тренутно важећим прописима у Републици Србији;
-извођач је дужан пре предаје КТР поставити аутоматику.

Електрични водови за прикључење топлотне подстанице

Прикључење топлотне подстанице на електричне водове зграде и уопште електроинсталације у простору топлотне подстанице морају бити изведене по следећим начелима:

- сви каблови морају бити положени у кабловске канале или цеви за механичку заштиту;
- мора бити уграђен додатни разводни електро ормарић по пројекту;
- осветљење је најбоље извести са додатним ладијским светиљкама;
- прекидачи/сензори и КТР морају бити повезани са кабловима $Iu-st-u\ 1 \times 2 \times 0,8\ mm^2\ Su$;
- уземљивачко уже мора бити повезано на кућиште/носач КТР;
- у погледу на изведбу морају бити уземљена врата и ограда топлотне подстанице;
- мора бити изведено изједначавање потенцијала са P/F жицом $10\ mm^2$ и са зубчастим подлошкама испод вијка. Вијци морају бити означени са црвеном бојом.

Електрична мерења

По изведеним електроинсталационим радовима потребно је обавити мерења на електроинсталацијама и то:

- контролу непрекидности главног и заштитног проводника те проводника за изједначавање потенцијала;
- контролу заштите од превеликог струјног оптерећења;
- мерење импедансе оквирних величина водоточних кругова;
- мерење изолацијске отпорности;
- мерење отпорности галванских веза;
- мерење постављене отпорности уземљења.

О обављеним мерењима потребно је у склопу документације топлотне подстанице приложити предметне записнике са измереним резултатима.

Документација топлотне подстанице

Извођач, односно произвођач КТР мора приложити следећу документацију:

- спецификацију опреме компактне топлотне подстанице;
- атест комплетне КТР по законима о здрављу и заштити на раду;
- атесте елемената КТР, које је набавио и уградио извођач, по Закону о стандардизацији;
- упутства за руковање и одржавање КТР;
- шему веза електро инсталација КТР, те шему аутоматике КТР.

УНУТРАШЊИ ТОПЛОТНИ УРЕЂАЈИ ПОТРОШАЧА

Опште

У топлотне уређаје потрошача спадају сви уређаји, који су везани на топлотну подстаницу и предају топлоту за радијаторско грејање (ЦГ РАД скраћеница за начин предаје топлоте, које користи снабдевач).

Унутрашњи топлотни уређаји потрошача морају бити пројектовани и изведени по важећим општим нормативима и стандардима, као и овом Правилнику о раду. Снабдевач не одговара за радне/функционалне сметње, које настају ради неисправности унутрашњих топлотних уређаја потрошача.

У зградама са топлотним уређајима за пословне просторе и становање разводне мреже морају бити изведене одвојено.

Грејни уређаји

Радијаторско грејање

Температурни режим радијаторског грејања мора бити изабран у складу са наведеним максималним режимом (могућ је нижи температурски режим од оног који је наведен у поглављу о топлотним подстаницама), док температуре повратка не смеју прелазити наведене вредности.

Разделни систем

Заједнички развод од кућне подстанице до појединачних јединица најбоље је да буде изведен двоцевно. Разделнике са двојном комором је дозвољено користити само у случају, ако су доводна и повратна комора међусобно одвојене са топлотном изолацијом. Поједина одвајања у топлотној подстаници и прикључци на разделнике морају бити на повратку опремљени са регулационим вентилима за одржавање протока и на доводима и повратцима са термометрима те по потреби и са манометрима и арматуром за пуњење и пражњење система. Ако је у колу уграђена циркулациона пумпа са променљивом брзином обртања и могућношћу ограничења протока, регулациони вентили могу се изоставити. За достизање одговарајуће хидрауличне уравнотежености и последично оптималног рада грејног система, препоручљиво је у цевну мрежу уградити арматуру за хидрауличну изрегулисаност система.

Грејна тела

Грејна тела морају бити димензионисана у складу са потребном топлотном снагом, која је одређена прорачуном топлотних губитака простора. Највиши температурни режим за димензионисање грејних тела дефинисан је овим Правилником о раду. Температуру загреваног простора и изабрани температурни режим потребно је узети у обзир при одређивању инсталисане снаге грејних тела.

Корекцијске факторе даје техничка документација произвођача грејних тела.

Регулација температуре простора

За регулацију температуре простора се, у складу са прописима о топлотној заштити зграда и рационалној потрошњи енергије, употребљавају термостатски радијаторски вентили или цонски вентили, који ограничавају проток загреване воде кроз грејна тела. Термостатски вентили морају бити таквог квалитета, да одржавају температуру простора у толеранцији ± 1 К. Као радијаторски термостатски вентили најбоље је користити вентиле са могућношћу континуалног постављања називног протока кроз грејно тело и термостатске главе са могућношћу заштите од замрзавања.

Постављање термостатског вентила је обавезно у свим просторијама са површином већом од 6 m^2 .

Одзрачивање топлотних уређаја

Топлотне уређаје треба на највишим местима инсталације правилно одзрачити, да се при пуњењу у вишим деловима уређаја не би сакупио ваздух, који би спречио проток загреване воде или да их при пражњењу настајање потпритиска не би оштетило.

Заштита од буке

При димензионисању и изградњи уређаја потребно је поштовати важеће прописе и стандарде, прописане у области која дефинише заштиту од буке. Правилан избор локације топлотне подстанице и других постројења у згради може значајно допринети заштити од буке у просторима у којима се борави, као што су на пример спаваће собе и сл. Са правилним извођењем изолације цевовода и уређаја код причвршћивања на или при проласку кроз грађевинске конструкције, мора се спречити пренос звука на грађевинску конструкцију.

ЗНАЧЕЊЕ ОЗНАКА НА ПРИЛОЖЕНИМ ШЕМАМА

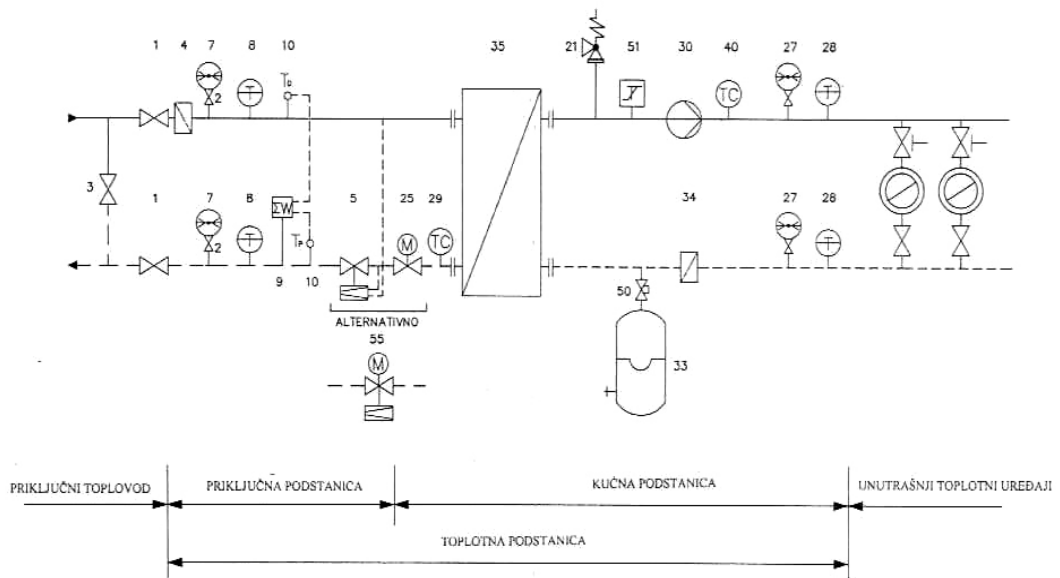
А) Прикључна подстанца

1. Блок вентил или лоптаста славина
2. Славина/вентил за манометар
3. Блок вентил или лоптаста славина за краткоспојну везу
4. Хватач нечистоће
5. Регулатор разлике притиска и протока
6. Лоптаста славина за испуст (примарна страна)
7. Манометар, 0 - 16 bar
8. Термометар, 0 - 150° C
9. Мерни уређај / Топотно бројило
10. Температурни сензор топлотног бројила
11. Регулатор притиска

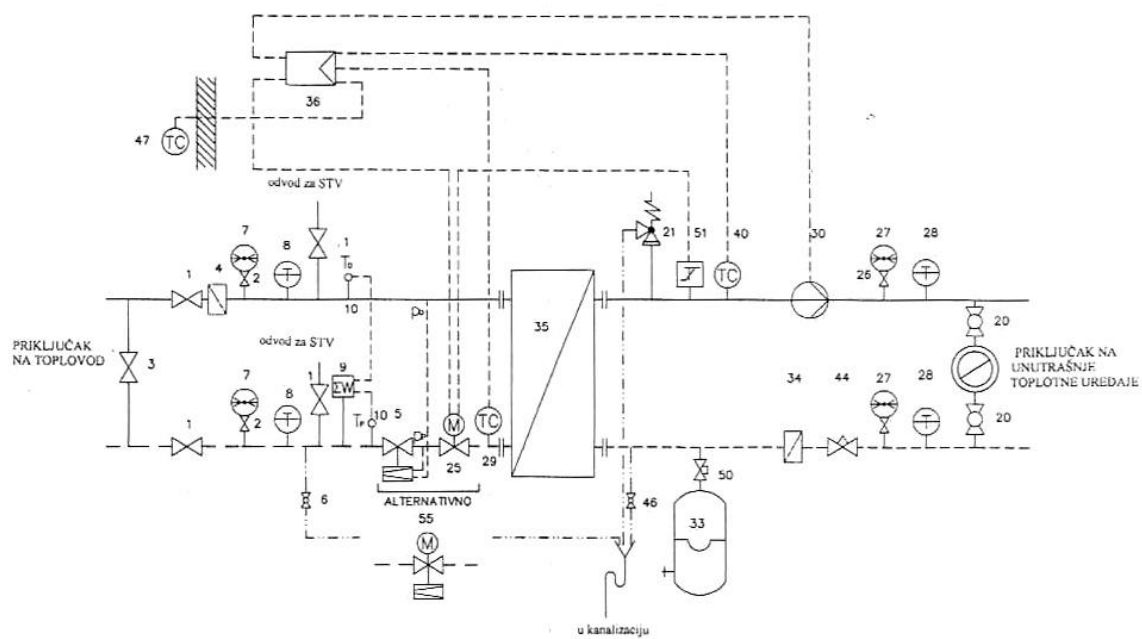
Б) Кућна подстанца са унутрашњим водовима

20. Блокадна арматура
21. Сигурносни вентил

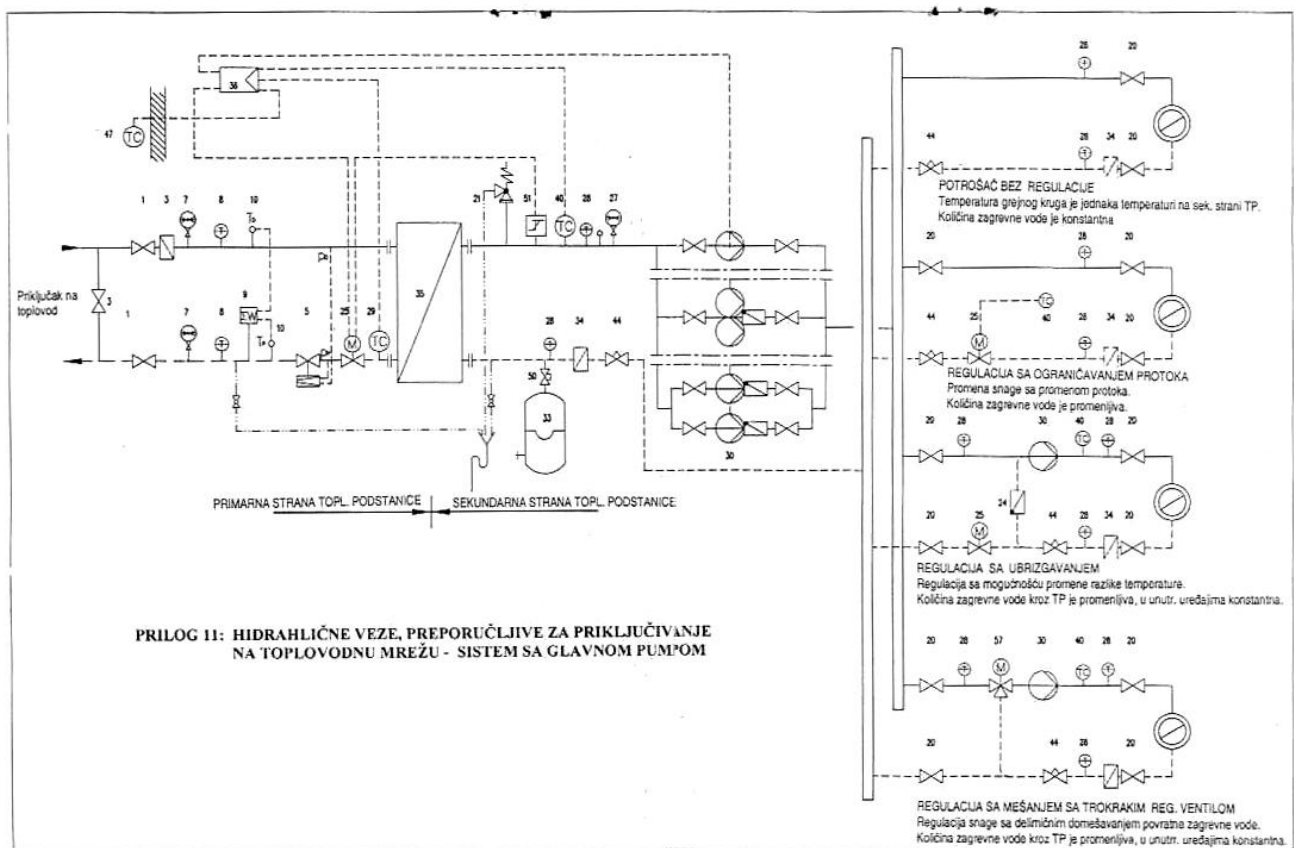
- 22. Сигурносни термостат са функцијом TR-CTW
- 24. Противповратна арматура инсталација грејања
- 25. Проточни вентил са моторним погоном
- 26. Славина / вентил за манометар
- 27. Манометар 0 - 6 bar, 0 – 10 bar
- 28. Термометар 0 – 110° C
- 29. Ограничавач температуре повратка
- 30. Циркулациона пумпа (загревање воде)
- 33. Затворена експанзиона посуда
- 34. Хватач нечистоће
- 35. Измењивач топлоте
- 36. Регулатор температуре
- 40. Температурни сензор/прекидач
- 44. Регулатор протока без помоћне енергије
- 46. Лоптаста славина за испуст (секундарна страна)
- 47. Сензор/мерни елемент спољне температуре
- 49. Противповратна арматура водоводне инсталације
- 50. Блок вентил експанзионе посуде
- 51. Сигурносни термостат са функцијом CTW
- 52. Експанзиона посуда за санитарну топлу воду – проточна изведба
- 53. Пролазни вентил
- 54. Проточна/потисна пумпа – примар
- 55. Комбиновани регулациони вентил
- 56. Противповратни вентил – примар

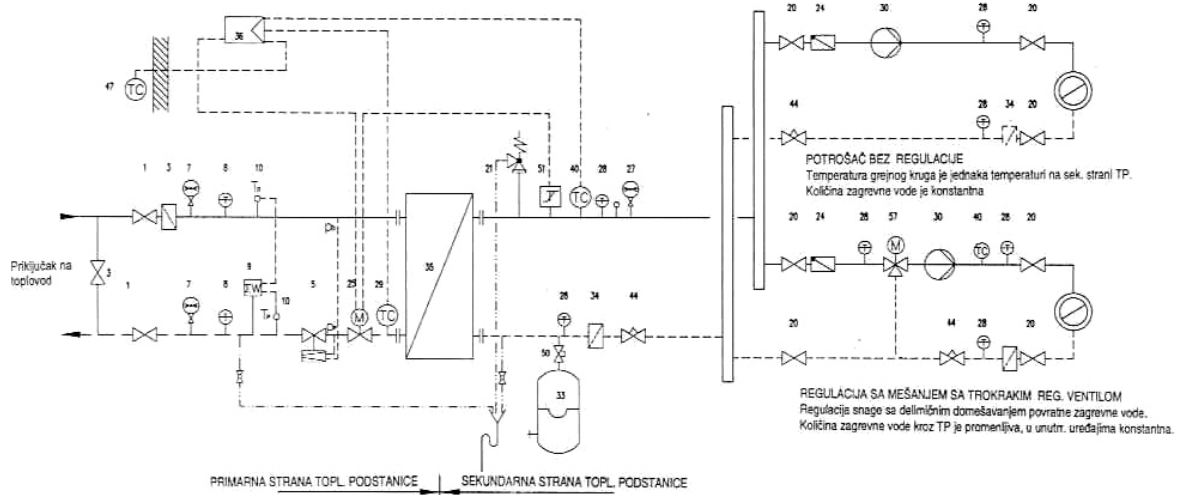


PRILOG 3: INDIREKTNNA TOPLOTNA PODSTANICA – POJMOVI

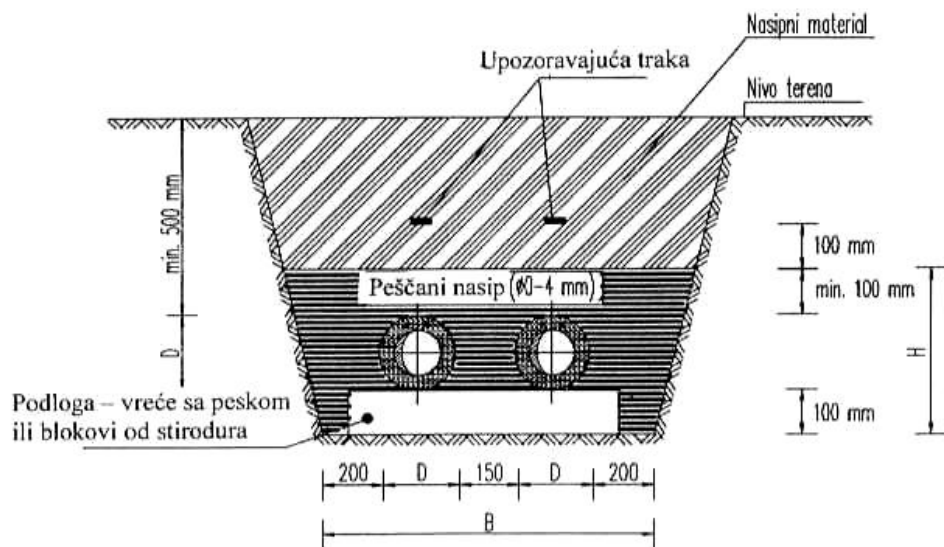


PRILOG 5: ŠEMA INDIREKTNE TOPLLOTNE PODSTANICE





**PRILOG 12: HIDRAULIČNE VEZE, PREPORUČLJIVE ZA PRIKLJUČIVANJE NA
TOPLOVODN MREŽU – SISTEM BEZ GLAVNE PUMPE**

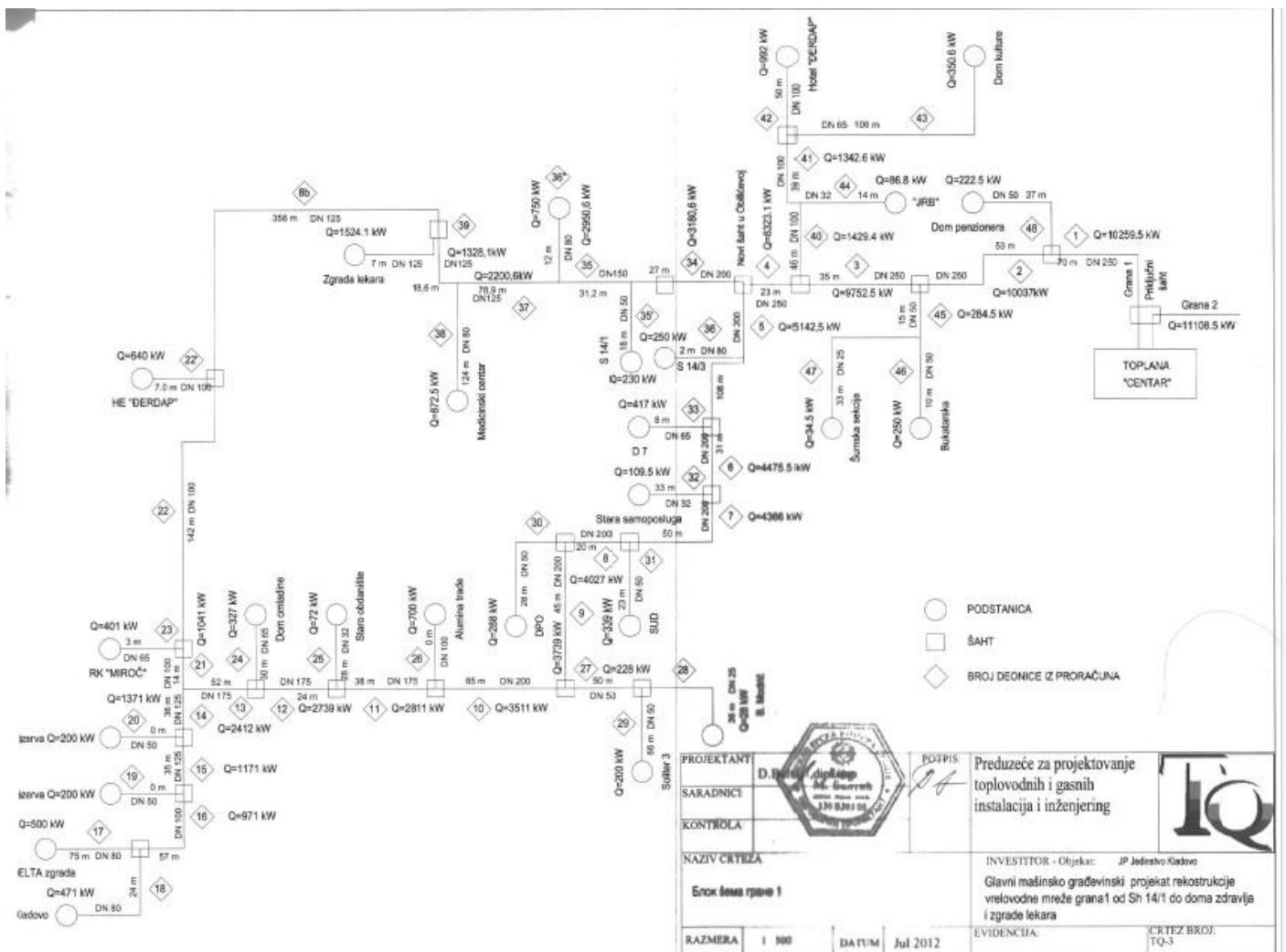


DH	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125
D (mm)	90	90	90	110	110	125	140	160	200	225
B (cm)	73	73	73	77	77	80	83	87	95	100
H (cm)	30	30	30	30	30	32	34	36	40	43
pesek Ø4..10 mm (m³/m)	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38	0,43	0,49	0,55	0,60
dno jarka (m³/m)	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,90	0,90	1,00	1,00

DH	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
D (mm)	250	315	400	450	500	560	630	710	800	900
B (cm)	105	118	135	145	155	167	181	197	215	235
H (cm)	45	52	60	65	70	76	83	91	100	110
pesek Ø4..10 mm (m³/m)	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,7
dno jarka (m³/m)	1,10	1,20	1,40	1,50	1,6	1,8	1,9	2,1	2,3	2,5

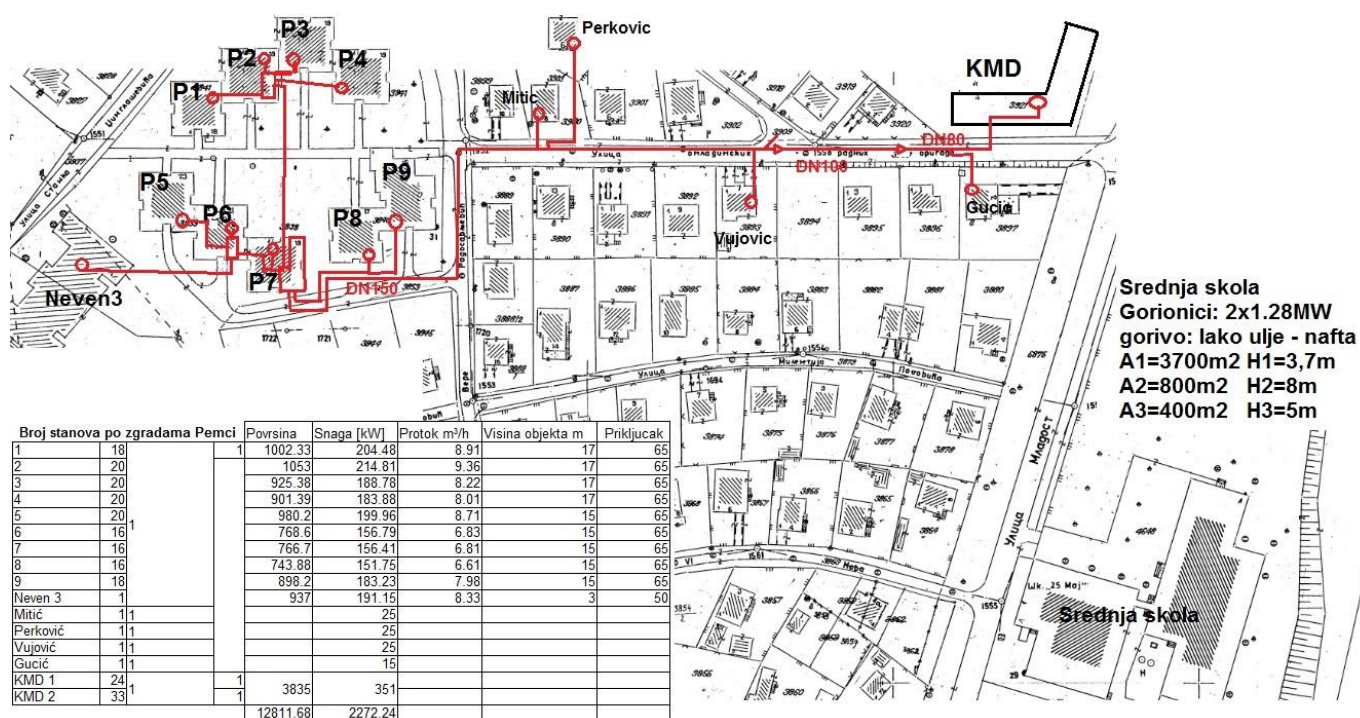
PRILOG 13: DETALJ KANALA ZA PREDIZOLIRANE CEVI

Грана 1 Кладово

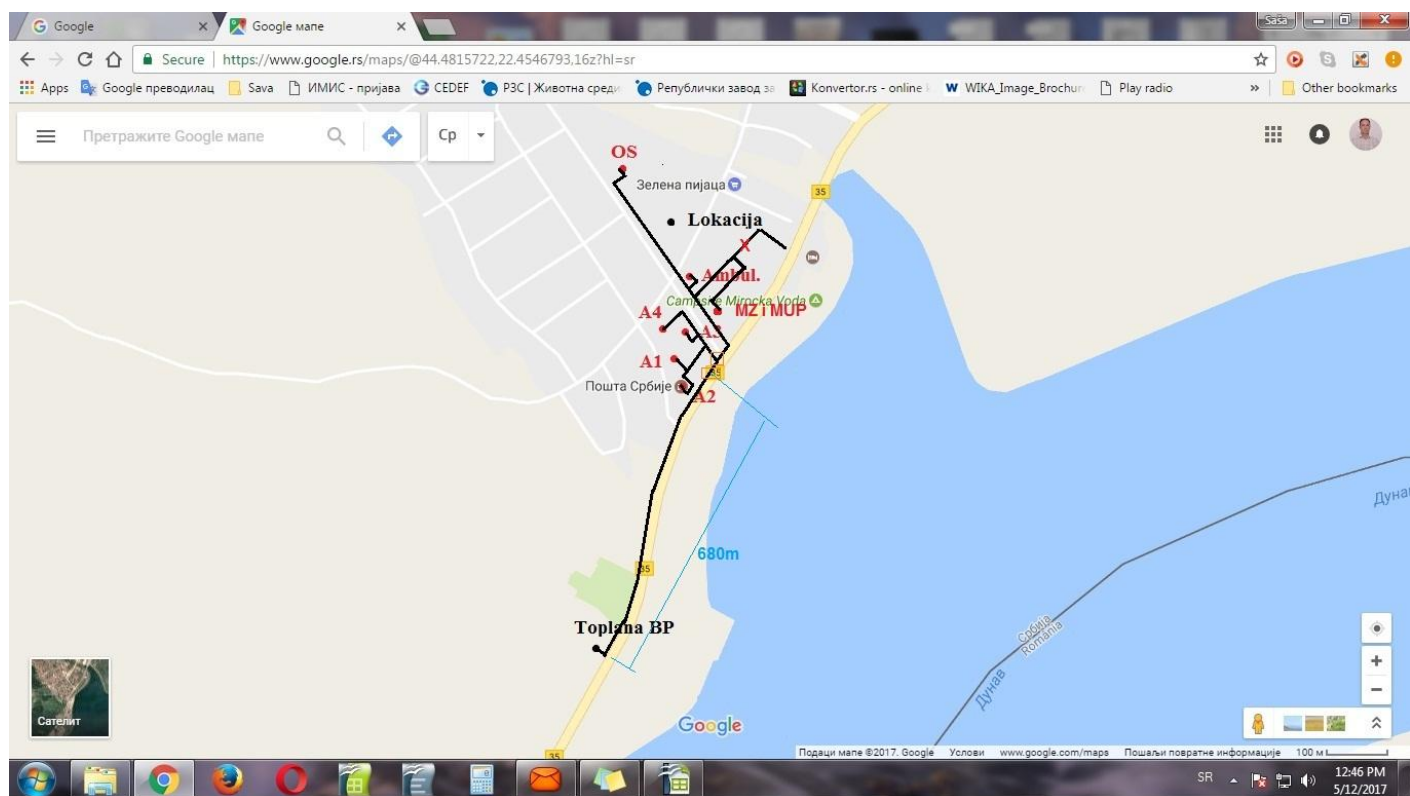


Гране 2 и 2.1

Насеље Пемци



Насеље Брза Паланка



За ситуације које нису обрађене овим упутством, ЈП "Јединство" Кладово ће дефинисати посебне техничке услове по захтеву инвеститора или пројектанта.

Директор

Давид Ђурђевић маст.екон.