

ПРИЛОГ 2

Технички услови за инсталације грејања

а) Општи део;

Инасталација мора бити изведена у свему према пројекту и може се уступити само оном извођачу који је у стању да се обавезе и да докаже да је у могућности да комплетну инсталацију испоручи, угради, испита и пусти у погон. Пре почетка радова извођач је дужан да прегледа пројекат и упореди га са објектом и да о евентуалним недостацима пројекта или битним потребним променама обавести инвеститора и затражи његова даља упутства.

Инвеститор је дужан да извођачу обезбеди затворен простор на градилишту за ускладиштење и припрему материјала. Извођач инсталације може бити само оно предузеће које располаже знањем и могућностима које се захтевају за израду ове врсте инсталација, тј:

- Да може набавити, испоручити и уградити све елементе инсталације предвиђене пројектом, и да има начина да за ову опрему прибави комплетну техничку документацију;
- Да располаже знањем и могућностима решавања свих детаља потребних за уградњу инсталације централног грејања, на одговарајући технички и естетски начин;
- Да располаже потребном мерном, контролном и регулационом опремом како би извршио добру регулацију свих елемената израђене инсталације.

Сви елементи предвиђени пројектом за уградњу у јемоцевни систем или у систем грејања/хлађења вентилатор конвекторима морају имати одговарајући сертификат.

Елементи инсталације који нису серијски производ, већ се израђују посебно морају бити израђени од материјала доброг квалитета и на најбољи начин који се предвиђа за ту врсту радова. Површинска заштита мора бити изведена тачно како је назначено у пројекту, а на местима где то није назначено, на начин уобичајен за ту врсту радова и у складу са прописима о квалитету.

Пројектант објекта, као и извођач грађевинских радова, морају у договору са пројектантом и извођачем инсталације предвидети у зидовима довољно велике отворе и продоре за уградњу вертикалних и хоризонталних развода.

Извођач инсталације централног грејања мора кординирати извођење својих инсталација са извођачима осталих инсталација, да не би дошло до неспоразума и до оштећења инсталације.

б) Грејна тела:

Као грејна тела могу се користити радијатори, конвектори, вентилатор конвектори, калорифери, цевни регистри од глатких цеви, као и остала грејна тела савремене конструкције. Уколико се при извођењу појединачна грејна тела замењују другим типовима, обавезна је сагласност инвеститора.

За сва грејна тела која се уграђују мора се прибавити атест о квалитету и радним карактеристикама издат од зато меродавне институције.

Грејно тело треба по правилу сместити слободно на конзоле у парапетном зиду прозора; изузетно другачије у случају када је то нужно због грађевинских разлога или због самог грејног тела. Уколико се испред грејног тела ставља маска, она мора омогућити што боље струјање ваздуха и мора се лако скидати.

Санитарно хигијенски захтеви при уградњи грејних тела су прегледност и доступност свих површина и елемената грејних тела ради одржавања њихове чистоће.

Монтажно грађевински захтеви су следећи:

- Да величина грејних тела не прелази гарабите прозора и прозорске нише;
- Да се прикључци грејних тела на успонске водове изводове без сувишних савијања;
- Да се грејна тела уграде у хоризонталном положају.

Уколико се као грејна тела користе радијатори, приликом њихове уградње морају бити испуњени следећи услови;

- Одстојање задње стране радијатора од зида треба да износи 20-70мм, зависно од врсте радијатора;
- Висина радијатора од пода треба да буде 100-150мм, зависно од висине парапета;
- Ако је радијатор уграђен у нишу, или је изнад радијатора постављена даска, онда минимално растојање од горње површине радијатора до свода нише, односно до доње ивице даске треба да буде 70-120мм.

При уградњи радијатора на конзоле, оне се морају поставити тако да се радијатор ослања, а не да виси на њима. Број конзола треба одредити у принципу да радијатор до десет чланака долазе две, а на сваких наредних десет чланака још по једна конзола. Број држача треба да буде за један мањи од број конзола.

Треба тежити да у једном објекту буду уграђени радијатори само једног произвођача, при чему треба настојати да радијатори по дубини и висини буду идентични.

Након формирања радијаторских батерија од потрбног броја чланака, оне се морају добро опрати млазом воде од унутрашњих нечистоћа.

Након завршетка монтаже и након успеле пробе на притисак, радијаторе треба демонтирати, добро очистити од рђе и нечиистоће и заштитити темељном бојом. Лакирање радијатора врши се након поновне монтаже при температури радијатора од најмање 50° Ц. За фарбање радијатора треба употребити специјалне боје и лакове отпорне на високе температуре. Употреба различитих металних боја не препоручује се због смањења коефицијента зрачења површине, а тиме и мањег одавања топлоте.

Калорифери као грејна тела првенствено се користе за загревање радионичких просторија, а нарочито у случају када је осим загревања простор потребно и вентилирати. Прикључци калорифера за свеж ваздух треба да буду што краћи по пресеку једнаки или већи од прикључка на калориферу. Бука коју производи калорифер у току рада мора да буде у границама предвиђеним у прописима за вентилационе уређаје.

Поред осталих грејних тела дозвољена је и употреба конвектора и вентилатор конвектора. Не препоручује се на истом објекту уграђивање и конвекторских и радијаторских тела уколико нису на посебним циркулационим гранама. Конвектори и вентилатор конвектори се уградују у посебне конвекторске кутије, или у зидне нише, уз уградњу предње маске. Између конвектора и маске, као и задње стране, не сме постојати слободан простор. При уградњи вентилатор конвектора треба се придржавати препорука произвођача конвектора.

Приликом допремања на објекат, конвектори и вентилатор конвектори треба да буду заштићени заштитном амбалажом, а заштиту треба скинути тек након уградње конвектора и по завршетку грађевинских радова.

в) Цевна мрежа:

Све цеви хоризонталног и вертикалног цевовода морају имати атест и одговарати стандардима: за челичне цеви: ЈУС.Ц.Б5.221, ДИН 2440, ДИН 2441, односно ДИН 2448, за бакарне цеви: ЈУС.Ц.Д5.502, ДИН 1754, за фитинг ДИН 2856.

Траса вођења цевних водова и распоред ослонаца не смеју се мењати без сагласности пројектанта.

Хоризонталну цевну мрежу у објектима са подрумом треба вешати о плафон подрума или ослањати на зидне конзоле. У објектима без подрума дозвољава се полагање цевне мреже у подне канале, који на растојању од 8 - 10 м имају лагане контролне поклипце. Пре затварања канала, треба га очистити и цевну мрежу заштитити од корозије и на одговарајући начин изоловати.

На пролазу кроз грађевинску конструкцију цеви не смеју бити чврсто узидане, већ увек мора бити довољно места за слободну дилатацију цеви услед промена температуре.

Вертикалне цевне водове и прикључке на грејна тела треба водити слободно уз зид. На вертикалним водовима, одмах иза прикључака на хоризонталну цевну мрежу, треба уградити засуне или пролазне вентиле, а изнад њих славине за пражњење.

На месту укрштања прикључка за грејно тело са вертикалним водом, прокључак мора да има одговарајући заобилазни лук који се обавезно изводи у хоризонталној равни.

Прикључци за грејна тела не могу бити краћи од 30 цм.

Успонски напојни вод увек се поставља са леве стране и мора бити фиксиран одговарајућим бројем цевних обујмица.

За израду цевне мреже која се монтира у бетонски слој пода употребиће се бакарна предизолована цев по ЈУС Ц.Д5.502 Приликом савијања цеви, светли отвор се не сме смањити. Полагање цевне мреже у бетонски слој пода се изводи у једном комаду, без настављања.

Одваздушење инсталације треба решавати у принципу централно, са ваздушном мрежом преко ваздушних или експанзионих судова.

На местима пролаза успонских водова кроз међуспратну конструкцију, цави треба обавити таласастом хартијом, изузев у мокрим чворовима где се на пролазима постављају металне чахуре већег пречника ради слободног кретања цеви. Простор између цеви и чахуре попунити заптивном масом постојаном на радној температури. У подним пролазима ове чахуре треба да буду уздигнуте 5 цм изнад пода.

За праве цевне водове дужине преко 30 м по правилу се морају предвидети компензационе лире.

Делови цеви које нису предвиђене за одавање топлоте, а пролазе кроз негрејане просторије, морају се изоловати добром термичком изолацијом. Изолацију поставити тако да при ширењу цеви услед загревања не дође до њеног оштећења.

Хоризонтална мрежа у свим деловима треба да се води нагибом од 0,5 до 1% у смеру ваздушних посуда, односно вентила и славина за пражњење.

Спајање цеви врши се заваривањем или, уколико је потребно остварити раздвојиву везу, помоћу прирубница. Заварена места морају бити добро обрађена, са довољном дебљином вара, али тако изведеном да се пресек цеви не смањи. Квалитет вара мора бити првокласан.

Спајање бакарних цеви врши се:

- капиларним лемљењем, капиларним лемом
- компресионом спојницама,
- комбинованим спојницама; капиларни лем и навој
- спајање заваривањем, само у посебним случајевима.

При сваком спајању заваривањем морају се обавити следећи радови:

-турпијање (закошавање) рубова на деловима цеви које се спајају. За цеви. зидовима дебљине мање од 3 мм угао закошења ивица мора износити 60-70°;

-чишћење шавова од рђе и нечистоће;

-скидање шљаке са изведених варова и њихова антикорозивна заштита основним премазом. Цеви се учвршћују покретним и непокретним ослонцима, једноделним и дводелном цевним обујмоцама и конзолама.

Максимално дозвољени размаци између ослонаца наведени су у следећој табели:

Дим.челичне цеви (мм)	Мах. растојање (м)	Дим.бакарне цеви (мм)	Мах. растојање (м)
Ø17,2x1,8	2,0	Ø 10x1,0	1,0
Ø 21,3x2,0	2,0	Ø 12x1,0	1,1
Ø 26,9x2,3	2,0	Ø 15x1,0	1,2
Ø 33,7x2,6	2,0	Ø 18x1,0	1,3
Ø 42,4x2,6	2,5	Ø 22x1,0	1,4
Ø 48,3x2,6	2,5	Ø 28x1,5	1,7
Ø 57,0x2,9	2,5	Ø 35x1,5	1,8
Ø 60,3x2,9	2,5	Ø 42x1,5	1,9
Ø 70,0x2,9	3,0	Ø 54x2,0	2,2
Ø 76,1x2,9	3,0	Ø 76x2,0	2,7
Ø 88,9x3,2	3,0		
Ø 108x3,6	3,5		

При изради прирубничких спојева користити стандардне прирубнице прописаних димензија и за одговарајући притисак. При спајању цевовода и арматуре прирубницама обавезна је употреба

заптивних прстенова од клингерита, минималне дебљине 3 мм или графитно азбестне плетенице четвртастог пресека. Плетенице се морају сећи под углом од 45°, а никако вертикално.

Конзоле и вешалке на које се ослања цевовод морају омогућити његово слободно кретање услед топлотног ширења, без могућности стварања угиба. Ослонци и конзоле морају бити уграђени у зидове помоћу цементног малтера, а никако гипсом.

Израда кривина и фазонских делова на цевним водовима може бити изведена савијањем цеви (за пречнике до Ø 26.9 мм), или употребом одговарајућих лукова, прелазних комада, рачви, начињених од истог материјала.

Арматура и фазонски делови не смеју се поставити унутар грађевинских елемената. На местима продора цевних водова кроз зидове и међуспратну конструкцију и у просторијама за боравак људи, са обе стране постављају се розетне.

Све цеви, арматура и остали метални делови морају се након завршене монтаже и обављених прописаних испитивања темељно очистити од рђе и заштитити одговарајућим темељним премазима. Након тога цеви у зиду се могу омотати таласастим папиром, изоловати или бојити уљаним лак-бојама отпорним на високе температуре. Уградњу засуна, славина и вентила извести тако да се вретено са точком постави вертикално на хоризонталне водове. Свој арматури мора бити обезбеђен прилаз ради евентуалних интервенција. Сви радијаторски вентили морају бити подешени према подацима из пројекта.

На свој уграђеној арматури мора бити стрелицама видно означен смер кретања грејног флуида

На одговарајућим местима потребно је обезбедити простор за уградњу ормана за смештај прикључне арматуре и мерача утрошка топлотне енергије за сваки стан или једну целину пословног простора.

Ормани за смештај прикључне арматуре морају бити типски, са унифицираном бравом за цело насеље. Такође, морају бити довољних димензија да омогућавају нормалну монтажу и демонтажу елемената. Висина разделника сабирника смештених у орман мора износити 1.5 м од коте пода просторије у којима су смештена грејна тела.

Детаљи ормана, место и простор за његову уградњу морају бити усаглашени са архитектонско

-грађевинским пројектом.

г) Аутоматика:

Аутоматику је потребно уградити у потпуности према приложеној шеми, поједине елементе аутоматике поста на места предвиђена пројектом.

Извођач је дужан да од испоручиоца аутоматике прибави детаљне шеме повезивања, упутства за уградњу регулацију и руковање, а пожељно би било да се у цену испоруке аутоматике укључе и трошкови за једно одговорно лице од стране испоручиоца аутоматике, које би извршило контролу уградње и контролисања аутоматике. Након извршеног подешавања свих елемената аутоматике, неопходно је извршити пробни погон у свим радним режимима и отоме заједно са надзорним органом сачинити извештај и записник.

Место и простор за уградњу утрошка топлотне енергије предвидети на повратном воду, а уз поштовање свих захтава и препорука произвођача за његову правилну уградњу. Испред мерног инструмента мора обавезно бити предвиђен поуздан хватач нечистоћа.

За све мераче потрошње топлотне енергије мора се обезбедити посебан електрични вод из ормана електромоторног развода циркулационих пумпи у топлотној подстаници, са прикључцима у сваком орману за снабдевање рачунских јединица електричном енергијом одговарајућег напона.

д) Електрична инсталација

Електрична инсталација се мора израдити уз употребу водонепропустљивих елемената и арматуре, а на основу посебног пројекта који је израђен према подацима о пројектној инсталацији.

Центрифугалне циркуларне пумпе морају радити са минимумом буке и вибрација, а на местима где је то немогуће, потребно је уградити пригушиваче буке и вибрација. Пумпе се испоручују заједно са електромотором затворене конструкције, а за прикључење на струју напона 220/380 В и фреквенције 50 Хз.

Електромотори треба да буду испоручени заједно са одговарајућим упутствима и осигурачима. Такође електричне команде разводне табле треба да садрже све потребне упуштаче и осигураче.

На табли треба да буду монтирани уређаји за мерење ампераже и напона струје, као и сигнали рада и квара. Исто тако на табли треба да буду монтирани сви потребни релеји и остали елементи који спадају у оквир аутоматике и контроле постројења, или су део опреме која чини везу између аутоматике и електромоторног погона.

ђ) Уградња инсталације:

Извођач је дужан да целокупну опрему предвиђену овим пројектом изведе на начин утврђен графичком документацијом, техничким описом и овим техничким условима.

Уградња обухвата целокупну инсталацију за грејање, повезивање цевима са топлотном подстанicom, повезивање са прикључцима водовода и канализације који ће бити доведени до подстанице од стране изводача радова на водоводу и канализацији.

Сви зидарски радови потребни за причвршћивање држача, носача обујмица за нашење и других елемената инсталације, спадају у обавезу извођача инсталација.

Пре сваког штрмовања или бушења бетона потребно је тражити сагласност надзорног органа грађевинских радова односно захтевати да се грађевински посао изведе и дати упутство како да се изведе. Извођач је дужан да након уграђивања елемената изврши затварање рупа на начин који одговара врсти уграђених елемената.

е) Испитивање инсталације:

Све уређаје, цевоводе и арматуру треба подвргнути пуном техничком испитивању на притисак које има за циљ да установи усклађеност конструкције уређаја, цевовода и арматуре са пројектним захтевима техничке сигурности.

Успешност обављања ових испитивања уписује се у грађевински дневник.

Пуно техничко испитивање се врши: спољним прегледом, испитивањем на чврстоћу, унутрашњим прегледом и испитивањем на заптивеност.

Спољни преглед се врши без прекида у раду постројења, а притом се обраћа пажња на целу инсталацију, као и на њене поједине елементе, а посебно арматуру.

Испитивање на чврстоћу врши се пре пуштања постројења у пробни погон. Пре испитивања на чврстоћу постројење мора бити очишћено, а сви елементи инсталације чврсто постављени, да не би дошло до цурења или оштећења приликом испитивања. Вредност пробног притиска одређује се на основу обрасца:

$P_{пр} = 2.0 + P_{п} + P_{ст}$ (бар) где је:

$P_{п}$ - напор пумпе,

$P_{ст}$ - статички притисак воденог стуба у инсталацији.

Мерење вредности притиска врши се помоћу контролног манометра чиме се контролишу истовремено и сви инсталирани манометри. Пробни притисак се одржава 180 мин, а потом се врши осматрање постројења у току 60 мин. Сматра се да су уређаји и цевоводи издржали ово испитивање ако не покажу знаке оштећења и ако нема деформација на елементима инсталације. Резултат испитивања сматра се успешним ако се сем горњих услова притисак за првих 120 мин. по постизању вредности пробног притиска не смањи за више од 2%. Пробно испитивање се на захтев комисије за технички преглед и пријем објекта може вршити и за време обављања техничког прегледа.

При унутрашњем прегледу уређаја (тамо где је то могуће урадити) треба посебну пажњу обратити на стање зидова, шавова веза и спојева.

Испитивање на заптивеност врши се непосредно након испитивања на чврстоћу. Притисак при овом испитивању једнак је радном притиску. Сматра се да је постројење издржало испитивање на заптивеност ако притисак не падне више од 2% у току наредна 24 сата.

Након завршетка пробног испитивања на чврстоћу, потребно је извршити испитивање инсталације у смислу постизања свих радних параметара, односно такозвану "топлу пробу". Овим испитивањем посебно се проверава:

- да ли су у свим деловима инсталације постигнути сви параметри;
- да ли арматура и уређаји дејствују и да ли систем делује без удара и шума;
- да ли грејна тела греју равномерно по целој површини;
- да ли су сви елементи инсталације стабилно изведени и отпорни на термичке дилатације;
- да ли се мрежа нормално одваздушује.

У оквиру овог испитивања врши се и мерење унутрашњих температура у свим загреваним просторијама. Мерење унутрашњих температура вршити при спољној температури минимално -5 °C. Мерење се обавља на висини 1.2 м од пода, термометром класе тачности 0.5° C, а након три сата од почетка рада инсталације.

Потребно гориво, електричну енергију и остале трошкове пробног испитивања, сем радне снаге, плаћа и обезбеђује инвеститор.

Након успешног завршетка функционалне пробе, инсталација се предаје инвеститору. Том приликом извођач је дужан да преда два примерка писаних упутства за руковање инсталацијом, од којих један примерак треба да буде урамљен и обешен на видљивом месту у котларници.

Сва пробна испитивања морају се обавити у свему према важећим стандардима, прописима и нормативима за ову врсту инсталација.