

**6/1-1 ПРОЈЕКАТ МАШИНСКИХ  
ИНСТАЛАЦИЈА – ПРОЈЕКАТ  
ТЕРМОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА**

## САДРЖАЈ

1.	Технички опис
2.	Општи и технички услови
3.	Предмер радова
4.	Графичка документација

# ТЕХНИЧКИ ОПИС

КЊИГА 6/1-1  
ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ  
ИЗГРАДЊЕ СТАНОВА ЗА ПРИПАДНИКЕ СНАГА БЕЗБЕДНОСТИ ГРАД ВРАЊЕ –  
ЗОНА 3 НА ПАРЦЕЛИ ГП 1 (КП 11891/1)  
Објект 1

## ПРОЈЕКАТ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА - ПРОЈЕКАТ ТЕРМОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Према намени простора сходно пројектном задатку, архитектонско-грађевинским подлогама и важећим прописима и стандардима за ову врсту објекта, пројектоване су одговарајуће термотехничке инсталације.

Укупна нето површина објекта је  $s_{sa} 2760 \text{ m}^2$ , спратности Су+Пр+4. Основна намена простора је становање, а испод етаже приземља у оквиру сутерена смештена је топлотна подстананица и предвиђена је техничка етажа - проходна галерија.

### Топлотна подстананица

Као топлотни извор за грејање станова, предвиђена је котларница која је у саставу Основне школе „Светозар Марковић“, а која је у непосредној близини локације за изградњу нових станова.

Објект се прикључује индиректно преко плочастог растављивог измењивача топлоте и типске примопредајне станице. За прикључење објекта неопходно је изградити део топловодне мреже од места прикључења у котларници до топлотних подстананица, као и извршити реконструкцију и проширење топлотног капацитета ове котларнице. Топловод и котларница нису предмет ове техничке документације. Услови за прикључење објекта на описани топлификациони систем издати су од стране локалног дистрибутера топлотне енергије ЈП „Нови Дом“, чија мрежа ради у температурном режиму  $120/55^{\circ}\text{C}$ , PN10.

Топлотна подстананица из које се врши напајање објекта смештена је на нивоу сутерена објекта 1. Пројектом је обрађена секундарна инсталација грејања са границом пројекта на плочастом измењивачу топлоте.

Укупни топлотни конзум подстананице износи:

– УКУПНО **173.536 W**

Разводно постројење се састоји из следећих елемената:

- измењивача топлоте
- сигурносне опреме
- циркулационих пумпи
- контролно-мерних инструмената
- цевних водава и
- пратеће арматуре.

Измењивач топлоте, **FP 09-47-1-EN** капацитета 180 kW је пројектовани за рад са радним флуидом следећих карактеристика:

- примар: **120/55<sup>0</sup>C PN20**
- секундар: **70/50<sup>0</sup>C PN6**.

Ширење воде услед загревања и одржавање притиска у инсталацији предвиђено је преко уређаја за одржавање притиска FENIKS BB, тип DSU-S1/A2 за постројења централног грејања. Уређај садржи експанзиону посуду од 200 l, пумпу за повишење притиска CM3-4, електромоторни пролазни регулациони вентил, електромагнетни вентил за допуну и електрокомандни орман. Сигурносни вод уређаја за одржавање притиска повезује се на инсталацију преко повратне гране секундарног круга измењивача топлоте. За правилан и безбедан рад уређаја, радни параметри суда морају бити претходно подешени од стране овлашћеног лица.

Као додатни сигурносни елемент за заштиту инсталације од прекорачења радног притиска уграђују се вентил сигурности, димензије DN32, и то на разводној грани секундарног круга у близини измењивача топлоте.

Циркулација радног флуида у инсталацији је принудна, помоћу циркулационе пумпе са фреквентном регулацијом, производ "GRUNDFOS" Данска. Испред и иза циркулационе пумпе предвиђена је уградња пригушивача буке и вибрација. Предмером радова предвиђена је магацинска резерва за циркулациону пумпу.

Регулација температуре флуида (клизање температуре разводне воде у зависности од спољне температуре) врши се са примарне стране, што је под контролом испоручиоца топлотне енергије.

Хоризонтална цевна мрежа се од подстанице ка успонским водовима, води под плафоном техничке етаже - галерије. Све цеви и опрема у подстаници као и цевни развод кроз галерију, су изоловане минералном вуном у облози Al лима. Дебљина изолације је 50 mm.

Вентилација топлотне подстанице решена је природним путем, преко врата.

### **Кућна инсталација**

При прорачуну топлотних губитака усвојена је спољна пројектна температура за зимски период у складу са Правилником о енергетској ефикасности и која за Врање износи -15,3°C. Температуре у просторијама су усвојене према наменама просторија и пројектном задатку а у складу са примењеним стандардом и препорукама из литературе.

Коефицијенти пролаза топлоте коришћени за прорачун топлотних губитака преузети су из Елабората енергетске ефикасности објекта. Према SRPS EN12831:2012 Системи грејања у зградама – Метода прорачуна пројектног топлотног оптерећења, у складу са анексом Д овог стандарда, због узимања у обзир утицаја топлотних мостова, извршена је корекција коефицијената пролаза топлоте корекционим факторима.

Као грејна тела у свим просторијама изузев санитарних, усвојени су панелни радијатори "Sanica" - Турска, а за купатила цевасти радијатори - сушачи пешкира "NK LUX" – Србија - температуре воде 70/50°C.

Сви радијатори су повезани на мрежу преко термостатских радијаторских вентила са термоглавама и радијаторских навијака, производ HERZ - Аустрија, за двоцевни систем грејања DN15. На свим грејним телима монтирани су радијаторски одзрачни вентили, преко којих се врши одзрачивање инсталације.

Распоред грејних тела извршен је оптимално у односу на њихову функцију и захтеве унутрашњег уређења објекта.

Предвиђен је двоцевни развод грејања са главним хоризонталним разводом и успонским водовима од челичних цеви и Al-рех цевима у становима. У објекту су предвиђена два успонска вода. На сваком спрату у ходничком простору предвиђена је уградња спратне станице - металног ормарића са разделником и сабирником са прикључцима за сваки стан. На свакој од грана, на сваком одвајању, предвиђени су балансни регулациони вентили. Минимални пад притиска на сваком регулационом балансном вентилу за пројектовани проток не сме да буде мањи од 3kPa. На одвајању за сваки стан уз регулациони балансни вентил предвиђен је и регулатор диф. притиска.

На разделнику и сабирнику спратних ормана предвиђена је уградња одзрачно испусног сета. На повратним водовима за сваки стан предвиђени су калориметри за мерење утрошка енергије, а на разводним водовима спратних ормана хватачи нечистоће.

Од заједничких спратних станица у ходничком простору цевна мрежа се изолованим Al-рех цевима у поду води до станарских станица у становима, где су смештени сетови разделника и сабирника са одговарајућим бројем кругова и одзрачно-испусним сетовима, преко којих се врши и испуштање воде из инсталације. Свако грејно тело у стану има засебан хидраулички круг са Al-рех цевима вођеним у цементној кошуљици пода. При изливању естриха, по потреби извршити заштиту цеви нарочито на пролазним местима и инсталацију држати под притиском.

Цевна мрежа од Al-рех цеви изолована је сунђерастом изолацијом "Plamaflex" - SSL, дебљине 9 mm, док се успонски водови од челичних цеви изолују минералном вуном, дебљине 30 mm у облози од Ал-лима. Главни хоризонтални развод кроз галерију изолује се минералном вуном дебљине 50 mm у облози од Ал-лима.

Одзрачивање инсталације врши се преко одзрачних судова постављених на највишим тачкама успонских водова, већ поменутих радијаторских одзрачних вентила и одзрачно-испусних сетова у спратним станицама. Преливне цеви од одзрачних судова враћају се у подстаницу.

На најнижим местима у инсталацији предвиђене су славине за пражњење.

Цевна мрежа је постављена тако да је обезбеђена самокомпензација термичких дилатација.

Није предвиђена централна припрема санитарне потрошне воде. Загревање санитарне потрошне воде решено је индивидуално електричним бојлерима.

## **Вентилација**

Вентилација блокираних купатила и тоалета врши се аксијалним уградним вентилаторима типа CBF 100LS, производ «Systemair», постављеним у зиданим каналима, који се воде до крова објекта. Саставни део сваког вентилатора је неповратна клапна. Вентилатор се укључује преко прекидача.

Надокнада ваздуха врши се кроз отворе у вратима који су предвиђени АГ пројектом.

У кухињама унутар објекта остављени су зидани вентилациони канали за прикључење кухињских напе. Кухињске напе нису предмет пројекта већ их сваки корисник уграђује индивидуално.

Вентилација топлотне подстанице као и техничке етаже - галерије, решена је природним путем.

## **Хлађење**

Опрема за хлађење није предмет пројекта термотехничких инсталација. Остављено је напајање за клима уређаје које сваки корисник уграђује индивидуално, место за евентуалну монтажу спољашњих јединица и решен прихват кондензата.

**СПЕЦИФИЧНО ТОПЛОТНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ ПО СТАНОВИМА**

Станарска станица	Површина стана	Количина топлоте	Специфично топлотно оптерећење
[-]	[m2]	[W]	[W/m2]
CC-1.C01	44.8	3686	82.3
CC-1.C02	37.8	3000	79.4
CC-1.C03	29.3	2540	86.7
CC-1.C04	39	2795	71.7
CC-1.C05	64.1	4528	70.6
CC-1.C06	44.8	3305	73.8
CC-1.C07	34.4	2703	78.6
CC-1.C08	32.5	2871	88.3
CC-1.C09	63.8	4528	71.0
CC-1.C10	37.7	3126	82.9
CC-1.C11	32.5	2617	80.5
CC-1.C12	63.8	4401	69.0
CC-1.C13	37.7	2795	74.1
CC-1.C14	46.1	3305	71.7
CC-1.C15	44.8	3559	79.4
CC-1.C16	37.8	2801	74.1
CC-1.C17	29.3	2540	86.7
CC-1.C18	39.6	2667	67.3
CC-1.C19	64.1	4401	68.7
CC-1.C20	39	2727	69.9
CC-1.C21	35.1	2361	67.3
CC-1.C22	32.5	2617	80.5
CC-1.C23	63.8	4401	69.0
CC-1.C24	37.7	2795	74.1
CC-1.C25	46.1	3177	68.9
CC-1.C26	44.8	3559	79.4
CC-1.C27	37.8	2801	74.1
CC-1.C28	29.3	2540	86.7
CC-1.C29	39.6	2667	67.3
CC-1.C30	64.1	4401	68.7
CC-1.C31	39	2794	71.6
CC-1.C32	35.1	2361	67.3
CC-1.C33	32.5	2617	80.5
CC-1.C34	63.8	4401	69.0
CC-1.C35	37.7	2795	74.1
CC-1.C36	46.1	3177	68.9
CC-1.C37	44.8	3559	79.4
CC-1.C38	37.8	2801	74.1
CC-1.C39	29.3	2540	86.7
CC-1.C40	39.6	2667	67.3
CC-1.C41	64.1	4401	68.7
CC-1.C42	39	2794	71.6
CC-1.C43	35.1	2361	67.3
CC-1.C44	32.5	2661	81.9
CC-1.C45	63.8	4770	74.8
CC-1.C46	37.7	3184	84.5
CC-1.C47	45.9	3327	72.5
CC-1.C48	44.8	3942	88.0
CC-1.C49	37.8	3276	86.7
CC-1.C50	29.3	2584	88.2
CC-1.C51	44.7	3327	74.4
CC-1.C52	64.1	4807	75.0
CC-1.C53	39.8	3085	77.5
CC-1.C54	35.1	3091	88.1
<b>УКУПНО</b>	<b>2313.1</b>	<b>173536</b>	<b>75.0</b>

## ОПШТИ И ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

Закључивањем уговора о извођењу постројења извођач усваја све тачке ових погодбених и техничких услова и исти се третирају као део уговора о извођењу инсталација, а у свему важе како за извођача тако и за инвеститора.

### ОПШТИ УСЛОВИ

1. Уступање изградње овог инвестиционог објекта врши се на основу постојећих прописа о планирању и изградњи објеката.
2. Као база за подношење понуде односно за склапање уговора служи овај одобрени пројекат. Сви понуђачи морају добити пројекат на увид као и откуцани текст предрачуна без цена у који ће понуђачи уносити цене. Сви примерци предрачуна који се дају понуђачима морају бити идентични како би сви понуђачи исте радове понудили у истим количинама и истог квалитета.
3. У понуди морају бити обухваћене цене за: сав потребан материјал одговарајућег квалитета, све евентуалне увозне царинске и друге трошкове за увозну опрему, сав транспорт материјала, како спољни тако и унутрашњи на самом градилишту, сви путни и транспортни трошкови за радну снагу, целокупни рад за извођење инсталација, укључујући претходне и завршне радове, односно понуда треба да обухвати све трошкове око реализације од стране комисије за технички преглед и пријем, односно до колаудације.
4. Уговор о извођењу сматра се закљученим када се странке писмено споразумеју о изградњи овог постројења и цени изградње.
5. Уговор о извођењу радова мора да садржи још и одредбе о:
  - A/ Року почетка и року завршетка извођења
  - B/ Начин наплате извршених радова
  - C/ Уговореним казнама
  - D/ Гарантном року
  - E/ Надзору инвеститора над извођењем постројења
  - F/ Обавези извођача да поштројење израдипрема одобреном пројекту и у склопу са постојећим стандардима, техничким упутствима и нормама.
6. Извођењу постројења не сме се приступити без грађевинске дозволе добијене од надлежних органа управе.
7. Извођач овог пројекта дужан је пре почетка радова да изађе на грађевину и на лицу места преконтролише пројекат и сравни га са стварним стањем на објекту, или уколико сам објекат није завршен, да сравни пројекат инсталације са грађевинским пројектом. У случају неких измена на терену и у објекту или ако утврди да постоје неслагања између пројекта инсталација и грађевинског пројекта, извођач је дужан да са довољним образложењем тражи да се пројекат прилагоди постојећем стању.
8. Рок гаранције за солидност изведене инсталације, квалитет материјала и исправан рад је две године, рачунајући од дана техничког пријема постројења. Сваки квар који се догоди на постројењу у гарантном року, а проузрокован је испоруком лошег материјала или несолидном изградњом, дужан је извођач да на први позив инвеститора отклони о свом трошку, без икаквих накнада од стране инвеститора. Уколико се извођач не одазове првом позиву инвеститора овај има право да позове другог извођача да квар отклони, да му исплати, а наплату свих трошкова изврши из целокупне имовине првог извођача.
9. Уколико инвеститор буде располагао неким материјалом и уколико га да извођачу у циљу уградње истог у постројење дужан је извођач сав тај материјал прегледати и неисправан одбацити.



10. Уградити се може само квалитетан и исправан материјал који одговара спецификацији па било да га даје инвеститор или извођач. За уграђивање неисправног односно неодговарајућег материјала, извођач сноси пуну одговорност и сносиће сам трошкове око демонтаже неисправног материјала и поновне монтаже исправног.
11. Уколико извођач изведе инсталацију у свему по одобреном пројекту и са материјалом предвиђеним овим пројектом, сноси одговорност за исправно функционисање постројења само у погледу извршених радова, квалитета уграђеног материјала и капацитета појединих елемената опреме. Самовољно мењање пројекта од стране извођача је забрањено. За мање измене у односу на усвојени пројекат, или такве измене које функционално не мењају инсталацију или не захтевају знатније повећање инвестиционе вредности, довољна је само сагласност надзорног органа. Уколико се укаже потреба за већим изменама пројекта, онда је потребно да пројектант преради пројекат и прерађени пројекат се мора упутити на поновно одобрење инвеститору.
12. Ако извођач радова утврди да се услед грешке у пројекту или услед погрешних упутства инвеститора тј. његовог надзорног органа, радови изводе на штету трајности, стабилности, функционалности и квалитета постројења, одговара и сам за насталу штету ако на ове чињенице не упозори инвеститора.
13. У цену монтаже постројења је урачунато:
  - а) потпуна монтажа инсталације
  - б) пробна испитивања
  - с) регулација и пробни погон
  - д) обука руковоаоца инсталације
14. Извођач ове инсталације може исту изградити само са радницима који имају одговарајуће квалификације и стварно стручно знање потребно за извођење радова на овој врсти инсталације.
15. Сви домаћи произвођачи оруђа и уређаја за рад дужни су да приликом испоруке дају кориснику атесте одговарајуће стручне установе у складу са Законом о заштити на раду.
16. При извођењу радова на овој инсталацији извођач мора водити рачуна да се не оштете околни објекти, да се што мање оштети сам објекат на коме се изводе радови и да се не оштете друге, већ изведене инсталације. Сваку учињену штету, намерно или због недовољне стручности, немарности или необазливости, извођач је дужан да отклони или надокнади њено отклањање.
17. Све отпатке и смеће које извођач тј. његови радници створе при раду, дужан је да о свом трошку однесе са градилишта, на депонију или за то одређено место.
18. Мере безбедности запослених радника на овом послу дужан је да предузме сам извођач у свему према важећим прописима.
19. Финансијске обавезе између инвеститора и извођача међусобно се регулишу уговором, у коме се дефинише и начин исплате.
20. За све време извођења радова извођач је дужан да на градилишту води грађевински дневник. Вођење грађевинског дневника врши се у складу са одредбама Правилника о обрасцу и начину вођења грађевинског дневника.
21. Поред грађевинског дневника извођач је дужан да води грађевинску књигу у којој се евидентирају сви изведени радови. Грађевинска књига служи као основ за састављање ситуације за наплату, као и за трајно документовање обима извршених радова. Надзорни орган је обавезан да врши оверу грађевинског дневника и књиге.
22. Објекат се не сме употребљавати, нити пуштати у погон пре него се изврши технички преглед свих радова изведених на објекту. Технички преглед радова се врши на основу захтева који могу поднети извођач или инвеститор. Технички преглед објекта, његова примопредаја и коначни обрачун се врши сходно одредбама закона о изградњи објеката.

23. Извођач је дужан да изради и преда инвеститору упутство за руковање свим елементима изведене инсталације. Упутство за руковање се израђује у 3 (три) примерка. Један примерак упутства мора бити урамљен, застаклен и постављен на место доступно руковаоцу инсталације.
24. Извођач је дужан да уради пројекат изведеног стања, и преда инвеститору 3 (три) примерка овог пројекта. Пројекат изведеног стања мора бити урађен у складу са прописима и нормативима за ову врсту инсталација.
25. Ако извођач утврди да радови на изради инсталације неће бити завршени у уговореном року, потребно је да бар 10 (десет) дана пре истека рока поднесе инвеститору захтев за продужење рока са образложењем разлога који су довели до закашњења.
26. За све накнадне радове, које је потребно извести, а нису предвиђени пројектом извођач је дужан да поднесе допунску понуду инвеститору. Након усвајања понуде извођач може почети са извођењем накнадних радова. Инвеститор мора дати одговор на допунску понуду у року од 8 (осам) дана.
27. Током извођења радова инвеститор мора обезбедити лице које ће вршити стручни надзор за његове потребе. Ово лице-надзорни орган мора испуњавати услове прописане законом о изградњи објеката. Надзорни орган врши у име инвеститора стручни надзор над извођењем радова на изради инсталација, усклађује динамику извођења радова и даје потребна упутства извођачу. Он је инвеститору одговоран за уредно извршавање радова.
28. За вршење стручног надзора склапа се уговор са овлашћеном радном организацијом или га инвеститор врши самостално за своје потребе. Име надзорног органа саопштава се извођачу писмено пре почетка радова.
29. Извођач је током извођења радова одговоран надзорном органу и са њим општи путем грађевинског дневника. Налози надзорног органа представљају обавезу за извођача од момента уписивања у грађевински дневник. Надзорни орган је обавезан да одговори на све захтеве извођача дефинисане у дневнику у што краћем року. У противном одговоран је за продужење рока и накнаду штете настале услед застоја.
30. Као завршетак радова на изради инсталације сматра се дан када извођач поднесе надзорном органу писмени извештај о завршетку уговорених радова и надзорни орган то потврди у грађевинском дневнику.
31. Након завршетка радова инвеститор или извођач за потребе инвеститора подноси захтев за образовање комисије за технички преглед и пријем изведених радова. Примопредаја између извођача и инвеститора извршиће се након позитивног налаза комисије за технички преглед. Трошкове рада комисије сноси инвеститор.
32. Технички преглед објекта или дела објекта за чију је изградњу издато одобрење мора отпочети најкасније у року од 15(петнаест) дана по примљеном захтеву. Сам технички преглед се обавља у свему према важећим законским одредбама.

## **ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ**

### **ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПОСТРОЈЕЊЕ ЗА ВЕНТИЛАЦИЈУ**

1. Инсталација мора бити изведена у свему према овом пројекту и може се уступити само ономе извођачу који је у стању да се изричито обавезе и докаже да је у могућности да комплетну инсталацију испоручи, монтира, регулише, испита и пусти у погон.
2. Сви елементи инсталације морају бити такви да у свему одговарају специфицираним карактеристикама и морају имати такве димензије да се могу уклопити у диспозицију и габарите предвиђене пројектом.

3. Елементи инсталације који нису серијски производ, већ се израђују посебно (канални за ваздух и сл.) морају бити израђени од квалитетног материјала 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 није назначено на начин уобичајен за ту врсту радова, а у складу са прописима и стандардима о квалитету.
4. Извођач инсталације може бити само она радна организација која располаже знањем и могућностима које се захтевају за израду ове врсте инсталација тј.
  - а) да може набавити, испоручити и монтирати све елементе инсталације предвиђене пројектом и да има начина да за ову опрему прибави комплетну техничку документацију.
  - б) да располаже знањем и могућностима за решавање свих детаља у оквиру монтаже инсталације, на одговарајући технички и естетски начин, а за које нису дати детаљи цртежи као што су: вешање канала за ваздух, постављање опреме на пливајуће, еластичне или чврсте фундаменте, уклапање опреме у архитектонско-грађевинску целину итд.
  - с) да располаже потребном контролном мерном и регулационом опремом како би извршио квалитетну регулацију свих елемената израђене инсталације.
5. Уколико нису архитектонско грађевински део пројекта, канали за ваздух и остали елементи вентилационих уређаја морају бити израђени од најквалитетнијег материјала у складу са важећим прописима и стандардима из ове области. Клима канале, профилисане елементе и спојеве треба извести аеродинамички тако, да не дође до стварања ваздушних јастука и да се спречи продор старог ваздуха у канал када је овај услед поремећаја у подпритиску, а нормално се налази у надпритиску.
6. У вентилационим каналима се не смеју видети никакве друге инсталације, које не припадају клима уређајима.

Од овога се може одступити у случају инсталација које подржавају рад клима уређаја или које су наопходне за исправан рад клима уређаја (нпр. светилке и електроинсталације за њих у проходним клима каналима, водови за грејање или хлађење ваздуха, водови за довод паре за овлаживање паром).
7. За израду равних и фазонских делова канала мора се употребити лим следеће дебљине у зависности од димензија канала:

а) за канале са већом ивицом до 250 mm	закључно-дебљине 0,5 mm
б) за канале са већом ивицом од 251 до 499 mm	закључно-дебљине 0,75 mm
ц) за канале са већом ивицом од 500 до 999 mm	закључно-дебљине 1,0 mm
д) за канале са већ ивицом преко 1000 mm	дебљине 1,25 mm

Код редукција и других фазонских делова за одређивање дебљине лима важи димензија веће ивице на крају мањег пресека.
8. Кривине ваздушних канала морају бити изведене са средишним полупречником једнаким пречнику или страни канала, ако у графичкој документацији није другачије назначено.

Канали треба да су изведени са што је могуће мањих оштрих скретања. Свако колено канала треба да буде изведено са лопатицама за усмеравање а исто важи и за рачвање, ако у рачви није предвиђен лептир.
9. Све канале цији је однос В:Н=3:1 и већи треба против вибрација укрутити фалцовањем унакрсно о једног угла канала према другом.
10. Спајање лимова правих и фазонских делова лимених ваздушних канала треба извести помоћу двоструко повијеног шава. На крајевима равних и фазонских делова треба поставити прирубнице од угаоног гвожђа који морају бити предходно минимизирани. Крајеви лима појединих делова морају бити овијени преко прирубнице.

Између прирубница треба поставити заптивач, а за спајање прирубница употребити завртње.
11. За израду прирубница може се употребити ваљани профилисани челик, и то:

- а) за делове од има дебљине 0,5 до 0,75 mm - L 25x25x4 mm  
б) за делове од лима дебљине 1,0 до 1,25 mm - L 30x30x4 mm
12. Вешање ваздушних канала извести на растојањима од најмање 2,0 m са тим да није допуштено исто извести непосредно за прирубне спојеве канала. Вешалке и конзоле за канале морају бити израђене од ваљаног челика и профилисаног челика као за прирубнице. Елементи вешалице морају обухватити канал за све четири стране.
13. Регулациони прибори морају бити тако изведени да буде омогућено лако руковање, учвршћивање у одређеном положају, као и показивање истог.
14. Канали за ваздух могу се израђивати и од "спиро цеви" и типских фазонских комада. Спојеви су са наглавцима, а вешање вешалицама истог произвођача. За заптивање се треба придржавати упустава произвођача.
15. Отвори за одсисавање ваздуха су типа решетке или вентилационог вентила. Решетке су са мрежом или са једним редом лопатица и регулатором протока. Вентилациони вентили својом конструкцијом морају обезбедити могућност регулације протока.
16. Отвори за отпадни ваздух морају задовољити прописано растојање у односу на евентуалне отворе свежег ваздуха.
17. Одсисне канали отпадног ваздуха није неопходно изоловати, осим код инсталација које раде са уштедом енергије преко рекуператора топлоте, као и због спречавања кондензације при дистрибуцији охлађеног ваздуха.
18. Сви вентилатори у инсталацији морају имати капацитет, статички притисак и број обртаја као што је назначено у техничкој документацији, а димензије морају бити такве да се могу уградити у простор одређен за њих. Вентилатори морају да спадају у класу "бешумних" тј. да дају најмањи могући шум при датом броју обртаја, капацитету и статичком притиску.
- Спајање са ваздушним каналима извести преко еластичних спојева од одговарајућег материјала. Вентилатори треба да буду спојени са електромоторима преко клинастих каишева или преко спојнице. Клинасти каишеви и ременице морају да буду снабдевени штитницима.
- Електромотори се постављају на клизне шине од ливеног гвожђа или ваљаног челика.
- Вентилатори, електромотори и расхладне машине се преко постоља ослањају на пливајуће фундаменте који су слојем одговарајуће дебљине од плуте или гуме одвојени од околних конструкција. У случају постављања вентилатора на под мора се извршити антивибрациона изолација буке ослањању преко уметка од плуте или гуме.
19. Аутоматику је потребно монтирати у потпуности према приложеној шеми, а поједине елементе аутоматике поставити на места предвиђена пројектом. Извођач је дужан да код наручивања аутоматике обезбедити од испоручиоца исте детаљне шеме повезивања, упутства за монтажу, регулисање и руковање а пожељно би било да се обезбеди контрола монтаже и регулисање аутоматике од стране предузећа које испоручује аутоматику.
- У случају да се до извођења изврше промене у производном програму дужан је испоручилац аутоматике да нове елементе уклопи и у функционалну шему и обезбеди жељене ефекте рада кола аутоматике.
20. Извођач инсталације је дужан да обезбеди сав материјал за електрично повезивање свих мотора и осталих електричних апарата који улазе у састав инсталације са командно-разводном таблом, која треба да садржи све потребне упуштаче и осигураче.
- Поред тога, за сваки мотор треба да постоји контролна сијалица.
- На електричној командној табли треба да буду монтирани уређаји за мерење јачине и напона електричне струје као и сви потребни релеји и остали електрични апарати који су део аутоматике или спадају у опрему која чини везу између аутоматике и електромотора.

21. По завршеној монтажи инсталације потребно је извршити испитивање вентилационих система .  
Испитивање мора да обухвати:
- а) Проверавање да ли монтирани комплетни вентилациони уређаји и посебно, поједини његови елементи (вентилатори, електромотори, итд.) одговарају предвиђеним у овом пројектном елаборату.
  - б) Поверавање квалитета монтаже и то посебно:
    - правилност балансирања радног кола вентилатора
    - непропустљивост спојева комплетног вентилационог уређаја
    - бешумност уређаја
    - испитивање функционалности комплетних кругова аутоматике
    - заштићеност од корозије
  - ц) Проверавање ефективности комплетног климатизационог и вентилационог уређаја мерењем радних параметара: температуре и количине ваздуха.  
Дозвољена одступања од услова наведених у овом пројектном елаборату могу износити највише 10%.
22. Након испитивања климатизационих и вентилационих система треба приступити регулисању количина ваздуха које пролази кроз поједине отворе за убацивање и одсисавање ваздуха, тако да се на сваком отвору добије количина ваздуха предвиђена пројектом. Ако се укаже потреба, може се том приликом мењањем ременица на електромотору и вентилатору повећати или смањити број обртаја вентилатора.
23. У просторијама се не сме дозволити ни најмањи осећај промаје.
24. После урегулисавања свих делова инсталације треба исту пустити у рад. Све инструменте за мерење обезбеђује извођач, док трошкови погонске енергије за мерење, испитивање и регулисање, падају на терет Инвеститора. Свако плаћа своје особље, док се трошкови комисија свих врста деле на пола између Извођача и Инвеститора, ако то уговором није другачје установљено.
25. Инвеститор је дужан да благовремено обави све грађевинске радове, укључујући и инсталације водовода и канализације да благовремено изради и све потребне електричне инсталације.
26. Извршити следећа испитивања топлотне функције објекта и то:
- испитивање ваздушне пропустљивосто према СРПС У.Ј5.100 које треба да организују заједнички: главни извођач грађевинских радова, кооперант за уградњу грађевинске столарије и браварије и извођач термотехничких инсталација и да по завршеном испитивању сачине и испоставе оверен Извештај, а да при том цена овог испитивања може износити највише 4% од вредности материјала и уградње столарије и браварије
  - теренско мерење, преглед и испитивање квалитета уграђене термичке изолације спољних зидова према СРПС-у У.Ј5.062 које треба да организују заједнички: главни извођач грађевинских радова, извођач термоизолатерских радова и извођач термотехничких инсталација и да по завршеном испитивању сачине и испоставе оверен Извештај, а да при том цена овог испитивања може износити највише 3% од вредности материјала и уграђене термоизолације.

## ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА НА ИНСТАЛАЦИЈИ ГРЕЈАЊА

### ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА НА ИНСТАЛАЦИЈИ СА ЧЕЛИЧНИМ ЦЕВИМА

#### 1. ИСПОРУКА, ТРАНСПОРТ И УСКЛАДИШТЕЊЕ

- 1.1- Понуђена сума за монтажу инсталације или појединих њених делова обухвата и испоруку припадајућег материјала и елемената конструкције са транспортом до градилишта, истоваром и лагеровањем на градилишту ако у опису радова или предрачуну није другачије наглашено.
- 1.2- Транспорт цеви треба вршити пажљиво. Оне не смеју бити наслагане једна на другу директно већ се између сваког реда цеви постављају дрвени подметачи на неколико места. Цеви допремљене железницом или камионима треба пажљиво истоварити да се не би оштетили крајеви, припремљени за заваривање.
- 1.3- Целокупна мрежа инсталације мора бити изведена од првокласних шавних и бешавних цеви, а које су у фабрици испитане на хладни водени притисак. За израду мреже чије цеви имају величину пречника преко DN50, морају се употребити бешавне цеви. У случају примене шавних цеви приликом савијања цев се мора тако поставити да шав не тражи промену у дужини.
- 1.4- Извођач треба да испоручи нов материјал и елементе инсталације ако то у опису радова или у предрачуну није другачије наглашено. Материјал који буде употребљен за израду ове инсталације мора бити најновије фабричке производње, солидне конструкције и обраде, без икаквих грешака и одговарати прописима за фабрикацију одговарајућег материјала.
- 1.5- Ливени материјали - арматура, не смеју имати фабричких недостатака и не смеју бити порозни. Сав овај материјал мора бити испитан на одговарајући притисак од стране извођача или пак од неког званичног признатог центра за испитивање материјала.
- 1.6.- Мерни и регулациони инструменти морају бити тачни и солидне израде и у потпуности да одговарају својој намени.
- 1.7.- Арматура мора бити добра и солидне обраде, испитана на притисак и функционалност, тј. мора бити испитана да ли обрада арматуре у потпуности одговара намени. Вентили, шибер и славине морају стопроцентно да затварају воде у које се уграђују.
- 1.8.- Грејна тела морају бити солидне израде и добро спојена да не пропуштају воду.

#### 2. ЗАВАРИВАЊЕ ЦЕВИ И ИСПИТИВАЊЕ ЗАВАРА

- 2.1- Пре заваривања цеви треба добро очистити од нечистоћа и корозије. Пре заваривања цеви, треба проверити мере тј. толеранције, на крајевима цеви и неодговарајуће цеви одбацити или крајеве поправити. Код мањих оштећења крајева цеви која су настала приликом транспорта или манипулације треба извршити оправку на лицу места пре уграђивања цеви у воде. Оштећене закошене крајеве цеви исправити изработом новог закошења. Зазор између цеви које се заварују треба да је подједнак по читавом обиму цеви.
- 2.2- Заваривање цеви се изводи према технологији заваривања коју израђује извођач. Извођач је дужан да предложеној технологији заваривања усагласи са специјализованом институцијом.  
Електроде за заваривање цеви треба одабрати према препоруци произвођача цеви тј. према хемијском саставу основног материјала цеви.  
У случају кише, заваривање изводити под заштитним параваном тако да киша не може квасити место заваривања и хладити га. Код ниских температура испод - 5°C или снежних падавина, заваривање се не сме изводити. После сваке операције заваривања, завар треба добро очистити од шљаке пре наношења

- следећег слоја. Код заваривања се треба придржавати Правилника о хигијенско - техничкој заштити радника и радног места. Заваривање цеви могу вршити само атестирани заваривачи класе I и II (оцена 0,9 и више). Атест не сме бити старији од две године и уз услов рада на заваривању после добијања атеста.
- Сваки заваривач мора имати важећи атест за одговарајући поступак заваривања и основни материјал сагласно стандарду СРПС Ц.ТЗ.061.
- Сваки заваривач мора имати своју ознаку коју утискује поред изведеног зава. Ова ознака мора бити уписана у легитимацију заваривача.
- 2.3- Спојеви на главној разводној мрежи врше се заваривањем и морају се извести тако да не дође до цурења воде. Ако се цеви спајају прирубницама обавезно се придржавати ЈУС прописа за прирубнице и заптиваче.
- 2.4- За спајање цевовода заваривањем, заварена места на саставцима цеви морају имати потребну дебљину вара, који по целој спољној површини треба да је равномерно изведен. Код сваког споја цеви мора се избршити брушење ивица на крајевима цеви које се заварују.
- За цеви са дебљином зидова преко 3 mm угао искошења цеви на крајевима мора бити усаглашен са прописима. Строго водити рачуна да материјал приликом варења не прегори. Заварени спојеви на цевима не смеју лежати на ослонцима.
- 2.5- Електроде које се употребе при заваривању цеви морају да поседују следећа механичка својства:
- а) Чврстоћа на кидање мора да буде у границама чврстоће основног метала који се заварује.
  - б) Истезање мора бити 18% минимум.
  - с) Чврстоћа на удар мора бити изнад 6 kJ/cm<sup>2</sup>.
- 2.6- Испитивање зава - визуелно
- Визуелна контрола зава свакодневно се врши. Визуелну контролу врше сами заваривачи, контролни органи извођача, као и надзорни орган инвеститора.

### 3. МОНТАЖА ИНСТАЛАЦИЈЕ

- 3.1- Израђена опрема и целокупна монтажа опреме и инсталације мора, у целости, да одговара у пројекту дефинисаним решењима и спецификацијама.
- Све евентуалне измене у току извођења, које обавезно морају одобрити пројектант и надзорни орган, извођач ће унети у документацију. О начину уношења измена у документацију извођач ће се договорити са пројектантом.
- За све измене извршене без сагласности пројектанта а које буду имале негативног утицаја на рад и функционалност инсталације и проузрокују ненормалан рад постројења или штету, не може се теретити пројектант.
- Сву опрему споља заштитити од корозије са основним и завршним слојем.
- Да би постројење било правилно и сигурно монтирано потребно је обратити пажњу код постављања разних делова постројења и то како у погледу манипулације при полагању опреме и делова опреме, тако и код самог анкерисања тј. причвршћивања за под или зид.
- Све машине и уређаји који сачињавају постројење постављају се на већ раније припремљене темеље а затим се приступа постављању анкер завртњева у одговарајуће рупе, које се пуне бетоном (по могућству са брзо везујућим цементом). Тек кад када бетон очврсне око анкер завртњева може се приступити коначном учвршћењу опреме.
- При извођењу ових радова неопходно је контролисати да ли се сваки од елемената налази у правилном положају. Контрола је утолико важнија уколико је опрема изложена вибрацијама, ударима и сл.
- Сваки део се мора правилно причврстити на уређају за дизање или преношење, тако да се не угрожава безбедност радника и самог дела.

Када је сваки елемент причвршћен за свој темељ приступа се монтажи осталих делова према приложеним цртежима, при чему треба водити рачуна да се сваки пар прирубница опреми одговарајућим заптивачима.

При извођењу монтаже опреме треба се тачно придржавати упутстава датих од испоручилаца опреме.

После извршене монтаже опреме приступити монтажи цевоводне инсталације за снабдевање уређаја одговарајућим енергетским флуидима.

Испоручиоци опреме морају вршиоцу монтаже доставити атест испоручене опреме као и упутство за руковање и одржавање.

По завршеној монтажи предати инвеститору све атесте и упутства за руковање и одржавање.

3.2-Цеви морају бити положене са потребним нагибом и причвршћене вешаљкама од плъоснатог гвожђа, обујмицама, конзолама.

Размак између конзола односно вешалица усвојити према прорачуну или према следећем:

Цеви по СРПС ЕН 10255 и СРПС ЕН 10220

димензија цеви	max. растојање
mm	m
Ø17.2x1.8	2.0
Ø21.3x2.6	2.0
Ø26.9x2.6	2.0
Ø33.7x3.2	2.5
Ø42.4x3.2	2.5
Ø48.3x3.2	2.5
Ø60.3x2.9	3.0
Ø76.1x2.9	3.0
Ø88.9x3.2	3.5
Ø108.0x3.6	4.0
Ø133.0x4.0	4.0

3.3- Цевоводе треба поставити тако да се могу без штетних отпора истезати. Ход цеви не сме довести до кидања или оштећења елемената који носе цевоводе, нити оштећења грађевинских елемената зграде. Сви непокретни ослонци - чврсте тачке морају бити солидно изведени, тако да се цевовод не може кретати на тим местима. У продорима цеви кроз зидове и међуспратне конструкције уградити цевне чауре.

3.4- Претходна регулација мора бити споља лако изводљива кључем за штеловање - регулацију. Регулација мора бити изводљива и за време док је инсталација у погону, а да при томе носиоц топлоте не капље нити излази у парном стању ни у најмањим количинама.

3.5- Сви прикључни регулациони органи у једној истој инсталацији морају бити истог типа.

3.6- Инсталацију треба извести тако да одговара пројекту, техничком опису, предмеру и предрачуну, техничким и погодбеним условима СРПС прописима, одговарајућим правилницима и свим правилима струке.

3.7- Рупе и шлицеви могу се бушити само у договору са инвеститором и уз његово одобрење.

3.8- Извођач је дужан да благовремено и пре почетка радова других занатлија и извођача који претходе његовим радовима, скрене пажњу наручиоцу на припремне радове других занатлија и извођача и у сагласности са њима и наручиоцем утврди рокове до којих морају завршити. Осим тога, извођач је дужан да благовремено обезбеди податке о оптерећењу грађевинских елемената, односно о тежини и величини елемената који ће се монтирати, а који би евентуално могли да доведу до поремећаја стабилности грађевинског објекта.



3.9- Извођач је дужан, уколико уговором није другачије предвиђено, да своје радове изводи у договору са инвеститором, тако да његови радови буду завршени до уговором предвиђеног рока али да истовремено ни он не задржава и омета извођење осталих грађевинских и занатских радова на објекту. Пре почетка монтажних радова, таванице и подови морају бити до те мере готови да се по њима може слободно газити без опасности.

#### 3.10- Захтеви и упутства за монтажу арматуре

Све прирубнице које се заварују на цевима морају бити под правим углом у односу на осу цеви. Дозвољено одступање паралелности површина прирубница које се спајају је  $\pm 0,5^\circ$ . Пре заваривања налегајуће - заптивајуће површине прирубнице морају бити добро очишћене од евентуалне корозије и нечистоће. Заптивајући материјал мора бити квалитетан и свуда једнаке дебљине.

Толеранција зазора између прирубнице сме износити  $y = \pm 0,1 \text{ mm}$ . Затезање завртњева вршити унакрсно (никако редно). При затезању водити рачуна да се не прекорачи сила напрезања, па се стога препоручује рад са алатом који има уређај за мерење силе затезања.

Засуни, вентили и други цевни елементи морају бити у исправном стању. Пре монтаже налегајуће површине са морају добро очистити. Налегајуће површине између елемената и прирубница мора бити у границама  $t = \pm 0,5 \text{ mm}$ . Растојање између прирубница мора тачно одговарати дужини арматуре.

### 4. ИСПИТИВАЊЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ

При свим испитивањима, мерењима и балансирањима инсталације, или њених делова, придржавати се ових техничких услова, као и стандарда и прописа из ове области.

#### 4.1- Уопштено

4.1.1.- Пошто се изврши потпуна монтажа инсталације, иста се мора испитати на хладни притисак и на неповољне топлотне дилатације.

4.1.2.- На крајевима и на почетку мреже обавезно поставити одзрачиваче за ваздух.

4.1.3.- По успешно извршеној проби инсталације, о чему се мора сачинити записник између извођача и надзорног органа, приступиће се пробном грејању. Ова проба се изводи у циљу испитивања рада инсталације, загревања грејних тела, правилност одржавања, правилност изведене инсталације у погледу компензације издржавања цеви итд.

При овом испитивању треба утврдити следеће :

а) Да инсталација нигде не пропушта грејни флуид ни у најмањим количинама.

б) Да сва арматура и мерни инструменти функционишу правилно и поуздано.

с) Да се сва грејна тела равномерно загревају по целој површини.

д) Да све конзоле, обујмице, чврсте тачке, лако подносе сва напрезања проузрокована ширењем и скупљањем цеви услед температурних промена.

Уколико све буде функционисало и не покажу се никакви недостаци може се приступити чишћењу цеви, минимизирању, бојењу и изолацији, а затим затрпавању жљебова, отвора и поправљању молераја.

4.1.4.- Разводна и повратна мрежа - хоринзонтална - у негрејаним деловима објекта треба да буде изолована адекватним, пројектом предвиђеним изолационим материјалом.

4.1.5.- Видне цеви морају бити прво добро очишћене од рђе и малтера, затим их грундирати па све лакирати у топлом стању специјалним лаком постојаним радној температури, у тону по избору инвеститора.

4.1.6.- Квалитетни пријем инсталације извршиће се када спољна температура буде  $-16^\circ\text{C}$  или ако се врши при вишој температури, али не вишој од  $-5^\circ\text{C}$ , тада се треба служити компензационим дијаграмима. Грејање се изводи непрекидно најмање 3 часа на сам дан испитивања уз предходно грејање од неколико дана и том приликом треба по одељењима постићи оне температуре које су обележене

у пројекту. Температура се мери на средини просторије на висини од 1,5 m изнад пода. После ове пробе, уколико је успела, сматра се да је инсталација дефинитивно технички примљена.

4.1.7.- Ради олакшања рада персонала, цевоводе треба означити о коме се флуиду ради и учртаним стрелицама показати смер кретања флуида. Ознаке морају бити исписане читко и морају бити видљиве са растојања 5-6 m. Садржај натписа одређује се у складу са поступком руковања.

4.1.8.- Инвеститор је дужан да благовремено изradi електричну инсталацију за погон свих електромотора.

4.1.9.- Извођач је обавезан да о свом трошку изradi план стварно извршених радова у три примерка и да их преда инвеститору.

#### 4.2- Припреме за испитивања

4.2.1- Пре почетка испитивања мора се урадити следеће:

- извршити детаљан преглед и чишћење уграђене опреме после завршетка свих монтажних радова;
- обезбедити приступ и осветљеност свих делова опреме који се испитују;
- обезбедити добро заптивање на свим водовима и арматурама;
- обезбедити слепим прирубницама све водове који се не користе;
- обезбедити учвршћивање свих елемената;
- извршити **испирање** целог постројења централног грејања од физичких нечистоћа.

НАПОМЕНА: Испирање се врши са демонтираним пригушним блендама, да би се онемогућило њихово оштећење услед повећаног садржаја нечистоћа, а траје 24 h уз рад центрифугалних пумпи. Приликом испирања предрегулација се подешава на минимални хидраулички отпор. На свим за то одређеним местима (испуштања, филтри, одмуљни судови...) мора се редовно вршити одмуљивање до потпуно чистог стања.

- после завршеног испирања уградити пригушне бленде (ако су предвиђене пројектом);
- инсталацију затим напунити водом која мора задовољавати услове према стандарду СРПС М.Е2.011, осим за системе где се користи сирова вода (мањи индивидуални системи и инсталације потрошача где је дозвољено коришћење сирове воде).

#### 4.3- Испитивање цевовода - хидростатичка проба

##### 4.3.1- Визуелни преглед

Пре него што се приступи испитивању цевовода путем хидро пробе, врши се визуелни преглед ради провере квалитета монтажних радова и комплетности у односу на последње ревизије диспозиционих цртежа цевовода, изометрија, шема цевовода и инструментације. О извршеном прегледу се сачињава записник са надзорним органом.

Уколико се током прегледа открију недостаци, извођач је дужан да их отклони у најкраћем року.

##### 4.3.2- Припрема за хидростатичко испитивање

Хидростатичке пробе се изводе при температури околине изнад 0°C. Вода која се користи не сме да буде агресивна и не сме да садржи нечистоћу.

Неће се испитивати цевоводи који су спојени са атмосфером, нити системи за продувавање и за пражњење, нити ма која друга мрежа која ради без притиска.

Места која треба преконтролисати пре почетка хидро пробе:

- Арматура може да се испитује истовремено са цевоводом ако је испитни притисак мањи или једнак њеном номиналном притиску,
- Делови који не могу да се ставе под испитни притисак, ће се демонтирати и заменити комадима цеви, или ће се слепим прирубницама одвојити од цевовода. Ови спојеви који се не могу испитати, биће проверавани у погледу

непопустљивости, под радним условима, по завршетку испитивања и поновне уградње делова,

- Потребно је проверити да ли ослонци могу да подносу напрезања којим су подвргнути током испитивања,
- Сви спојеви који се испитују треба да буду суви,
- Цевоводи за прикључак на друге мреже морају да буду одвојени од цевовода који се испитују,
- Испитни притисак не сме да се примени на арматуру у затвореном положају, ако је њен номинални притисак мањи од испитног притиска,
- Сви мерни уређаји за испитивање биће уграђени на најнижим тачкама,
- Уградити сигурносни уређај који ће спречити прекорачење испитног притиска.

#### 4.3.3- Извођење хидростатичке пробе

Пуњење цевовода се врши почев од најниже тачке, пошто је одређена зона коју треба испитивати.

Сви отвори за одваздушење биће отворени да би се спречило свако образовање ваздушног јастука, а затвориће се после потпуног пуњења.

Испитни притисак износи:

$$p = 2.0 + p_p + p_{st}$$

где је:  $p_p$  - напор пумпе

$p_{st}$  - статички притисак воденог стуба у инсталацији

Испитни притисак ће се одржавати најмање 6 сати, и за то време треба преконтролисати све спојеве.

Ако се током подизања притиска утврде померања цеви или мале незаптивености, у случају да не постоје могућности оштећења, треба наставити са подизањем притиска до испитног, да би се добила представа о опсегу незаптивености и о другим недостацима.

Мала цурења на растављивим спојевима прегледаће се након што се из цевовода одстрани притисак.

Уочене неисправности треба отклонити и после поправке проба ће се поновити.

По завршетку потпуног испитивања, мрежу треба испразнити и испрати. Да би се испразнила, треба најпре отворити отворе за одваздушење почев од највишег нивоа, да не би дошло до образовања вакуума. Затим се отворе славине на најнижим местима.

У случају потребе цевоводи ће се продувати и осушити.

После пражњења и сушења цевовода, треба поново уградити све делове скинуте пре испитивања и све следеће приручнике.

Обавезно саставити протокол о испитивању.

#### 4.4- Дилатациона испитивања

Дилатациона испитивања грејног система врше се после успешно завршених испитивања заптивености (хидростатичка проба), са циљем утврђивања недостатака на систему грејања у погонским условима. Дилатациона испитивања се врше пре зазиђивања водова и почетка изолационих радова. За ово испитивање се носилац топлоте загреје на највишу пројектовану температуру и препусти хлађењу на температури околине. Затим се поступак још једном понови. Ако се после извршеног детаљног прегледа система утврди незаптивеност или други недостаци, они се морају отклонити, а затим се цео поступак испитивања понавља. Непосредно по завршеном испитивању резултати се записнички утврђују.

#### 4.5- Термотехничка испитивања

4.5.1- Термотехничка испитивања грејног система врше се у циљу утврђивања функционалности и подешености постројења.

Приликом термотехничких испитивања проверава се:

- исправан рад арматуре;
- равномерност загревања грејних тела;

- постизање пројектних техничких параметара (температуре, притисци, разлике температура, разлике притисака итд.);
  - исправан рад регулационих и мерних уређаја;
  - да ли изведени грејни систем покрива пројектоване количине топлоте;
  - максимални капацитет генератора топлоте и измењивача топлоте;
  - капацитет генератора топлоте и измењивача топлоте за припрему топле потрошне воде при максималном одузимању топле воде према пројекту (одузимање воде се прати водомером на доводу хладне воде у загрејач);
  - постизање пројектованог степена искоришћења за грејне системе са електричним котлом.
- 4.5.2-Термотехничка испитивања код система са инсталисаним капацитетом већим од 60 kW трају 72 h без дужих погонских прекида (по правилу укупно 60 min. прекида). Током испитивања се одржавају нормални погонски услови испитиваног постројења.
- 4.5.3-Термотехничка испитивања се увек врше само за време грејне сезоне, после завршене изградње објекта и отклањања свих грађевинских недостатака. Саставни део испитивања је фина регулација грејног постројења, ако се током термотехничког испитивања утврди као неопходна. Ако се током термотехничког испитивања утврде недостаци, они се морају отклонити, а цео поступак испитивања се мора поновити. После завршетка термотехничког испитивања резултати се записнички утврђују.
- 4.5.4- У случају да генератор топлоте за грејање или измењивач топлоте снабдева више објеката, по правилу се, после укључивања нових потрошача, врши још једно термотехничко испитивање целог грејног система (генератор топлоте, измењивач, развод, грејни системи појединих објеката).
- 4.5.5- Постројење централног грејања се сматра способним за исправан и безбедан рад, а топлотно испитивање је дало задовољавајуће резултате када:
- постројење испуњава услове овог стандарда;
  - постројење испуњава захтеве сигурности утврђене стандардима СРПС М.Е6.200, СРПС М.Е6.201, СРПС М.Е6.202, СРПС М.Е6.203, СРПС М.Е6.204;
  - одавање топлоте грејних тела одговара потребној пројектованој количини топлоте;
  - фина регулација грејног система одговара пројектној документацији;
  - термотехничко испитивање потврди деловање аутоматске регулације, која је претходно испитивана симулацијом свих могућих погонских стања, посебно неисправности и претпостављених могућих кварова и стања која настају у прелазним месецима за више спољне температуре;
  - када се утврди да је у свим просторијама које се греју постигнута температура утврђена пројектом.
- Температура просторије се мери термометрима са живом, термопаровима, електроотпорним термометрима или термисторима. Мерадна је температура измерена у средини просторије на висини 1 m од пода.

## 5. АНТИКОРОЗИВНА ЗАШТИТА

- 5.1- Антикорозивна заштита се наноси по извршеном испитивању на свим површинама, деловима и опреми према графичкој документацији и предмеру са предрачуном. Примењена средства морају бити отпорна на утицај радних флуида. Заштитна средства морају бити атестирана и имати гарантован квалитет и особине.
- 5.2- Све површине на које се наносе антикорозивна средства морају се претходно добро очистити од земље, шута, креча, песка, масноће и других нечистоћа. Средства се могу наносити само на добро очишћену и припремљену површину у складу са упутствима произвођача средстава.

Чишћење површина може се извршити обичним ручним челичним четкама или обртним челичним четкама, или пескарењем површина помоћу кварцног песка и компримованог ваздуха.

Одмашћивање и испирање површина мора се применити ако су површине, делови и опрема у току монтаже били попрскани или у додиру са асфалтом, битуменом, уљем, машћу и сличним материјалима.

Све површине морају бити тако очишћене да се обезбеди лако наношење и добро пријањање заштитних средстава и лакова.

5.3- Антикорозивна заштитна средства морају добро и равномерно покривати површину на коју се наносе:

- Први, односно основни слој, мора се нанети на очишћену површину у току дана тј. пре мрака, када се влажност ваздуха знатно повећава и очишћене површине релативно брзо кородирају.
- Наношење покривних слојева вршити по упутству произвођача тако да дебљина слоја буде равномерна по читавој површини, да буде глатка и да омогући лако и сигурно наношење следећих слојева.

## 6. ТОПЛОТНА ИЗОЛАЦИЈА

6.1- Топлотна изолација мора се извршити у свему према техничкој и графичкој документацији и предмјеру са предрачуном. Тип изолације мора одговарати максималној радној температури површине на коју се поставља и мора бити изведен тако да спречава размену топлоте са околином преко дозвољене границе. Топлотна изолација мора бити изведена од квалитетних материјала и равномерно по читавој површини. Изолација се мора добро учврстити и при топлотном ширењу не сме пуцати нити се оштетити.

## 7. ЗАВРШНИ ПРЕГЛЕД

### 7.1- Опште

Овај преглед треба да се изврши пре стављања цевовода у погон, после прописаних визуелних прегледа, контрола, проба и иситивања.

### 7.2- Опсег прегледа

Овај преглед се односи на све радове потребне за завршавање и за пуштање у погон мрежа цевовода (нпр. премаз бојом, изолација, обележавање итд) а који обухвата квалитативну и квантитативну проверу.

### 7.3- Извођење прегледа

Време завршног прегледа биће утврђено у сагласности са управом градилишта. Инспектор ће проверити целокупну мрежу у погледу квалитета и квантитета извршених радова, као и мера које треба предузети пре пуштања у погон, упоређивањем са цртежима, са изометриским и другим шемама и са изведбеним прописима ("техничким условима").

Главни критеријуми за преглед су:

- Демонтажа свих слепих прирубница предвиђених за испитивање.
- Проба премазом бојом (дебљина, квалитет, боја).
- Контрола постојања или непостојања потребе за изолацијом и за грејањем.
- Контрола обележавања цевовода према одабраним нормама.
- Контрола означавања према шемама, сигурносним прописима, евентуално списак цевовода.
- Провера да ли за све мреже постоје протоколи о пробама, који се односе на прегледе, контроле, пробе и испитивања.
- Проба функционисања мрежа под погонским условима, у заједници са инжињером за пуштање у погон.

- Предаја цевоводних система инжењеру за пуштање у погон извршити након исправке грешака које је утврдио завршни инспектори о томе ће се направити записник.

## **ВИШЕСЛОЈНЕ АЛУПЛАСТ ЦЕВИ**

1. Сви цевни водови морају одговарати ДИН стандардима, као што је наведено у предмору радова.

2. Цевни водови морају бити постављени са прописаним нагибом како би се остварило добро одзрачивање целе инсталације. Цеви се учвршћују покретним и непокретним ослоњцима, једноделним и дводелним цевним обујмицама и конзолама.

3. Цевне водове положити тако да је омогућена компензација термичких дилатација. Траса вођења цевних водова и распоред ослонаца не смеју се мењати без сагласности пројектанта. Пре монтаже све ослонце цевних водова пажљиво заштитити од корозије.

4. Спојеви цеви се изводе искључиво арматуром са навојем.

Израда кривина и фазонских делова на цевним водовима мора бити изведена употребом алата за савијање ове врсте цеви. Арматура и фазонски делови не смеју се постављати унутар грађевинских елемената. На местима продора цевних водова кроз зидове и међуспратну конструкцију, а у просторијама намењеним за боравак људи са обе стране продора поставити розетне.

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

6. За полагање цевних водова обавезно користити отворе израђене при монтажи бетонских елемената. Накнадни отвори могу се пробијати по одобрењу надзорног органа и пројектанта конструкције објекта. Уколико се при изради објекта користи материјал који штетно делује на делове инсталације обавеза је извођача да предузме посебне мере за заштиту ових делова.

7. Елементе аутоматске регулације испоручити и монтирати у потпуности према овом пројекту. Извођач је дужан да при куповини ових елемената обезбеди од испоручиоца све потребне шеме и упутства, и представника произвођача који врши контролу монтираних елемената. Након завршене монтаже врши се испитивање функционалности регулационе опреме о чему се сачињава писмени извештај, оверен од стране производјача, руководиоца радова и надзорног органа.

8. Извођач радова је обавезан да уређаје, цевоводе и арматуру подвргне испитивању према упутству које је дато у прилогу.

## **ПРЕДМЕР**

**КЊИГА 6/1-1**  
**ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ ИЗГРАДЊЕ СТАНОВА ЗА ПРИПАДНИКЕ**  
**СНАГА БЕЗБЕДНОСТИ**  
**Град Врање – зона 3 на парцели ГП 1 (КП 11891/1)**  
**Објект 1**  
**ПРОЈЕКАТ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА - ПРОЈЕКАТ ТЕРМОТЕХНИЧКИХ**  
**ИНСТАЛАЦИЈА**

### **Опште напомене**

Наведене цене треба да укључују набавку и уградњу материјала, са транспортом до градилишта, и свим пратећим пословима; такође су укључени сви потребни припремни и завршни радови, израда потребне извођачке документације и радионичких цртежа, све мере заштите, обезбеђење свих потребних алата, помагала и конструкција. За наведену цену, извођач је дужан да изврши све поправке оштећених места и довођење оштећених површина у првобитно стање, када је до оштећења дошло при извођењу радова из овог пројекта. Цене обухватају давање свих гаранција, атеста и извештаја који се траже по закону или пројекту. Цене такође укључују сва потребна испитивања, мерења, пробни рад и пуштање у рад и примопредају радова инвеститору.

Извођач је дужан да за уговорену цену изведе све радове потребне за квалитетно и несметано функционисање инсталација и обављање свих функција наведених у пројекту. Ставке предмера, предрачуна и спецификације су расчлањене тако да су обухваћени сви потребни радови.

Цене подразумевају уграђивање квалитетних материјала који у свему одговарају SRPS прописима и другим важећим прописима, као и параметрима посредно или непосредно садржаним у пројекту.

# ПРЕДМЕР

**КЊИГА 6/1-1**  
**ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ ИЗГРАДЊЕ СТАНОВА ЗА ПРИПАДНИКЕ**  
**СНАГА БЕЗБЕДНОСТИ**  
**Град Врање – зона 3 на парцели ГП 1 (КП 11891/1)**  
**Објект 1**

**ПРОЈЕКАТ МАШИНСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА - ПРОЈЕКАТ ТЕРМОТЕХНИЧКИХ**  
**ИНСТАЛАЦИЈА**

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
6/1-1.01.	ГРЕЈНА ТЕЛА И ПРИБОР				
6/1-1.01.01.	Набавка, испорука и уградња челичних панелних радијатора тип: SANICA 22, произвођач SANICA Турска, или одговарајуће. У паковању долази са носачима за качење на зид и свим осталим елементима за монтажу, као и радијаторским чеповима монтираним на цевне прикључке.				
	-тип 22-300/600	КОМ	1		
	-тип 22-300/700	КОМ	1		
	-тип 22-300/900	КОМ	6		
	-тип 22-300/1000	КОМ	1		
	-тип 22-300/1100	КОМ	10		
	-тип 22-300/1200	КОМ	2		
	-тип 22-300/1400	КОМ	6		
	-тип 22-600/400	КОМ	63		
	-тип 22-600/500	КОМ	13		
	-тип 22-600/600	КОМ	47		
	-тип 22-600/700	КОМ	31		
	-тип 22-600/800	КОМ	2		
	-тип 22-600/900	КОМ	6		
	-тип 22-600/1000	КОМ	5		
	-тип 22-600/1100	КОМ	2		
	-тип 22-600/1200	КОМ	1		
6/1-1.01.02.	Набавка, испорука и уградња цевастих грејних тела - сушача пешкира, производ: произвођач Неша Комерц-Србија "NK LUX", или одговарајуће, комплет са носачима и елементима за њихово вешање.				
	-тип NK 500x1120	КОМ	32		
	-тип NK 500x1420	КОМ	1		
	-тип NK 600x1120	КОМ	21		



Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
6/1-1.01.03.	Набавка, испорука и уградња радијаторских термостатских вентила са континуалним скривеним преднамештањем, за двоцевни систем грејања, производ "Herz"- Аустрија, или одговарајуће -тип HERZ-TS-90-V 1/2"	ком	251		
6/1-1.01.04.	Набавка, испорука и уградња термо глава, за уградњу на термостатски вентил за двоцевни систем грејања, производ "Herz"- Аустрија, или одговарајуће -тип STANDARD	ком	251		
6/1-1.01.05.	Набавка, испорука и уградња угаоних радијаторских навијака производ "Herz"- Аустрија, или одговарајуће - тип RL-1 R1/2"	ком	251		
6/1-1.01.06.	Набавка, испорука и уградња одзрачних вентила за уградњу на грејним телима. -R3/8"	ком	251		
УКУПНО ГРЕЈНА ТЕЛА И ПРИБОР:					

<b>6/1-1.02.</b>	<b>ЦЕВНА МРЕЖА, БОЈЕЊЕ И ИЗОЛАЦИЈА</b>				
6/1-1.02.01.	Набавка, испорука и уградња бешавних челичних цеви од Č.1212 , СРПС ЕН 10255 и СРПС ЕН 10220 за развод топле воде. Ø21,3x2,6 Ø33,7x3,2 Ø42,4x3,2 Ø48,3x3,2 Ø60,3x2,9 Ø76,1x2,9	m m m m m m	144 30 12 24 78 84		
6/1-1.02.02.	За спојне делове, заптивни материјал, фитинг, металне чауре, кудељу, фирнајз, кисеоник, дисулфид, жицу за варење, електроде, чврсте тачке, конзоле, носаче и остали ситан потрошан материјал, поникловане дводелне розетне на свим пролазима кроз зидове и заштитне чауре кроз међуспратне конструкције и сав остали ситан материјал. Позиција обухвата и испоруку и монтажу редукција у топлотној подстаници, као и уградњу Т комада за калориметарске сонде у степенишним спратним станицама. Такође, позиција обухвата пробијање отвора за пролаз цевне мреже у преградним зидовима и међуспратним конструкцијама и њихово затварање по извршеној монтажи, као и потребно шлицовање зидова за уградњу цеви за радијаторске везе и крпљење шлицева у зидовима по извршеној монтажи радијаторске везе. Плаћа се 50% од вредности претходне позиције.		0,5		

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
6/1-1.02.03.	Премазивање цевне мреже од челичних цеви (минимизирање) у два премаза, заштитном бојом постојаном на радној температури. Пре наношења заштите, цеви добро очистити од корозије и нечистоће.	m <sup>2</sup>	120		
6/1-1.02.04.	Набавка, испорука и уградња изолације од минералне вуне у облици од алуминијумског лима дебљине 0,55mm за комплетну цевну мрежу од челичних цеви и опрему у оквиру топлотне подстанице. Минералном вуном дебљине 30 mm изолује се цевна мрежа успонских водова и разводи у степенишним спратним станицама, а дебљином 50 mm цеви и опрема у подстаници и хоризонтални развод цеви. Количина и цена дате по квадрату површине цеви.  - дебљина 30 mm - дебљина 50 mm	m <sup>2</sup> m <sup>2</sup>	35 30		
6/1-1.02.05.	Набавка, испорука и уградња вишеслојних цеви од РeX-Al-Рex и алуминијумског слоја за радијаторско грејање, производ HENCO, Белгија или одговарајуће  Ø16x2,0 - Al-PEX RIXc-HENCO Ø18x2,0 - Al-PEX RIXc-HENCO Ø20x2,0 - Al-PEX RIXc-HENCO	m m m	4820 1050 430		
6/1-1.02.06.	Набавка, испорука и уградња цевне изолације дебљине 9 mm за изоловање комплетне цевне мреже од алупласт цеви, производ "Изотерм-Плама" - УБ, или еквивалентно.  тип Plamaflex SSL Ø16 тип Plamaflex SSL Ø18 тип Plamaflex SSL Ø20	m m m	4820 1050 430		
6/1-1.02.07.	Набавка, испорука и уградња дворедног држача за причвршћивање – сидрење алупласт цеви код подног двоцевног развода грејања. Монтажа се врши бушењем једне рупе фи 8 у бетонској подлози. Примена у температурном подручју од -10 до +118 Ц. Димензије Ø8x86x84,5mm са радијусом фиксирања Р 15mm и осним растојањем радијуса50 mm што задовољава растојање радијаторског Х вентила. Боја: Жута, због уочљивости подручја монтаже.	ком	6300		
УКУПНО ЦЕВНА МРЕЖА, БОЈЕЊЕ И ИЗОЛАЦИЈА:					

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
6/1-1.03. СПРАТНЕ СТАНИЦЕ И ОПРЕМА У СПРАТНИМ СТАНИЦАМА-ЗАЈЕДНИЧКИ ХОДНИК					
6/1-1.03.01.	Набавка, испорука и уградња кућишта спратних станица израђених од челичног декаприраног лима са типском бравицом и кључем.  - 1600x1500x150 mm	ком	10		
6/1-1.03.02.	Набавка, испорука и уградња калориметра са батеријским напајањем за мерење сопствене потрошње за станове. Мерило топлотне енергије: - DN15; NP16; Qp=1,5 m3/h - напајање : 3.6V - комуникација: M-Bus - комплет са рачунском јединицом и температурним сондама - прикључак на инсталацију: G 3/4B - Жиг Дирекције за мере о првом прегледу, са ознаком државе Србија, усклађен са националним прописима.  Производ: "Itron" или одговарајуће тип: CF ECHO II 15/1,5	ком	54		
6/1-1.03.03.	Набавка, испорука и уградња сетова разделника и сабирника од црних челичних цеви. Колектори се испоручују са одговарајућим бројем прикључака и држачима за монтажу у спратну станицу. Прикључци су према графичкој документацији.  - димензије Ø42,4x2.6 mm дужина 800 mm - 5 прикључака - димензије Ø48,3x2.6 mm дужина 950 mm - 6 прикључака	компл.	6		
		компл.	4		
6/1-1.03.04.	Набавка, испорука и уградња сета регулационог вентила и регулатора диференцијалног притиска комплет (за мерење и балансирање протока и мерење и подешавање диференцијалног притиска) производ "IMI Hydronic" Шведска или одговарајуће.  тип:"STAP 5-25" +"STAD 15"- R1/2"	ком	54		

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
6/1-1.03.05.	Набавка, испорука и уградња гранског ручног регулационог вентила за уградњу у степенишним спратним станицама и за урегулисавање вертикала, производ "IMI Hydronic" Шведска или одговарајуће.  тип:"STAD 20"- R3/4" тип:"STAD 25"- R1" тип:"STAD 40"- R6/4"	ком ком ком	6 4 2		
6/1-1.03.06.	Набавка, испорука и уградња навојних лоптастих славина за рад са топллом водом за уградњу на прикључцима колектора и прикључцима за станове у степенишним спратним станицама. Производ "TIEMME", или одговарајуће.  - 1/2" - 3/4" - 1" -5/4"	ком ком ком ком	88 20 12 8		
6/1-1.03.07.	Набавка, испорука и уградња навојних одвајача нечистоће. - 1" -5/4"	ком ком	6 4		
6/1-1.03.08.	Набавка, испорука и уградња одзрачно испусних сетова за монтажу на разделницима и сабирницима у степенишним спратним станицама и разделницима и сабирницима у спратним станицама станова. Уз сетове се испоручују и редукциони комади за монтажу.  - 1/2"	компл.	20		
6/1-1.03.09.	Испорука и монтажа одзрачних судова са преливном цеви и вентилом за испуштање DN15, за одзрачивање инсталације са комплетним елементима за монтажу  -φ60.3x2.9mm l=100mm	ком	4		

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
6/1-1.03.10.	Набавка, испорука и уградња преградних на одвајању главних успонских водова лептир прирубничких вентила (погон вентила-ручни) за топлу воду, за температуре до 120°C. Произвођач "МИП-Ћуприја" или одговарајуће. Уз лептир вентил испоручити 2 комплета прирубничког сета-сет дихтунг, као и 2 прирубнице са грлом одговарајућег номиналног пречника PN6.  - DN50 PN16	компл.	2		
6/1-1.03.11.	Набавка, испорука и уградња челичних муфова, DN20 PN6	ком	4		
6/1-1.03.12.	Набавка, испорука и уградња славине за пуњење и пражњење за уградњу на одвајању главних успонских водова  DN20 MF PN6	ком	4		
6/1-1.03.13.	Набавка, испорука и уградња press полуспојница за спајање вишеслојних цеви од РеХ-б и алуминијумског слоја са огранком на разделнику и сабирнику станарске станице, производ Непсо или одговарајуће  AI-PEX Ø16x2,0 - 1/2" UN AI-PEX Ø18x2,0 - 1/2" UN AI-PEX Ø20x2,0 - 3/4" UN	ком ком ком	6 82 20		
УКУПНО СПРАТНЕ СТАНИЦЕ И ОПРЕМА У СПРАТНИМ СТАНИЦАМА-ЗАЈЕДНИЧКИ					

<b>6/1-1.04.</b>	<b>СТАНАРСКЕ СТАНИЦЕ И ОПРЕМА</b>				
6/1-1.04.01.	Набавка, испорука и уградња стезнице за спајање вишеслојних цеви од РеХ-б и алуминијумског слоја са радијаторским вентилом, производ HERZ, Аустрија или одговарајуће. Састоји се од цевног наставка, стезног прстена и навртке са G 3/4 са конусом.  AI-PEX Ø16x2,0 - 3/4" UN	ком	502		
6/1-1.04.02.	Набавка, испорука и уградња press полуспојница за спајање вишеслојних цеви од РеХ-б и алуминијумског слоја са огранком на разделнику и сабирнику станарске станице, производ Непсо или одговарајуће  AI-PEX Ø16x2,0 - 3/4" UN	ком	502		

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
6/1-1.04.03.	Набавка, испорука и уградња press полуспојница за спајање вишеслојних цеви од РeX-б и алуминијумског слоја са редукцијом у спратној станици стана, производ Непсо или одговарајуће.  Al-PEX Ø16x2,0 - 1/2" UN Al-PEX Ø18x2,0 - 1/2" UN Al-PEX Ø20x2,0 - 3/4" UN	ком ком ком	6 82 20		
6/1-1.04.04.	Набавка, испорука и уградња редукције на славини на разделнику и сабирнику у спратној станици стана  1" SN - 1/2"SN 1" SN - 3/4"SN	ком ком	88 20		
6/1-1.04.05.	Набавка, испорука и уградња сетова разделника и сабирника, тип 202C-204C који се спајају на потребан број прикључака, производ TESA или одговарајуће. Димензија колектора је 1", а прикључака 3/4". Уз колекторе се испоручују лоптасте славинице на прикључцима, држачи колектора за монтажу у спратну станицу.  - 4 прикључака - 5 прикључака - 6 прикључака	компл. компл. компл.	29 15 10		
6/1-1.04.06.	Набавка, испорука и уградња одзрачно испусних сетова (Т комад, аутоматско одзрачно лонче, славина за пуњење и пражњење) за монтажу на разделницима и сабирницима у станарским спратним станицама.  - 1/2"	ком	108		
6/1-1.04.07.	Набавка, испорука и уградња навојних лоптастих лептир славина за монтажу у станарским станицама.  - 1"	ком	108		
6/1-1.04.08.	Набавка, испорука и уградња кућишта станарских станица израђених од челичног декаприраног лима са типском бравицом и кључем.  - 600x500x120 mm	ком	54		
УКУПНО СТАНАРСКЕ СТАНИЦЕ И ОПРЕМА:					

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ

<b>6/1-1.05. ВЕНТИЛАЦИЈА</b>					
6/1-1.05.01.	<p>Набавка, испорука и уградња зидног аксијалног вентилатора у комплекту са неповратном клапном.</p> <p>Производ: Systemair, Svedska или одговарајуће тип: CBF 100LS проток ваздуха: 30, 50, 60 m³/h</p> <p>пад притиска: 75 Pa снага: 30 W број обртаја: 2403 o/min електроприкључак: 230 V, 50 Hz, IP44</p> <p>тежина: 1,2 kg</p>	ком	64		
УКУПНО ВЕНТИЛАЦИЈА:					

<b>6/1-1.06. ТОПЛОТНА ПОДСТАНИЦА</b>					
6/1-1.06.01.	<p>Набавка, испорука и монтажа плочастог измењивача топлоте. У цену је урачуната израда постоља од челичних носача. Производ "Funke" - Немачка, или одговарајуће у свему према условима "Машински факултет", Ниш.</p> <p>- тип: FP 09-47-1-EH Δt' =120/55°C PN25; Δt" =70/50°C PN6</p> <p>-пад притиска: примар/секундар 1,529/15,207 kPa, прикључци: прирубница DN25, материјал плоча: 1.4401 (AISI 316L), називни притисак PN16 - капацитет: 180 kW</p>	ком	1		
6/1-1.06.02.	<p>Набавка, испорука и монтажа циркулационих пумпи са фреквентним регулатором протока, сензор диференцијалног притиска монтиран на пумпи, региструје притисак на пумпи и омогућава њену регулацију, са једним комплектом завртњева, гуменим компензаторима, прирубницама и контраприрубницама.</p> <p>Производ "GRUNDFOS" Данска, или одговарајуће <b>РАДИЈАТОРСКО ГРЕЈАЊЕ</b> - тип: MAGNA 3 40-100 F монофазна - V = 8,37 m³/h - Δpv= 67,122 kPa - P = 359 W - PN6/10, ком. 2 (радна и магацинска резерва). Електро подаци 1x230V/50Hz</p>	ком.	2		

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
6/1-1.06.03.	Набавка, испорука и монтажа прирубничког лептир запорних вентила за топлу воду за температуре до 120°C, са комплетом прирубница, контра-прирубница, завртњева и заптивача, "МИП Ћуприја" или одговарајуће  - DN65 PN16	ком.	4		
6/1-1.06.04.	Набавка, испорука и монтажа хватача нечистоћа, за температуре до 120oC, са комплетом прирубница, контра-прирубница, завртњева и заптивача, производ: "МИП Ћуприја" или одговарајуће  -DN65 PN6	ком.	1		
6/1-1.06.05.	Набавка, испорука и монтажа пригушивача буке и вибрација комплет са контраприрубницама, завртњима, наврткама и заптивачима.  -DN65 PN6	ком	2		
6/1-1.06.06.	Набавка, испорука и монтажа вентила сигурности са опругом навојни R5/4" PN6, p_set=3 bar, производ: "МИП Ћуприја" или одговарајуће	ком.	1		
6/1-1.06.07.	Набавка, испорука и монтажа славина за испуштање. -DN15	ком	4		



Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
6/1-1.06.08.	<p>Набавка, испорука и уградња уређаја за одржавање притиска у постројењима централног грејања са свом пратећом опремом за правилан и безбедан рад уређаја производ "Феникс ББ" - Ниш, или одговарајуће</p> <p>- тип: DSU-S1/A2</p> <p>Уређај се састоји од:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Отворена експанзиона посуда са мембраном од бутил гуме, аутоматским оцрачним вентилом, трансмитером притиска нивоа воде монтираним у нози посуде запремине 200 lit. (Ø 634x1057 mm), од челичног лима, антикорозионо заштићени. Прикључци за повезивање са флексибилним цевима за конзолу уређаја.</li> </ul> <p>Систем се састоји од следећих елемената:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- центрифугалне пумпе за увећање притиска (диктир пумпа) Grunfos тип: CM3-4 (проток 2m3/h, напор 4bar) (ком. 2)</li> <li>- сензор релативног притиска 0-6 бар, Феникс ББ, или одговарајуће тип: SRP-1</li> <li>- пролазни кугласти вентил R1/2" за регулацију притиска у инсталацији, Феникс ББ или одговарајуће, тип: R2015-4P-S1</li> <li>- електромоторни погон пролазног Феникс ББ или одговарајуће, тип: TRF 24-2</li> <li>- електромагнетни вентил на линији за допуну EMV-1-015/N</li> <li>- водомер на линији за допуну R1/2"</li> <li>- балансни вентила Herz или одговарајуће, R3/4" (ком. 1)</li> <li>- двајач нечистоћа, R1/2" (ком. 1)</li> <li>- неповратни вентил P1" (ком. 2)</li> <li>- запорни вентили, колектор и цевна инсталација</li> <li>- микропроцесорски регулатор: DSC-11</li> </ul>	компл.	1		
6/1-1.06.09.	<p>Набавка, испорука и уградња термометра у заштитном металном кућишту пречника Ø80mm, за опсег мерења 0-120 °C. Производ "Slovarm" или одговарајуће</p>	ком	2		

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
6/1-1.06.10	Набавка, испорука и уградња манометара производ "Slovarm" или одговарајуће за опсег мерења 0-6 bar пречника Ø80mm заједно са манометарском славинам R1/2".	ком	4		
6/1-1.06.11	Набавка, испорука и уградња цевног проширења Ø133x4 mm L=300mm, са челичним данцима DN125x2ком муфовима и чеповима DN15 (3 комада)-разводни вод 80°C	ком	1		
6/1-1.06.12	Набавка, испорука и уградња цевног проширења Ø108x3,6 mm L=150mm, са челичним данцима DN100x2ком муфовима и чеповима DN15 (1 комад)-повратни вод 60°C	ком	1		
6/1-1.06.13	Испорука и монтажа одзрачних судова са преливном цеви и вентилом за испуштање DN15, за одзрачивање инсталације са комплетним елементима за монтажу  -Ø159,1x4.5mm l=200mm	ком	2		
<b>Апарати за гашење пожара у топлотној подстаници су специфицирани у предмеру и приказани у графичкој документацији у склопу Пројекта заштите од пожара.</b>					
УКУПНО ТОПЛОТНА ПОДСТАНИЦА:					

<b>6/1-1.07.</b>	<b>ПОДЕШАВАЊА, ИСПИТИВАЊА, МЕРАЊА И БАЛАНСИРАЊА</b>				
6/1-1.07.01.	Подешавање уграђених радијаторских вентила и косих регулационих вентила на предвиђене позиције регулације у складу са подацима из пројекта.	компл.	1		
6/1-1.07.02.	Радови на механичком испирању инсталације са контролом запрљаности и састављењем записника о извршености радова.	компл.	1		
6/1-1.07.03.	Мерење протока и балансирање инсталација радијаторског грејања и вентилације помоћу диференцијалног манометра и других атестираних инструмената.	компл.	1		

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
6/1-1.07.04.	Радови на испитивању инсталације централног грејања на хладан водени притисак са израдом записника који потписују присутна службена лица: одговорни извођач радова на систему централног радијаторског грејања и надзорни орган-термотехничких инсталација. Време трајања испитивања је минимум 6х у складу са СРПС М.Е6.012.	компл.	1		
6/1-1.07.05.	Испитивање инсталације на заптивеност ваздухом под притиском од 6bar(a), у временском периоду од 24h, са израдом записника који потписују присутна службена лица: Одговорни извођач радова на систему централног радијаторског грејања и Надзорни орган - термотехничких инсталација.	компл.	1		
6/1-1.07.06.	Теренско мерење и испитивање ваздушне пропустљивости станова у свему према СРПС У.Ј5.100 стандарду, укључујући и израду извештаја. Извештај о испитивању заједнички израђују главни извођач грађевинских радова, подизвођач за уградњу грађевинске столарије и браварије и извођач инсталације централног грејања. Теренско мерење и испитивање на самом објекту квалитет уграђене термоизолације спољних зидова у свему према СРПС.У.Ј5.062 стандарду, укључујући и израду извештаја. Извештај о испитивању заједнички израђују главни извођач грађевинских радова, подизвођач за уградњу термоизолације и извођач инсталације централног грејања.	компл.	1		
6/1-1.07.07.	Прибављање атеста о нивоу буке у најближој стамбеној односно радној просторији проузроковане радом уређаја топлотне подстанице.	компл.	1		
УКУПНО ПОДЕШАВАЊА, ИСПИТИВАЊА, МЕРАЊА И БАЛАНСИРАЊА:					

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
6/1-1.08. ПРИПРЕМНИ И ЗАВРШНИ РАДОВИ					
6/1-1.08.01.	Припремни радови: упознавање са објектом, мерења и обележавање, транспорт и складиштење материјала и алата, ситни грађевински радови, организовање градилишта и упознавање са техничком документацијом.		0,01		
6/1-1.08.02.	Завршни радови: пробна испитивања, регулација, пробни погон инсталације у трајању од 7 (седам) дана, израда упутства за руковање и одржавање инсталације у три примерка, обележавање елемената инсталације, рашчишћавање градилишта и примопредаја радова.		0,02		
6/1-1.08.03.	Израда пројекта изведеног стања комплетне инсталације. Инвеститору се предаје 3 примерка елабората.		0,01		
6/1-1.08.04.	Бушење отвора за пролаз цевне мреже и канала у зидовима и међуспратним конструкцијама и њихово крпљење по извршеној монтажи. Позиција обухвата и испуну од тврдо пресоване камене вуне продора кроз зидове и подове пожарних сектора. Позиција обухвата ситне грађевинске отворе који нису обухваћени АГ пројектом. Сви отвори у армирано бетонским зидовима су предмет АГ пројекта.	компл	1		
УКУПНО ПРИПРЕМНИ И ЗАВРШНИ РАДОВИ:					

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА		
6/1-1.01.	ГРЕЈНА ТЕЛА И ПРИБОР	
6/1-1.02.	ЦЕВНА МРЕЖА, БОЈЕЊЕ И ИЗОЛАЦИЈА	
6/1-1.03.	СПРАТНЕ СТАНИЦЕ И ОПРЕМА У СПРАТНИМ СТАНИЦАМА-ЗАЈЕДНИЧК	
6/1-1.04.	СТАНАРСКЕ СТАНИЦЕ И ОПРЕМА	
6/1-1.05.	ВЕНТИЛАЦИЈА	
6/1-1.06.	ТОПЛОТНА ПОДСТАНИЦА	
6/1-1.07.	ПОДЕШАВАЊА, ИСПИТИВАЊА, МЕРАЊА И БАЛАНСИРАЊА	
6/1-1.08.	ПРИПРЕМНИ И ЗАВРШНИ РАДОВИ	

УКУПНО БЕЗ ПДВ-а (дин):

ПДВ (дин):

УКУПНО (дин):