

თანამედროვე ენერგოეფექტური ტექნოლოგიებისა და განათების ინიციატივა

კორპორატიული ხელშეკრულება № 114-A-00-05-00106-00

გეოთერმული წყლის გამოყენება თბილისის მრავალბინიან საცხოვრებელ სახლებში



აღნიშნულ ანგარიშში მოწოდებული ინფორმაცია არ არის აშშ-ს მთავრობის ოფიციალური ინფორმაცია და, შესაბამისად, არ გამოსატყავს აშშ. საერთაშორისო განვითარების სააგენტოსა და აშშ-ს მთავრობის პოზიციას.

გეოთერმული წყლის გამოყენება თბილისის მრავალბინიან საცხოვრებელ სახლებში

დამკვეთი:
ამერიკის შეერთებული შტატების
საერთაშორისო განვითარების სააგენტო

საქართველო, თბილისი 131
ჯორჯ ბალანჩინის ქ. 11

შესრულებულია:
“თანამედროვე ენერგოეფექტური
თექნოლოგიებისა და განათების
ინიციატივის” (“ნათელი”) მიერ

საქართველო, თბილისი 0105
ნ.ბარათაშვილის ქ. №2
ტელ: +995 32 2 50 63 43
ფაქსი: +995 32 2 24 34 34

შემსრულებელი:
“მსოფლიო გამოცდილება საქართველოსთვის”

თბილისი,
ოქტომბერი, 2011

შინაარსი

1	წინასიტყვაობა.....	4
2	არსებული მდგომარეობა.....	5
3	ტექნიკური გადაწყვეტა	5
3.1	თბომცვლელი.....	5
3.2	მიერთება	6
3.3	ჩამკეტი სარქველები	6
3.4	პიკური რეზერვუარი.....	6
3.5	იზოლაცია და დამცვავე კარადა	6
3.6	საკონტროლო ერთეული.....	7
3.6.1	ძირითადი ფუნქციები.....	7
3.6.2	თბომცვლელის მართვის სისტემის ალგორითმი	7
3.7	ელექტროენერჯის მიწოდება	8
3.8	შიდა მილგაყვანილობა	8
3.9	ბინების მიერთება	9
3.10	მომხმარებლების გამრიცხველიანება.....	9
3.11	მონიტორინგის შესაძლებლობები	9
3.12	ტენდერის შეფასების კრიტერიუმები:.....	10
4	სატენდერო დავალება.....	10
4.1	სამუშაოების აღწერილობა.....	10
4.2	შესასრულებელი სამუშაოების აღწერილობა	11
4.3	სურათები	17

1 წინასიტყვაობა

გეოთერმული წყლის ეფექტიან განაწილებასა და მოხმარებას საზოგადოებაში მრავალი თანმდევი პრობლემა ახლავს. გეოთერმული წყლის მომხმარებლების უმეტესობა აღნიშნავს რომ წყალს სპეციფიური სუნი აქვს და მეტალოიდური ურთიერთქმედებს. ერთ-ერთ უარყოფით ფაქტორს წარმოადგენს გეოთერმული წყლის მიწოდების წნევის ცვალებადობა, რაც მომხმარებლების გარკვეულ ნაწილის მიერ მისი გათბობისათვის აღურიცხავად მოხმარების შედეგია და ამით დაბალი წნევის პირობებში სხვა მომხმარებლებს დეფიციტს უქმნის. ინდივიდუალური მრიცხველების არარსებობა შეუძლებელს ხდის გეოთერმული წყლის მოხმარების სრულ კომერციალიზაციას და კონტროლირებულ მოხმარებას.

აღნიშნული პრობლემებიდან პირველის გადასაჭრელად, შესაძლოა გამოყენებულ იქნას საკმარისი სიმძლავრის თბომცვლელი, რომლის საშუალებითაც მოხდება გეოთერმული წყლის თბური ენერჯის გადაცემა ჩვეულებრივ წყალზე. თბომცვლელის დამონტაჟებასთან ერთად ცხელი წყლის განაწილების ორი სისტემა მოიაზრება. პირველი გამოიყენებს არსებულ განაწილების სისტემას, სადაც გაედინება თბომცვლელიდან გამოსული ცხელი წყალი. ამ შემთხვევაში ინდივიდუალური მრიცხველების დაყენება არ ხერხდება. აღნიშნული სისტემა მხოლოდ მცირეოდენ კაპიტალურ ხარჯებს საჭიროებს, მაგრამ მოითხოვს მკაცრი კონტროლის დაწესებას გეოთერმული წყლის მოხმარების მოცულობაზე. მეორე სისტემის მიხედვით შენობაში ცხელი წყალი სართულების მიხედვით განაწილდება და ინდივიდუალურად მიუერთდება შენობის მაცხოვრებლებს. ამ შემთხვევაში ინდივიდუალური მრიცხველები ყოველ სართულზე საერთო სარგებლობის ფართზე დამონტაჟდება. ქვემოთ მოცემულია აღნიშნული სისტემების დეტალური აღწერა.

პროექტის წინა ეტაპზე დამუშავებული პრინციპების და კონცეპტუალური გადაწყვეტილების საფუძველზე შემუშავდა გეოთერმული წყლის განაწილების სისტემა, რაც შემდეგ ძირითად საფუძვრებს მოიცავს: სქემატური ნახაზების შექმნა, ჰიდროდინამიკური გათვლების ჩატარება და საბოლოო გადაწყვეტილების მიღება სისტემის ფიზიკური კომპონენტების ადგილმდებარეობისა და ღირებულების შესახებ. აღნიშნული გადაწყვეტილებები კი მოიცავს:

1. თბომცვლელი მოწყობილობის ზუსტი მდებარეობის ზომების და დამონტაჟების დეტალების განსაზღვრა გეოთერმული და ქსელის წყლის ალების და გაშვების ჩათვლით.
2. თბომცვლელის კონსტრუქციის და სიმძლავრის განსაზღვრა და მისი ჩამკეტი სარქველებითა და მიკროპროცესორით უზრუნველყოფა. მართვის ლოგიკის განსაზღვრა.
3. მილსადენის, ინდივიდუალური მრიცხველების და გათიშვის სარქველების დაპროექტება.

2 არსებული მდგომარეობა

საბურთალოს 53/53ა საცხოვრებელი შენობა მარაგდება გეოთერმული ჭიდან №4, რომელიც მდებარეობს შენობიდან დაახლოებით 500 მეტრის დაშორებით. წყლის საშუალო ტემპერატურა ჭაში არის 72°C , როცა წყლის ტემპერატურა შენობის შესასვლელთან არის 70°C . გეოთერმული წყალი გამოიყენება ცხელი წყლით მომარაგებისათვის, თუმცა იყო შემთხვევები, როდესაც აღურიცხავი გეოთერმული წყალი გამოიყენებოდა გასათბობად ზამთრის პერიოდში, რაც განაპირობებდა წყლის დეფიციტს სხვა მომხმარებლებისათვის.

შენობას წყალი მიეწოდება ორი მთავარი მომმარაგებელი მილით, რომელიც შემდგომში ნაწილდება №53-ის სამ საფეხურიან ჭებში. შესაბამისად №53ა-ს ორივე შესასვლელის მილების არის $1/2''$, რომლებიც აწოდებენ წყალს ერთ კონკრეტულ მომხმარებელს შენობის მეორე შესასვლელში. მთავარი მომმარაგებელი მილი არის გახეთქილი მიწისქვეშ და შედეგად ეზოში მუდმივად არსებობს გეოთერმული წყლის გუბები.

გეოთერმული წყალი ნაწილდება მთლიანი წყალმომარაგების სისტემის სამი ვერტიკალური დგარით, რომლებიც თითოეული კორპუსის შესასვლელში უერთდება 1, 2 და 3 ოთახიან ბინებს. უმეტეს შემთხვევაში მილები კედლებშია ჩადგმული და დაფარულია კაფელის ფილებით. ასეთი ტიპის მოწყობა არ იძლევა ინდივიდუალური გამრიცხველიანებისა და მომხმარებლების გათიშვის საშუალებას, რაც ხელს უშლის სათანადო კომერციული პრაქტიკის დანერგვას გეოთერმული წყლის განაწილებაში.

გეოთერმული ცხელი წყლის მიწოდების სისტემის შემოთავაზებული მოდიფიცირება დაიგეგმა, რათა მოხდეს ზემოთაღნიშნული პრობლემების მოგვარება.

3 ტექნიკური გადაწყვეტა

პრობლემების ტექნიკური გადაწყვეტის ძირითადი მხარეები და კონკრეტული პარამეტრები მოცემულია ქვემოთ:

3.1 თბომცველი

თბომცველი უნდა იყოს სტანდარტული, გაყიდვაში არსებული თბომცველი მინიმუმ 400 კილოვატი სიმძლავრის. გეოთერმული წყლის მილსადენი მიერთებული უნდა იყოს თბომცველელ მოწყობილობასთან, რომელიც შენობის მიმდებარედ იქნება დამონტაჟებული. მაღალი სიმძლავრის თბომცველის მეშვეობით სითბური ენერგია გეოთერმული წყლიდან გადაეცემა ჩვეულებრივი საქალაქო წყალმომარაგების სისტემის წყალს, რომელიც გაცხელების შემდეგ აღნიშნულ შენობას მიეწოდება. თბომცველის ტემპერატურული რეჟიმის მართვა მოხდება სპეციალური მიკროპორცესორის მეშვეობით. მიკროპორცესორი დაარეგულირებს თბურ დანაკარგებს გამავალი გეოთერმული წყლის ტემპერატურის $20-25^{\circ}\text{C}$ ინტერვალში შენარჩუნების მეშვეობით.

თბომცვლელი მომსახურებას არ მოითხოვს, გარდა წელიწადში ერთხელ მისი შიდა ზედაპირის გასუფთავებისა.

3.2 მიერთება

წყალმომარაგების სისტემიდან ცივი წყლის აღება უნდა მოხდეს მიმწოდებელი კომპანიის მიერ შენობისათვის დამონტაჟებული წყლის მრიცხველების შემდეგ.

თბომცვლელის სარემონტო სამუშაოების პერიოდში უნდა მოხდეს მილსადენებისა და სარქველების გასუფთავება რათა მიწოდებისას თავიდან ავიცილოთ პერიოდული შეფერხებები.

თბომცვლელის მეშვეობით გეოთერმული წყლის თბური ენერჯის გადაცემა და შემდგომ განაწილება შესაძლოა მოხდეს მთლიან წყალმომარაგების სისტემაში ან მხოლოდ აღნიშნული შენობის მომხმარებლების ინდივიდუალურ სისტემაში. რეზიდენტულ სექტორში აღნიშნული თბური ენერჯის გამოყენების ორ შესაძლო ვარიანტს განიხილავენ: ა) კომერციული ფართის გასათბობად, ბ) სათბურში ნიადაგის გასათბობად. ცხელი წყლის მიწოდების არსებული სისტემა შესაძლოა შენახულ იქნას იმ შემთხვევებისათვის თუ ახალი სისტემა არაპრაქტიკული გამოდგება.

3.3 ჩამკეტი სარქველები

თბომცვლელში გეოთერმული წყლის ნაკადის კონტროლი ორ საფეხურიანი სისტემით ხორციელდება რომელსაც 1/2” და 1-1/4” ზომის ელექტრომაგნიტური სარქველები აქვს.

ჩამკეტი სარქველები შესაძლოა მოწყობილ იქნას საერთო გამოყენების არეში.

3.4 პიკური რეზერვუარი

იმისათვის რომ მოხდეს ტემპერატურის სტაბილურ რეჟიმში მონიტორინგი და ასევე მყისიერად მოხდეს გაზრდილი მოთხოვნის დაკმაყოფილება ცხელ წყალზე, აუცილებელია თბური ტუმბო აღჭურვილი იყოს 0.7 მ³ რეზერვუარით, რომელიც დაარეგულირებს წყლის ტემპერატურას.

3.5 იზოლაცია და დამცავი კარადა

თბური ტუმბოც და პიკური რეზერვუარს უნდა ჰქონდეს თბური იზოლაცია და დაცული უნდა იქნას სპეციალურ მეტალის კარადაში. კარადა უნდა იძლეოდეს სარემონტო სამუშაოების დროს მათ გამოცალკევების ასევე მართვის ბლოკთან დაშვების საშუალებას. თბომცვლელის დამცავი კარადა საკმარისად მტკიცე უნდა იყოს რათა მისი დაზიანება ადვილად არ მოხდეს. დამცავი კარადის ზომა საკმარისად ზომიერია და იძლევა ეზოში მისი მოთავსების შესაძლებლობას. დამცავი კარადა აღჭურვილი უნდა იქნას არასტანდარტული ბოლტებით რათა არ მოხდეს მისი ადვილად ხელყოფა უცხო პირების მიერ.

3.6 საკონტროლო ერთეული

3.6.1 ძირითადი ფუნქციები

გეოთერმული ენერჯის ოპტიმალური გამოყენება მოხდება მხოლოდ იმ შემთხვევაში თუ გამავალი გეოთერმული წყლის ტემპერატურა $20-25^{\circ}\text{C}$ არ აჭარბებს. მისი მიღწევა კი თბომცვლელზე ორი ელექტრომაგნიტური სარქველის ინსტალაციით არის შესაძლებელი. აღნიშნული სარქველების მართვა მოხდება შენობაში მიწოდებული წყლის ტემპერატურისა და წნევის მიხედვით. თბომცვლელის მართვის ბლოკი უნდა იყოს მომხმარებლის საჭიროების მიხედვით დამზადებული და დაპროგრამებული.

მართვის ბლოკს უნდა ჰქონდეს შემდეგი შესაძლებლობები:

- წავიკითხოთ და ვმართოთ გამავალი გეოთერმული წყლის ტემპერატურა
- წავიკითხოთ და ვმართოთ მომხმარებლებისათვის მისაწოდებელი ცხელი წყლის ტემპერატურა
- ელექტრომაგნიტური სარქველების იძულებით (ხელით) ჩართვისა და გამორთვის შესაძლებლობა
- საკონტროლო მოწყობილობა განთავსებულ უნდა იქნას მეტალის კარადაში და დაცული იყოს გარე საფრთხეებისაგან
- შემომავალი და გამავალი გამთბარი წყლის და შემომავალი გეოთერმული წყლის წნევების გაზომვა
- სარქველების გაღება/დაკეტვის საკონტროლო სიგნალების რაოდენობის აღრიცხვა და გაღება-დაკეტვის დროის აღრიცხვა

მართვის ბლოკს უნდა ჰქონდეს ტემპერატურის, წნევის და სხვა ანათვლების დამახსოვრების და კომპიუტერზე ჩამოტვირთვის შესაძლებლობა

3.6.2 თბომცვლელის მართვის სისტემის ალგორითმი

სარქველების მუშაობის ალგორითმი შეიძლება იყოს შემდეგი:

თუ სახლისათვის მიწოდებული წყლის ტემპერატურა აღემატება 42°C , მაშინ დიდი სარქველი დაიკეტება. იმ შემთხვევაში თუ ტემპერატურა გაიზარდა 45°C -ზე ზევით, მაშინ პატარა სარქველიც დაიკეტება და გეოთერმული წყლის გადინება შეწყდება.

თუ წყლის ტემპერატურა დაეცემა 45°C -ზე ქვემოთ ელექტრომაგნიტური სარქველები გაიხსნება უკუ თანმიმდევრობით.

ალგორითმში მთავარია გავითვალისწინოთ ცხელი წყლის გამოყენების “ძილის” რეჟიმი, როდესაც ცხელი წყლის მოხმარება პრაქტიკულად შეჩერებულია ღამის პერიოდში. სარქველების მუშაობა არის არაეფექტური, როდესაც ისინი დამოკიდებულნი არიან ტემპერატურის სენსორულ სიგნალებზე. ამ შემთხვევაში გარემოში სითბოს დაკარგვის გამო ტემპერატურის სენსორებთან მოხდება ტემპერატურის ვარდნა, რამაც შეიძლება სარქველების გაღება და გეოთერმული წყლის დაღვრა გამოიწვიოს. ასეთი სიტუაცია, რომ თავიდან ავიცილოთ, საჭიროა მონიტორინგი გაუწვიოთ შენობის მიმწოდებელ მილში მოძრავი ცხელი წყლის წნევის ცვლილებას და მივაწოდოთ აღნიშნული ინფორმაცია პროცესორს. აქედან გამომდინარე, სარქველები იქნება ღია მხოლოდ მაშინ, როდესაც მოხდება ტემპერატურის შემცირება 45°C -ზე ქვემოთ, რის

შედეგადაც მოხდება ტემპერატურის ვარდნა მილში, რაც ნიშნავს რომ შენობებში ხდება ცხელი წყლის მოხმარება.

ალგორითმში გასათვალისწინებელია შენობაში ცხელი წყლის მოხმარების ე.წ. ძილის რეჟიმი, როდესაც არ მოხმარება ცხელი წყალი. ამ შემთხვევაში მართო ტემპერატურის გადამწოდებით სარქველების მართვა არა საკმარისია, რადგან ჭურჭელში, რომელშიც ტემპერატურის გადამწოდება მოთავსებული, ცხელი წყლის არ მოხმარებისას ტემპერატურის შემცირება თანდათან მაინც მოხდება გარემოში სითბოს კარგვების გამო, რაც გამოწვევს გეოთერმული წყლის კარგვებს. ამ მომენტის გამოსარიცხად საჭიროა ქსელის წყლის კონტურში გაიზომოს წნევის ვარდნა და ეს ინფორმაცია გადაეცეს პროცესორს.

ამდენად, სარქველები გაიღება იმ შემთხვევაში როცა ტემპერატურა შემცირდება 45°C -ზე ქვემოთ და ამავე დროს კონტურში იქნება წნევის ვარდნა, ანუ გვექნება შენობაში ცხელი წყლის მოხმარება.

3.7 ელექტროენერჯის მიწოდება

ელექტრომაგნიტურ სარქველებს და მართვის ბლოკს ელექტრული კვება უნდა მიეწოდოს სადარბაზოს განათების ქსელიდან. დენი მიწოდებული უნდა იყოს დაცული სადენებით შესასვლელი განათების წრედიდან და უნდა იზომებოდეს შესაბამისი მრიცხველით, რომლებიც დამონტაჟდება დამცავ ყუთში.

3.8 შიდა მილგაყვანილობა

არსებობს გამანაწილებელი მილგაყვანილობის ორი ვარიანტი:

1. თბომცვლელის დაყენება გეოთერმული ცხელი წყლისათვის და შეერთება შენობაში არსებული ცხელი წყლის მილებთან

ამ ვარიანტში მეორე სადარბაზოში არსებული ინდივიდუალური მიწოდება რჩება უცვლელი და შესაბამისი მომხმარებელი ისევ მიიღებს გეოთერმულ წყალს ამაჟამად არსებული სქემით. გარდა იმ შემთხვევისა როცა მომხმარებელი გადაერთვება შენობის საწყის შიდა მომარაგების სისტემაზე.

2. ახალი გამანაწილებელი მილგაყვანილობის მოწყობა დაყენება, თითოეული ბინის ინდივიდუალური გამრიცხველიანების მოწყობა და გათიშვის შესაძლებლობის მოწყობა. ამ მეორე შემთხვევაში არსებული მილები უნდა იყოს დატოვებული სარეზერვოდ, რემონტის ან სხვა გაუთვალისწინებელი შემთხვევებისთვის.

წყალმომარაგების მილები უნდა იყოს მოწყობილი შენობის შესასვლელის შიგნით ან გარეთ. პლასტმასის პროპილენის მილები შესაბამისი ხარისხით (PP-R80 SDR7.4 ან შესაბამისი), რომელიც შესაფერისია მოსალოდნელ პირობებში გამოყენებისათვის.

მილები უნდა იყოს სათანადოს იზოლურებული რათა მოხდეს სითბოს დანაკარგების შემცირება გარემოში, ასევე ესთეტიკურად მისაღები.

იზოლირებული ნაწილები ადვილად მისაღწევად ადგილებში უნდა იყოს დაცული დამცავი გარსით, რათა თავიდან ავიცილოთ იზოლირების ადვილად დაზიანებები.

3.9 ბინების მიერთება

ტენდერის მონაწილეზეა დამოკიდებული შესთავაზოს ბინების ცხელი წყლით მომარაგების მილებთან მიერთების ოპტიმალური გზები.

3.10 მომხმარებლების გამრიცხველიანება

ცალკეული მრიცხველები და გათიშვის სარქველები უნდა იყოს დაყენებული თითოეული ბინისათვის. მრიცხველები უნდა იყოს სტანდარტული, გაყიდვაში არსებული, დამოწმებული და დალუქული. თითოეული მრიცხველი უნდა იყოს დამოწმებული და დალუქული, რათა თავიდან ავიცილოთ აღრიცხვაში გარე ჩარევა. თბური მრიცხველები პროექტის ფარგლებში განიხილება მხოლოდ მონიტორინგის მიზნით.

გათიშვის სარქველები უნდა მოთავსდეს რკინის დაცულ ყუთებში, რათა ხელმისაწვდომი გახდეს მხოლოდ გეოთერმული წყლის კომპანიისათვის.

3.11 მონიტორინგის შესაძლებლობები

რადგანაც ეს არის ასეთი სახის პირველი საცდელი პროგრამა, ზოგიერთი საკითხი შეიძლება იყოს მოსაგვარებელი პროგრამის განხორციელების და ფუნქციონირების პროცესში. შესაბამისი მონიტორინგისა და მოქნილობის მექანიზმები უნდა განისაზღვროს წინასწარ განხორციელების ეტაპზე.

მონიტორინგისა და მართვის სისტემამ უნდა გადაწყვიტოს შემდეგი ამოცანები:

1. ცხელი წყლის მომხმარებლებისთვის მიწოდების ადეკვატურობის მონიტორინგი
2. სითბური დანაკარგების კონტროლი და მინიმუმამდე შემცირება გეოთერმული წყლების ნარჩენი ტემპერატურის მინიმუმამდე დაყვანის მეშვეობით
3. მომხმარებლების მიერ მოხმარებული ცხელი წყლის ყოველდღიური და სეზონური მოხმარების მახასიათებლების შესახებ სანდო მონაცემების შეგროვება
4. შემოთავაზებული სისტემის საიმედოობის მონიტორინგი

იმისათვის, რომ განხორციელდეს გეოთერმული სისტემის მუშაობისა და მომხმარებლისთვის მიწოდებული ენერჯის მონიტორინგი, ტემპერატურის გამზომები უნდა განთავსდეს შენობის შემდეგ ადგილებში:

1. ტემპერატურული სენსორები უნდა დამონტაჟდეს ცხელი წყლის განაწილების ქსელის უახლოეს, საშუალო და ყველაზე შორ წერტილებში, რათა შევადაროთ სხვადასხვა მომხმარებლებისთვის მიწოდებული ტემპერატურე

2. შემომავალი გეოთერმული და ქალაქის წყლის მონიტორინგის განსახორციელებლად უნდა დამონტაჟდეს მრიცხველები, რომელიც შემდგომში გამოყენებულ იქნება ინდივიდუალური მრიცხველების მონაცემების გასაკონტროლებლად, რათა არ მოხდეს უნებართვო მოხმარება.

3.12 ტენდერის შეფასების კრიტერიუმები:

ტენდერის შეფასებისათვის შემოთავაზებული კრიტერიუმები არის შემდეგი:

	კრიტერიუმი	წონა
1	შემოთავაზებული ფასი	60%
2	სისტემის საგარანტიო პერიოდი	20%
3	ტექნიკური გადაწყვეტილებებისა და წინადადების ადექვატურობა	10%
4	გარემოზე ზემოქმედება საცხოვრებელ გარემოზე და ექსტერიერი	10%

4 სატენდერო დავალება

4.1 სამუშაოების აღწერილობა

შესასრულებელი სამუშაოს მოცულობა მოიცავს ქ. თბილისში, სულხან ცინცაძის (საბურთალოს) ქუჩის №53/53ა-ში მდებარე ზუთსართულიანი საცხოვრებელი სახლის ტერიტორიაზე არსებული გეოთერმული წყალმომარაგების სისტემის მოდერნიზაციასთან დაკავშირებულ სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოებს.

ტენდერის მონაწილე უნდა გაეცნოს სამუშაოთა მოცემულ აღწერას და თანდართულ კონცეპტუალურ ნახაზებს. სამუშაოთა აღწერაში მითითებულია თითოეული სახის სამუშაოსთვის საორიენტაციო რაოდენობრივი მაჩვენებლები. ტენდერის მონაწილეს ევალება, შეისწავლოს აღნიშნული ტერიტორია და თავად დააზუსტოს სამუშაოთა მოცულობა, რომელიც საჭიროა დავალების სრულფასოვანი შესრულებისთვის და სამუშაოთა შესასრულებლად საჭირო ყველა სახის მასალათა (ფიტინგები, სამაგრები და ა.შ.) სპეციფიკაციები, თუნდაც ისინი არ იყოს მითითებული სამუშაოთა მოცემულ აღწერაში.

ყველა მასალას და მოწყობილობას, რომელიც მოწოდებული იქნება ტენდერის მონაწილის მიერ უნდა ახლდეს მწარმოებლის მიერ გაცემული ხარისხის სერტიფიკატი და საქართველოში ნაწარმის რეგისტრაციის მოწმობა.

ტენდერის მონაწილემ უნდა წარმოადგინოს თავისი სატენდერო წინადადება თანდართული ფორმის შესაბამისად, აგრეთვე სამუშაოთა შესრულების მეთოდის აღწერა და სამუშაოს შესრულების გრაფიკი.

ყველა მოწყობილობა უნდა გამოცდილი იქნას მოიჯარის მიერ დამამზადებლის მიერ გათვალისწინებული გამოცდის პროცედურების შესაბამისად შემკვეთისთვის სამუშაოთა ჩაბარებამდე.

სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების შესრულებისას მოიჯარემ უნდა დაიცვას საქართველოში მოქმედი სამშენებლო წესების და ნორმების მოთხოვნები და უსაფრთხოების წესები.

4.2 შესასრულებელი სამუშაოების აღწერილობა

სატენდერო წინადადება

ნაწილი “A“. გეოთერმული წყალმომარაგების სისტემის მოდერნიზაცია თბომცველი დანადგარის გამოყენებით.

№№	სამუშაოთა სახეობა და მოცულობა	ღირებულება (ლარი)
	1. დემონტაჟის სამუშაოები	
1.1	არსებული მიწისქვეშა მილგაყვანილობის GHW \varnothing 50მმ ტრასის და საპროექტო მილგაყვანილობის GCW \varnothing 50მმ ტრასის გასწვრივ ასფალტის საფარის აყრა, S=13.5 მ ²	
1.2	არსებული მიწისქვეშა მილგაყვანილობის GHW \varnothing 50მმ ტრასის და საპროექტო მილგაყვანილობის GCW \varnothing 50მმ ტრასის გასწვრივ თხრილის გათხრა ხელით, V=9.0 მ ³	
1.3	არსებული ფოლადის მილგაყვანილობის GHW \varnothing 50მმ დემონტაჟი, L=23.0 გ.მ.	
	2. საპროექტო მილსადენების, ჩამკეტი არმატურის და გამზომი ხელსაწყოების მონტაჟი	
2.1	ფოლადის სარქველის PN16 D=100 მმ მონტაჟი ფოლადის მილსადენის GHW \varnothing 100მმ მიწისზედა მონაკვეთზე, 1 ც.	
2.2	პოლიპროპილენის მილების PP-R80 SDR7.4 DN=40 მმ მონტაჟი საპროექტო მილსადენის GHW მონაკვეთზე, L=16.0 გ.მ. <ul style="list-style-type: none"> - ფოლადის გარსაცმი D=100 მმ, L=11.0 გ.მ. - სფერული ონკანი D=40 მმ, 1 ც. - ბაიპასი DN=40 მმ სფერული ონკანით D=40 მმ GHW და PHW მილსადენებს შორის - ცხელი წყლის ხარჯის მზომი D=40 მმ, 1 ც. - შეჭრა ფოლადის მილსადენში \varnothing50 მმ, 1 ადგ. - მილსადენის მიწისზედა მონაკვეთის თბოიზოლაცია პოროლონის გარსაცმით (სისქე 10მმ) და ჰაერგაუმტარი ფირის შემოხვევა, L=30.0 გ.მ. 	
2.3	პოლიპროპილენის მილების PP-R80 SDR7.4 DN=40 მმ მონტაჟი საპროექტო მილსადენის PHW მონაკვეთზე, L=14.5 გ.მ.	

	<ul style="list-style-type: none"> - სფერული ონკანი D=40 მმ, 2 ც. - შეჭრა ფოლადის მილსადენში Ø50 მმ, 1 ადგ. - მილსადენის მიწისზედა მონაკვეთის თბოიზოლაცია პოროლონის გარსაცმით (სისქე 10მმ) და ჰაერგაუმტარი ფირის შემოხვევა, L=7.0 გ.მ. 	
2.4	<p>პოლიპროპილენის მილების PP-R80 SDR7.4 DN=40 მმ მონტაჟი საპროექტო მილსადენის GCW მონაკვეთზე, L=10.0 გ.მ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - სფერული ონკანი D=40 მმ, 1 ც. - ცივი წყლის ხარჯის მზომი D=40 მმ, 1 ც. - შეჭრა ფოლადის მილსადენში Ø40 მმ, 1 ადგ. 	
2.5	<p>პოლიპროპილენის მილების PP-R80 SDR7.4 DN=50 მმ მონტაჟი საპროექტო მილსადენის GCW მონაკვეთზე, L=8.5 გ.მ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ფოლადის გარსაცმი D=100 მმ, L=8.5 გ.მ. - შეჭრა მიწისქვეშა რკინა-ბეტონის საკანალიზაციო ჭაში, 2 ადგ. 	
	<p>3. ფირფიტოვანი თბომცველი დანადგარის და მართვის მოდულის მონტაჟი</p>	
3.1	<p>“MASTAS” MAS2 მარკის (ან ანალოგიური) P=400 კვტ სიმძლავრის ფირფიტოვანი თბომცველის მონტაჟი უჟანგავი ფოლადის დასაშლელი ფირფიტებით და კაუჩუკის შუასადებებით NITRIL(NBR) ან EPDM სამუშაო წნევით 9 ბარ-მდე, 1 კომპლ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - შტუცერები DN=40 მმ-ზე გადამყვანით, 4 ც. - თბოიზოლაცია ბოჭკოვანი მინის ან მინერალური ბამბის დამათბუნებლით (სისქე 80მმ), S=3.0 მ² - დამცავი კარადა, 1 კომპლ. 	
3.2	<p>მართვის მოდულის მონტაჟი შემაერთებელი მილგაყვანილობით, ჩამკეტი არმატურით და გამზომი ხელსაწყოებით:</p> <ul style="list-style-type: none"> - შემაერთებელი მილგაყვანილობა PP-R80 SDR7.4 DN=16-40მმ, L=5.0 გ.მ. - ფოლადის რეზერვუარი D=300 მმ, L=1.0 გ.მ. - ფოლადის მილი D=40 მმ, L=1.4 გ.მ. - სფერული ონკანი DN=40 მმ, 2 ც. - სფერული ონკანი DN=25 მმ, 2 ც. - ელექტრომაგნიტური სარქველი “ნორმალური – გახსნილი” Ø25მმ - ელექტრომაგნიტური სარქველი “ნორმალური – გახსნილი” Ø16მმ - ტემპერატურის სენსორი, 7 ც. - წნევის სენსორი, 2 ც. - ტემპერატურეს და წნევის კონტროლერი, 1 ც. - შემაერთებელი კაბელები, L=8.0 გ.მ. - თბოიზოლაცია ბოჭკოვანი მინის ან მინერალური ბამბის დამათბუნებლით (სისქე 80მმ), S=2.0 მ² 	

	<ul style="list-style-type: none"> - თბოიზოლაცია პოროლონის გარსაცმებით (სისქე 10მმ), L=5.0 გ.მ. - დამცავი კარადა, 1 კომპლ. 	
	4. ელექტრომომარაგების სისტემის მონტაჟი	
4.1	პირდაპირი მიერთების ელექტრომრიცხველის მონტაჟი ნომინალური ძაბვით 230ვ 10ა, კვებით კიბის უჯრედის განათების ქსელიდან, 1 ც. <ul style="list-style-type: none"> - ერთპოლუსა ავტომატური ამომრთველი ნომინალური ძაბვით 230ვ 2ა – 1 ც - დამცავი კარადა სამონტაჟო სალტით, 1 ც. 	
4.2	სპილენძის ორძარღვიანი კაბელის 2X0.75 მმ ² (ორმაგი იზოლაციით) მონტაჟი, L=11.0 გ.მ.	
4.3	დამცავი კარადების კორპუსების დამიწების (ფოლადის ზოლები 20X2 მმ და ფოლადის ელექტროდები Ø20მმ) მონტაჟი, 2 ადგ.	
	5. მოსაპირკეთებელი სამუშაოები	
5.1	თხრილის ამოვსება ხრეშით ფენა-ფენა დატკეპნით, V=9.0 მ ³	
5.2	წვრილ-მარცვლიანი ასფალტის საფარის დაგება (სისქე 50მმ), S=15.0 მ ²	
5.3	ტერიტორიის დასუფთავება და სამშენებლო ნაგვის გატანა, 1 რეისი	
	სულ ნაწილი "A"-ს ღირებულება	

ნაწილი "B". ცხელი წყლით მომარაგების გამანაწილებელი სისტემის მონტაჟი ინდივიდუალური სააბონენტო წყალმომხმარებლის გამოყენებით.

№№	სამუშაოთა სახეობა და მოცულობა	ღირებულება (ლარი)
	6. ცხელი წყლით მომარაგების გამანაწილებელი სისტემის მონტაჟი მილგაყვანილობის ფასადზე გატარებით (ვარიანტი I)	
6.1	პოლიპროპილენის მილებით PP-R80 SDR7.4 DN=40 მმ გამანაწილებელი მილსადენების მონტაჟი ჰორიზონტალური მონაკვეთების (წოლანების) შენობის გარე კედლებზე (4.5 მ-მდე სიმაღლეზე) კრონშტეინებზე დამაგრებით, L=82.0 გ.მ. <ul style="list-style-type: none"> - მილების თბოიზოლაცია პოროლონის შალითებით (სისქე 10მმ) და ჰაერგაუმტარი ფირებით, L=82.0 გ.მ. 	
6.2	პოლიპროპილენის მილებით PP-R80 SDR7.4 DN=32 მმ გამანაწილებელი მილსადენების მონტაჟი ვერტიკალური მონაკვეთების (დგარების) შენობის გარე კედლებზე (14.0 მ-მდე სიმაღლეზე) კრონშტეინებზე დამაგრებით, L=48.0 გ.მ. <ul style="list-style-type: none"> - სფერული ონკანები D=32 მმ, 5 ც. 	

	- მილების თბოიზოლაცია პოროლონის შალითებით (სისქე 10მმ) და ჰაერგაუმტარი ფირებით, L=48.0 გ.მ.	
6.3	პოლიპროპილენის მილებით PP-R80 SDR7.4 DN=20 მმ გამანაწილებელი მილსადენების მონტაჟი კიბის უჯრედებში შემყვანების მონაკვეთებზე, L=50.0გ.მ. - Ø40მმ ნახვრეტების გაკეთება აგურის კედლებში (სისქე 0.4მ-მდე), 40 ც. - Ø32მმ გილზების მოწყობა L=0.5მ, 40ც. - მილების თბოიზოლაცია პოროლონის შალითებით (სისქე 10მმ) და ჰაერგაუმტარი ფირებით, L=40.0 გ.მ.	
6.4	პოლიპროპილენის მილებით PP-R80 SDR7.4 DN=16 მმ კიბის უჯრედების ბაქნებზე განლაგებული სააბონენტო აღრიცხვის კვანძების მონტაჟი, L=36.0 გ.მ. - სფერული ონკანები D=16 მმ, 60 ც. - ცხელი წყლის ხარჯმზომები D=16 მმ, 60 ც. - მილების თბოიზოლაცია პოროლონის შალითებით (სისქე 10მმ) და ჰაერგაუმტარი ფირებით, L=36.0 გ.მ. - დამცავი კარადები, 20 ც.	
	სულ ნაწილი "B"-ს (ვარიანტი I) ღირებულება	
	7. ცხელი წყლით მომარაგების გამანაწილებელი სისტემის მონტაჟი მილსადენების ვერტიკალური მონაკვეთების კიბის უჯრედებში გატარებით (ვარიანტი II)	
7.1	პოლიპროპილენის მილებით PP-R80 SDR7.4 DN=40 მმ გამანაწილებელი მილსადენების მონტაჟი ჰორიზონტალური მონაკვეთების (წოლანების) შენობის გარე კედლებზე (4.5 მ-მდე სიმაღლეზე) კრონშტეინებზე დამაგრებით, L=82.0 გ.მ. - მილების თბოიზოლაცია პოროლონის შალითებით (სისქე 10მმ) და ჰაერგაუმტარი ფირებით, L=82.0 გ.მ.	
7.2	პოლიპროპილენის მილებით PP-R80 SDR7.4 DN=32 მმ გამანაწილებელი მილსადენების მონტაჟი ვერტიკალური მონაკვეთების (დგარების) კიბის უჯრედებში გატარებით, L=48.0 გ.მ. - სფერული ონკანები D=32 მმ, 5 ც. - Ø60მმ ნახვრეტების გაკეთება აგურის კედლებში (სისქე 0.4მ-მდე), 5 ც. - Ø60მმ ნახვრეტების გაკეთება რკინა-ბეტონის გადახურვის ფილებში (სისქე 0.2 მ-მდე), 15 ც. - Ø50მმ გილზების მოწყობა L=0.5მ, 5ც. - Ø50მმ გილზების მოწყობა L=0.3მ, 15ც. - მილების თბოიზოლაცია პოროლონის შალითებით (სისქე 10მმ) და ჰაერგაუმტარი ფირებით, L=41.0 გ.მ.	
7.3	პოლიპროპილენის მილებით PP-R80 SDR7.4 DN=32 მმ	

	მილსადენების მონტაჟი დგარების და აღრიცხვის კვანძების შემადგენელ მონაკვეთებზე, L=40.0 გ.მ. - მილების თბოიზოლაცია პოროლონის შალითებით (სისქე 10მმ) და ჰაერგაუმტარი ფირებით, L=40.0 გ.მ.	
7.4	პოლიპროპილენის მილებით PP-R80 SDR7.4 DN=16 მმ კიბის უჯრედების ბაქნებზე განლაგებული სააბონენტო აღრიცხვის კვანძების მონტაჟი, L=36.0 გ.მ. - სფერული ონკანები D=16 მმ, 60 ც. - ცხელი წყლის ხარჯმზომები D=16 მმ, 60 ც. - მილების თბოიზოლაცია პოროლონის შალითებით (სისქე 10მმ) და ჰაერგაუმტარი ფირებით, L=36.0 გ.მ. - დამცავი კარადები, 20 ც.	
	სულ ნაწილი "B"-ს (ვარიანტი II) ღირებულება	

ნაწილი "C". ერთი აბონენტების მიერთება ცხელი წყლით მომარაგების გამანაწილებელ სისტემასთან.

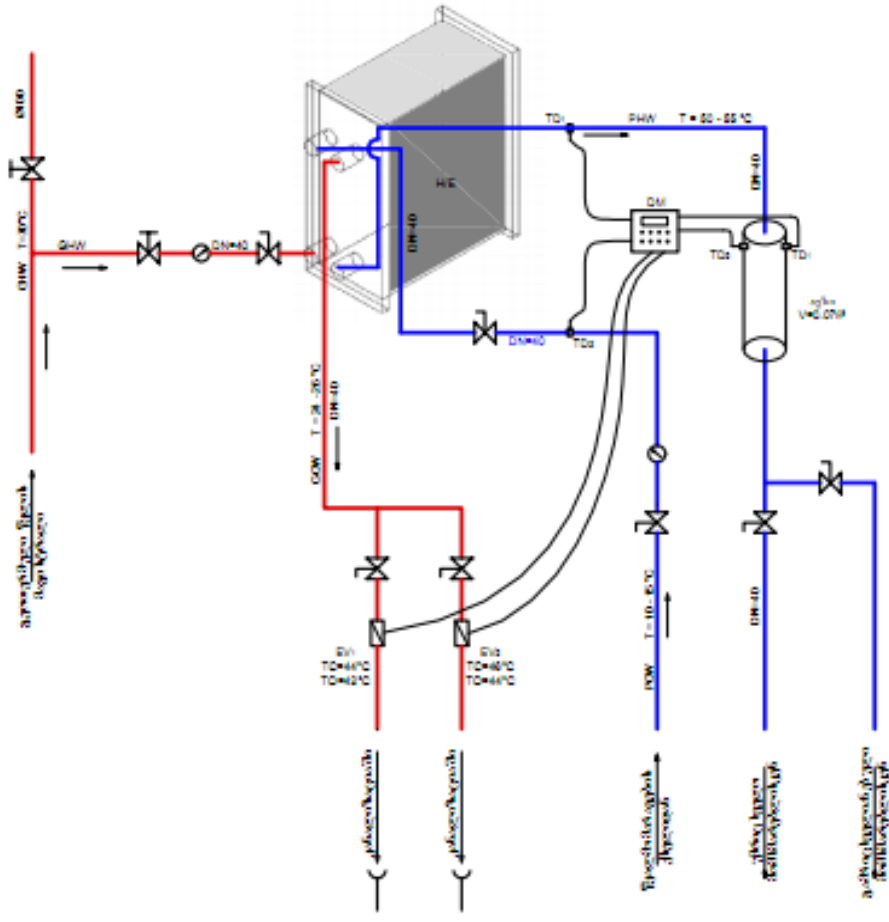
№№	სამუშაოთა სახეობა და მოცულობა	ღირებულება (ლარი)
	8. ერთი ბინისთვის სააბონენტო მილგაყვანილობის მონტაჟი (ბინაში არსებული ცხელი წყლის მილსადენთან მიერთებით) (ვარიანტი I)	
8.1	პოლიპროპილენის მილების PP-R80 SDR7.4 DN=16 მმ მონტაჟი აღრიცხვის კვანძიდან ბინაში არსებულ წყალმომარაგების მილებამდე, L=3.0 გ.მ. - Ø40მმ ნახვრეტების გაკეთება აგურის კედლებში (სისქე 0.4მ-მდე), 1 ც. - Ø25მმ გილზების მოწყობა L=0.5m, 1ც. - სფერული ონკანები D=16 მმ, 1 ც. - მილების თბოიზოლაცია პოროლონის შალითებით (სისქე 10მმ) და ქარისგან დამცავი ფირებით, L=2.0 გ.მ.	
8.2	პოლიპროპილენის მილების PP-R80 SDR7.4 DN=16 მმ მონტაჟი (ყოველ დამატებით 1 გ.მ. მილზე), 1 გ.მ.	
	9. ერთი ბინისთვის სააბონენტო მილგაყვანილობის მონტაჟი (ბინაში არსებული ცივი წყლის მილსადენთან მიერთებით) (ვარიანტი II)	
9.1	პოლიპროპილენის მილების PP-R80 SDR7.4 DN=16 მმ მონტაჟი აღრიცხვის კვანძიდან ბინაში არსებულ წყალმომარაგების მილებამდე,	

	<p>L=3.0 გ.მ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ø40მმ ნახვრეტების გაკეთება აგურის კედლებში (სისქე 0.4მ-მდე), 1 ც. - Ø25მმ გილზების მოწყობა L=0.5m, 1ც. - სამსვლიანი ონკანები D=16 მმ, 1 ც. - მილების თბოიზოლაცია პოროლონის შალითებით (სისქე 10მმ) და ქარისგან დამცავი ფირებით, L=2.0 გ.მ. 	
9.2	<p>პოლიპროპილენის მილების PP-R80 SDR7.4 DN=16 მმ მონტაჟი (ყოველ დამატებით 1 გ.მ. მილზე), 1 გ.მ.</p>	

ტენდერის მონაწილე კომპანიის დასახელება:

4.3 სურათები

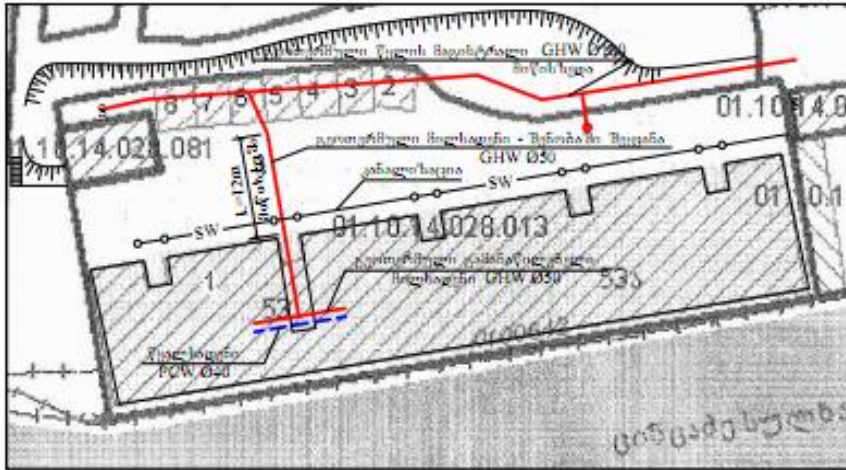
ცხელი წყლით მომარაგების სისტემის პრინციპული სქემა თბომცვლელის გამოყენებით



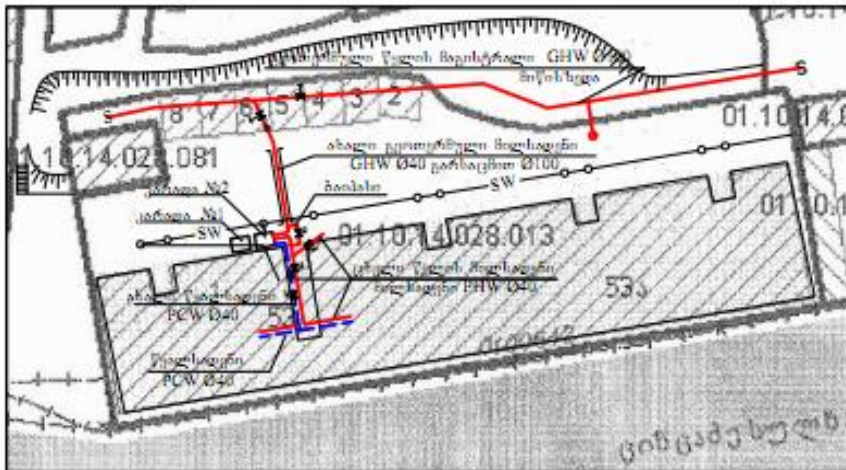
პირობითი ნიშნები

- GHW - ცხელი გეოთერმული წყალი
- GCW - გაცივებული გეოთერმული წყალი
- PCW - ცივი წყალი წყალმომარაგების ქსელიდან
- PHW - გაცხელებული წყალი წყალმომარაგების ქსელიდან
- H/E - ფირფიტოვანი თბომცვლელი
- ☒ - მარეგულირებელი ურდული
- ☒ - გამომართველი ონკანი
- EV1 - ელექტრომაგნიტური სარქველი Ø = 1"
- EV2 - ელექტრომაგნიტური სარქველი Ø = 1/2"
- TD - ტემპერატურის სენსორი
- PD - წნევის სენსორი
- DM - მიკროპროცესორი

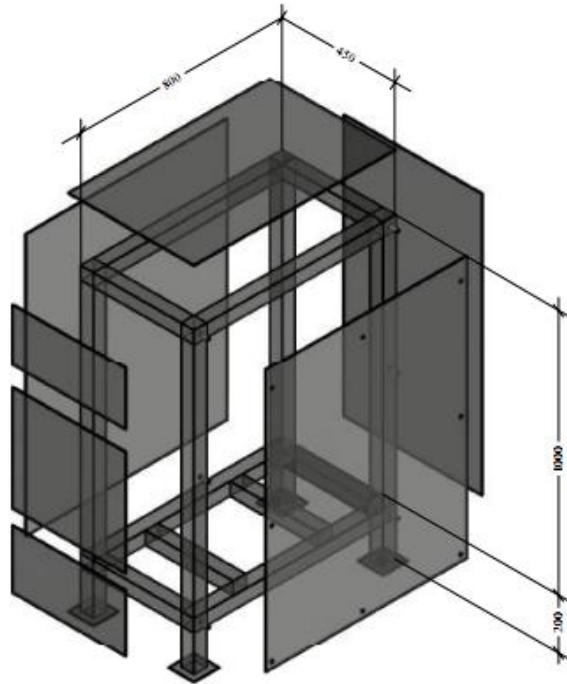
არსებული მიწსაფენების გეგმა



საპროექტო მიწსაფენების და მიწყობილობის გეგმა



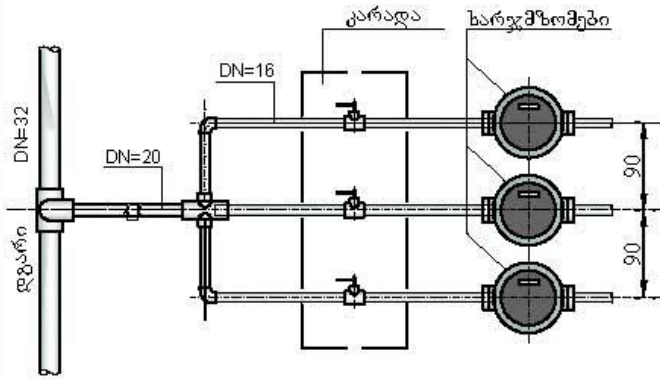
№1 და №2 დამცავი კარადების აწყობის სქემა



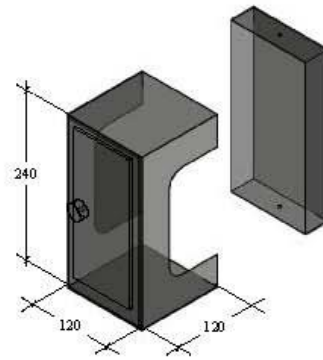
შენიშვნები:

1. კარადის კარკასი შეკრულია კუადრატული კვეთის მიღებით 50x50
2. კარადის გარშემო მაგრდება 1,5მმ სისქის დითონის ფურცლები თვითმჭრელი შურუპების გამოყენებით
3. კარადის წინა კედელი დახუროს საფარით ჭანჭიკების გამოყენებით. №2 კარადის წინა კედელზე მოეწყოს პატარა კარი მიკროპროცესორის განთავსებისთვის.
4. კარადის გაბარიტები დაზუსტდეს მოწყობილობის გაბარიტების მიხედვით

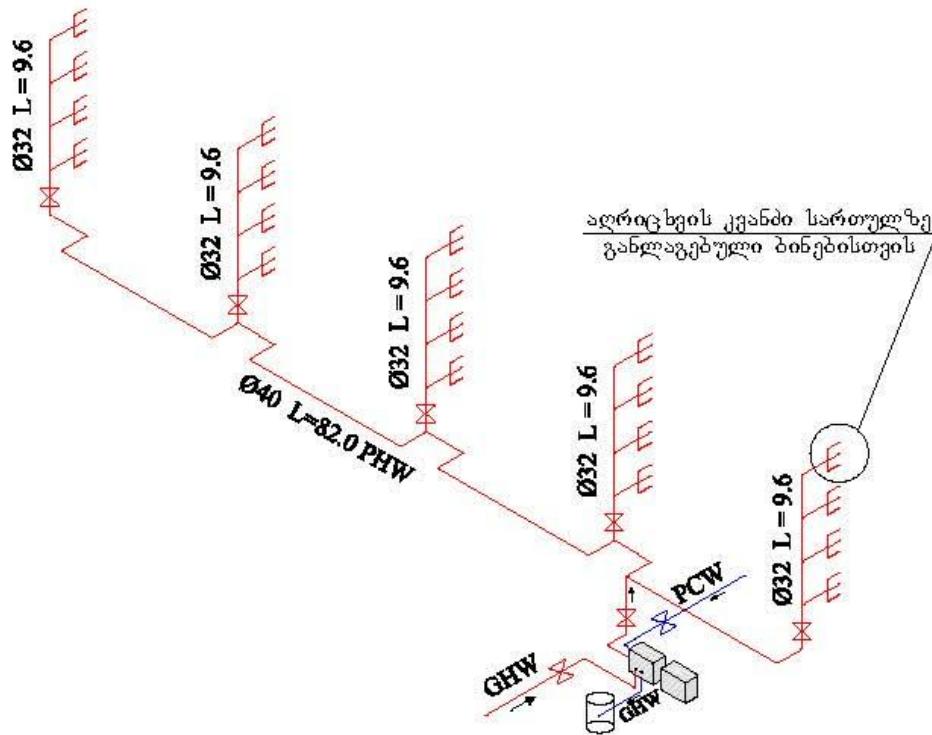
აღრიცხვის კეანბი სართულზე
განლაგებული ბინებისთვის



დამცავი კარადის ესკიზი

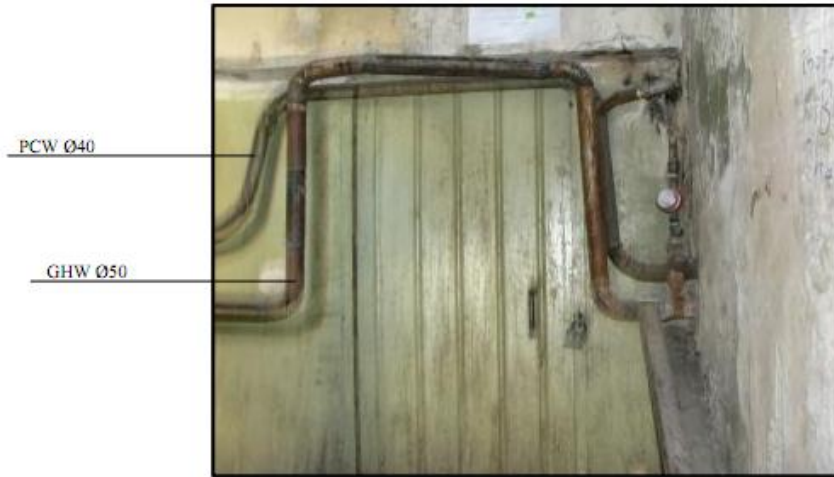


გამანაწილებელი მილსადენების აქსონომეტრიული სქემა

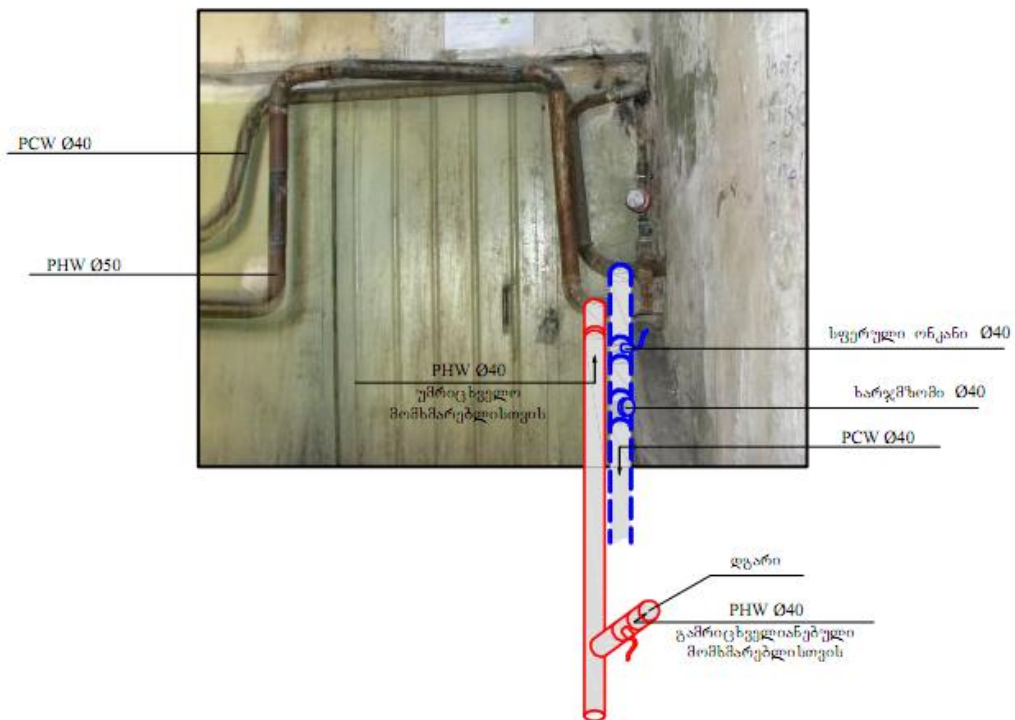


აღრიცხვის კეანბი სართულზე
განლაგებული ბინებისთვის

არსებული მილსადენების მდგომარეობა სადარბაზოში



შეკრა არსებულ მილსადენებში



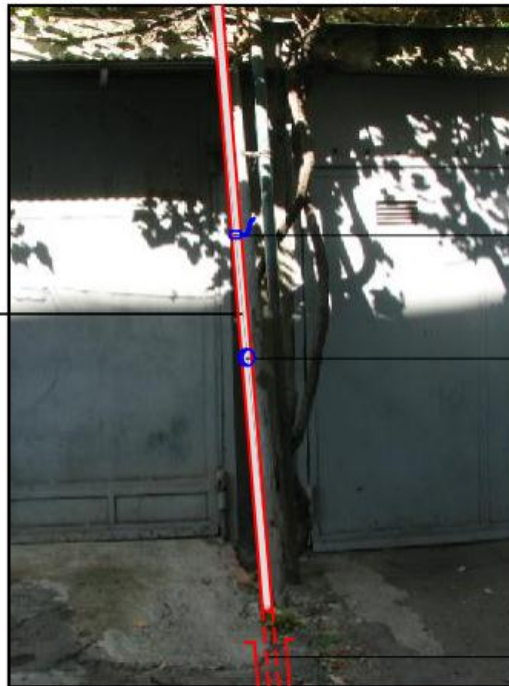
არსებული მილსადენის ხედი ტერიტორიაზე

არსებული GHW Ø50



საპროექტო მილსადენის ხედი ტერიტორიაზე

საპროექტო GHW Ø40

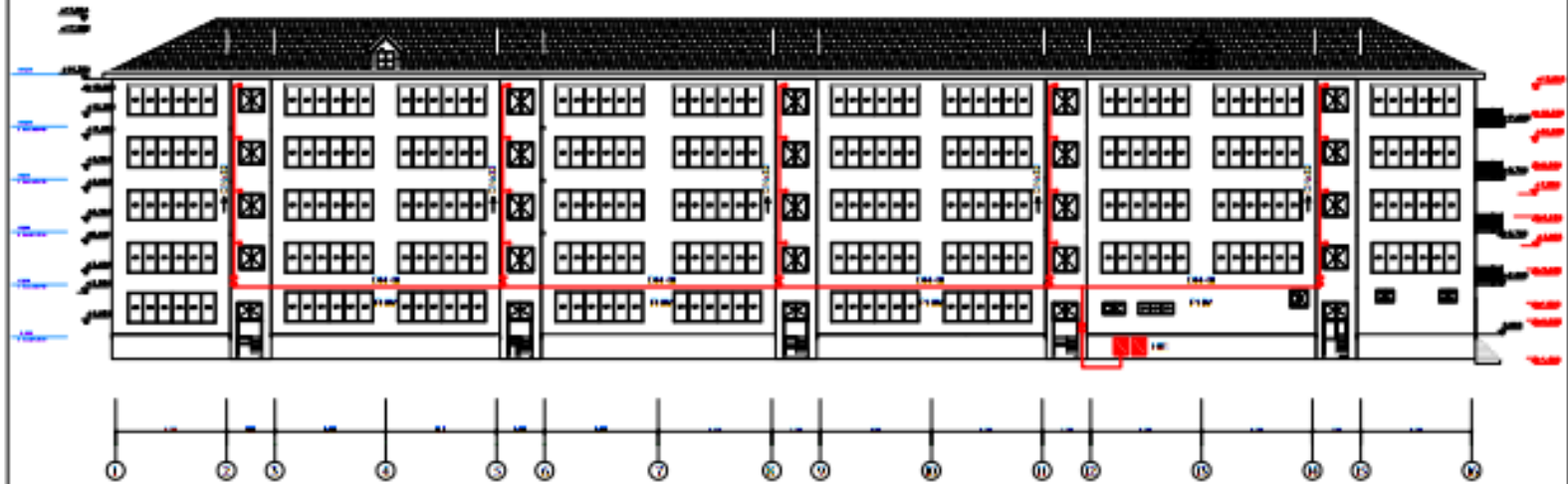


სვერული ორკანი Ø40

ხარკმზომი Ø40

მიწისქვეშა ნაწილი
გარსაცმში

უბაბო ქობ მხრისან ცხელი წყლის მიწვადეების განლაგებით



ტბ. 8

აღრიცხვის კვანძის განლაგების სქემა
კბის უჯრედში

