



უ.კ.ს «წყალპროექტი» L.T.D. „WATERPROJECT”

ბოდორნის რეზერვუარის სარეზერვო წყალმიმღები არხის
პროექტი და ხარჯთაღრიცხვა
დეტალური პროექტი

საერთო განმარტებითი ბარათი,
კონფიდენციალური ხარჯთაღრიცხვა და ნახაზები



თბილისი
2025წ.

შ.პ.ს «წყალპროექტი»

ბოდორნის რეზერვუარის სარეზერვო წყალმიმღები არხის
პროექტი და ხარჯთაღრიცხვა
დეტალური პროექტი

საერთო განმარტებითი ბარათი,
კონფიდენციალური ხარჯთაღრიცხვა და ნახაზები

დირექტორი

თ. იორდანიშვილი

თბილისი

2025წ.

შინაარსი

1.	შესავალი	3
2.	ბუნებრივი პირობები	5
3.	საპროექტო ღონისძიებები	10
4.	უსაფრთხოება და შრომის დაცვა	13
5.	გარემოს დაცვითი ღონისძიებები	14
6.	გამოყენებული ლიტერატურა	16
7.	კონფიდენციალური ხარჯთაღრიცხვები	17
8.	ნახაზების სია	

1. შესავალი

„ბოდორნის რეზერვუარის სარეზერვო წყალმიმღები არხის პროექტი და ხარჯთაღრიცხვა“ დამუშავებულია შპს „წყალპროექტი“-ს მიერ შპს „ჯორჯიან უოთერ ენდ ფაუერის“-ს დაკვეთით ხელშეკრულება №25-123 (8 აპრილი 2025წ).

დავალების შესაბამისად აღსადგენია ბოდორნის წყალსაცავსა და სარეზერვო არხს შორის განთავსებული მიწის დამბა კკ5+12÷კკ6+01 და განხორციელდეს მისი მიპირკეთება მონ. ბეტონით არმატურის ბადეზე.

სარეზერვო არხის მხარეს მიწის დამბა უნდა მოპირკეთდეს კკ5+12÷კკ6+01, ხოლო ბოდორნის წყალსაცავის მხარეს კკ5+12÷კკ5+86.

ვინაიდან პროექტის დამუშავების პერიოდში ბოდორნის წყალსაცავი იყო სავსე წყლით ვერ მოხერხდა საპროექტო მონაკვეთის არსებული მდგომარეობის შესწავლა და ახალი ტოპო-გეოდეზიური სამუშაოების ჩატარება.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, პროექტს საფუძვლად დაედო 2018 წელს დამუშავებული „ბოდორნის წყალსაცავში სარეზერვო წყალსადენის არსებული არხიდან თბილისის წყალმიმღებამდე დამბის მოწყობისთვის“. წინმდებარე პროექტისთვის გამოყენებული იქნა წინა პროექტის დროს დამუშავებული ტოპო-გეოდეზიური და საინჟინრო გეოლოგიური საძიებო სამუშაოები და ექსპლუატაციის სამსახურის მიერ მოწოდებული მასალები მისი არსებული მდგომარეობის შესახებ. ობიექტზე განლაგებული ნაგებობის სარეაბილიტაციო სამუშაოების პროცესში გამორიცხული არ არის პროექტით განსაზღვრული მოცულობების შეუთავსებლობა რეალურ მაჩვენებელთან, რომლებიც დადგინდება ობიექტის მშენებლობის პროცესში, რის შემდეგ მოხდება საპროექტო ნახაზების კორექტირება.

სამშენებლო სამუშაოების ჩატარების დროს ბოდორნის წყალსაცავი უნდა იყოს დაცლილი მთელი მშენებლობის პერიოდში, აგრეთვე წყალი არ უნდა მიეწოდებოდეს ვერც მდინარე არაგვიდან არხის მეშვეობით.

ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე, ქ. თბილისის წყალმომარაგება ბოდორნა-ღრმაღელეს წყალსატარის მეშვეობით მთელი მშენებლობის პერიოდში იქნება შეუძლებელი.

საპროექტო უბანი ადმინისტრაციულად შედის დუშეთის მუნიციპალიტეტში და მდებარეობს თბილისიდან ჩრდილოეთით 50კმ მანძილზე მდ. არაგვის მარცხენა ნა-

პირზე. ობიექტი თბილისთან და ღუშეთთან დაკავშირებულია ასფალტირებული გზებით.

ბოდორნის წყალსაცავი, რომლის მოცულობა შეადგენს 1.0 მლნ მ³ არის ერთ-ერთი წყარო, საიდანაც სასმელი წყალი ბოდორნა-ღრმაღელეს წყალსატარით მიეწოდება თბილისის წყალსაცავში ქ. თბილისის მოსახლეობის წყალმომარაგებისათვის.

ბოდორნის წყალსაცავს მიეწოდება „ჟინვალჰესის“ ტურბინებში გადამუშავებული წყალი გვირაბის და ღია არხის მეშვეობით, როდესაც „ჟინვალჰესი“ გაჩერებულია ბოდორნა-ღრმაღელეს წყალსატარის სათავე ნაგებობას წყალი მიეწოდება მდ. არაგვზე განთავსებული სათავე ნაგებობის და მიმყვანი არხის მეშვეობით.

ბოდორნის წყალსაცავის ფარგლებში არხი წყალსაცავიდან გამოყოფილია მიწის დამბით სიგრძით 623მ, რომლის ქიმის ნიშნული 1.0მ დაბლაა ბოდორნის წყალსაცავის ნორმალური შეტბორვის დონიდან.

არაგვის ხეობაში ქარის დროს წყალსაცავში ტალღის წარმოქმნის დროს ხდება დამბის ფერდების ჩამოშლა, რაც იწვევს წყლის ამღვრევას, რის გამოც თბილისის წყალსაცავში მიეწოდება შეტივტივებული ნატანით გაჯერებული წყალი.

დეტალური პროექტი დამუშავებულია საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმების და ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნათა შესაბამისად.

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება 1-1/1743 2008 წლის 25 აგვისტოს თბილისის დაპროექტების ნორმების სამშენებლო კლიმატოლოგიას მიხედვით გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე (ცხრილი 20) ღუშეთის მუნიციპალიტეტში შეადგენს 38 სმ.

2. ბუნებრივი პირობები

2.1. მდინარე არაგვის მოკლე ჰიდროგრაფიული და კლიმატური დახასიათება ბოდორნის ბუფერული აუზის რაიონში

მდინარე არაგვი (დიდი არაგვი) სათავეს იღებს თეთრი და შავი არაგვის შეერთებით დაბა ფასანაურთან 1040 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. მტკვარს მარცხენა მხრიდან ქ. მცხეთასთან. მდინარის სიგრძე 66 კმ, საერთო ვარდნა 597 მეტრი, საშუალო ქანობი 9,1 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი 2740 კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე კი 1600 მეტრია.

მდინარეს ერთვის სხვადასხვა რიგის 716 შენაკადი ჯამური სიგრძით 1926 კმ. გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით აუზი მკაფიოდ იყოფა კავკასიონის მაღალმთიან, საშუალო მთიან და დაბლობ ზონებად. მდინარის ხეობა დასაწყისში V-ეს ფორმისაა, სოფ. მისაქციელთან იღებს ყუთისმაგვარ ფორმას, სოფ. მისაქციელიდან მდ. ნარეკვავის შეერთებამდე არამკაფიოდ არის გამოხატული, ხოლო მდ. ნარეკვავის შეერთებიდან შესართავამდე კვლავ იძენს V-ეს ფორმას. ხეობის ფერდობები ძლიერ დანაწევრებულია შენაკადების ხეობებით, რომლებიც ქმნიან გამოზიდვის კონუსებს და აყალიბებენ მდინარის ტერასებს.

მდინარის ჭალა ძირითადად თავისუფალია, ცალკეულ ადგილებში კი დაფარულია მურყნარით. მდინარის კალაპოტი მთელ სიგრძეზე ძლიერ კლაკნილი და დატოტილია. მცირე ზომის, არამდგრადი, ქვა-ხრეშიანი კუნძულების სიგრძე 200-600 მეტრს, სიგანე 100-140 მეტრს, ხოლო სიმაღლე 0,6-1,2 მეტრს არ აღემატება. ნაკადის სიგანე მერყეობს 10-12 მეტრიდან 60-70 მეტრამდე, სიღრმე 0,5-1,0 მეტრიდან 2,0-2,2 მეტრამდე, ხოლო სიჩქარე 0,7 მ/წმ-დან 1,6 მ/წმ-მდე.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმის და გრუნტის წყლებით. მყინვარები, მათი მეტად მცირე ფართობების გამო, უმნიშვნელო როლს ასრულებენ მდინარის საზრდოობაში. ბუნებრივ პირობებში მდინარის წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება წყალდიდობით წლის თბილ პერიოდში, არამდგრადი წყალმცირობით შემოდგომაზე და მდგრადი წყალმცირობით ზამთარში.

მდინარე არაგვის აუზის ქვედა ზონა მდებარეობს შიდა ქართლის ბარის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში, სადაც გაბატონებულია ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული კლიმატი. გაბატონებული კლიმატური პირობების ჩამოყალიბებას განაპირობებს რამ-

დენიზე ფაქტორი: ტერიტორიის ოროგრაფიული პირობები, მნიშვნელოვანი დაცილება შავი ზღვიდან და მტკვრის ხეობით აღმოსავლეთიდან შემოჭრილი ჰაერის მასები.

მდინარის აუზის სიახლოვეს არსებული მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემებით, აქ მზის ნათების ხანგრძლივობა მთელი წლის განმავლობაში მაღალია და მისი საშუალო წლიური სიდიდე 2300 საათს აღემატება. ჯამობრივი რადიაციაც, რომლის სიდიდე 120-130 კკალ/სმ²-ს შორის მერყეობს, საკმაოდ მაღალია. მზის რადიაციასთან უშუალო კავშირშია ჰაერის ტემპერატურა, რომლის საშუალო წლიური სიდიდე 9,7⁰-ს, აბსოლუტური მაქსიმუმი 35⁰, აბსოლუტური მინიმუმი კი -26⁰-ს უტოლდება. რაიონში წაყინვები, ანუ საშუალო დღე-ღამური დადებითი ტემპერატურების ფონზე ჰაერის გაცივება 0⁰C-ზე ქვემოთ, საშუალოდ იწყება ნოემბერში და მთავრდება აპრილის მეორე დეკადაში.

ნიადაგის ზედაპირის საშუალო წლიური ტემპერატურა 11⁰-ის, საშუალო მაქსიმუმი 26⁰-ის, საშუალო მინიმუმი კი 3⁰-ის ტოლია. ნიადაგის ზედაპირის წაყინვები საშუალოდ იწყება ოქტომბერში და მთავრდება აპრილის მესამე დეკადაში. უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა 182 დღეს უტოლდება. ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურის ცვალებადობა ვრცელდება ნიადაგის სიღრმეში, ამასთან სიღრმის მატებასთან ერთად მცირდება ტემპერატურის ამპლიტუდა.

ატმოსფერული ნალექები, რომლებიც წარმოადგენენ რაიონის კლიმატური და ჰიდროლოგიური რეჟიმის მაფორმირებელ ერთ-ერთ ძირითად ელემენტს, საკვლევ ტერიტორიაზე არც თუ დიდი რაოდენობით მოდის. ამასთან, ნალექების წლიური მსვლელობა ხასიათდება კონტინენტური ტიპით, ერთი მაქსიმუმით მაის-ივნისში და მეორადი, უმნიშვნელო მაქსიმუმით სექტემბერ-ოქტომბერში. ნალექების წლიური ჯამი 739 მმ-ს არ აღემატება. ნალექების მაქსიმუმი, დაფიქსირებული მაისის თვეში, 121 მმ-ს შეადგენს. აქ ნალექების დღე-ღამური მაქსიმალური რაოდენობა არც ისე მაღალია. ნალექების დღე-ღამური მაქსიმალური რაოდენობა, დაფიქსირებული მუხრანის მეტსადგურზე 1952 წლის 24 ივნისს, 87 მმ-ს გაუტოლდა.

საკვლევ ტერიტორიაზე ჰაერის სინოტივის მაჩვენებლები არც ისე მაღალია. ჰაერის შეფარდებითი სინოტივე 71%, სინოტივის დეფიციტი კი 4,6 მმ-ს შეადგენს.

დუშეთის მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, თოვლის საფარი საშუალოდ ყველაზე ადრე ჩნდება 6.X-ს და ყველაზე გვიან ქრება 1.V-ს. ამასთან, თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე 17 სმ-ს, მაქსიმალური საშუალო დეკადური სიმაღლე კი 61 სმ-ს შეადგენს.

რაიონში ქრის ყველა მიმართულების ქარი, მაგრამ გაბატონებულია აღმოსავლეთის მიმართულების ქარი. ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე საკმარის ტერიტორიაზე საკმაოდ მაღალია და 3,6 მ/წმ-ს აღწევს, ხოლო ქარის საშუალო თვიური მაქსიმალური სიჩქარე, დაფიქსირებული მარტის თვეში იმავე მეტსადგურის მონაცემებით 4,7 მ/წმ-ს შეადგენს. ქარის მაქსიმალური სიჩქარე, მოსალოდნელი 20 წელიწადში ერთჯერ 47 მ/წმ-ს უტოლდება.

აქ წლის განმავლობაში, ცის თაღის 50-58 % დაფარულია ღრუბლებით. ღრუბლიანობა ყველგან მეტია ზამთარში, ნაკლებია ზაფხულში. საერთო ღრუბლიანობის მიხედვით მოღრუბლული დღეები 100-130-ს, ხოლო მინიმალური კი 40-65 შორის იცვლება. ელჭექი საკმაოდ ხშირი მოვლენაა – 30-45 დღე წელიწადში. ცალკეულ წლებში უფრო მეტია და 70-ს უახლოვდება. ელჭექი აქ უმთავრესად წლის თბილ პერიოდში იცის (თვეში 5-12 დღე). იშვიათად ელჭექი ზამთარშიც აღინიშნება. ელჭექისაგან განსხვავებით სეტყვა მხოლოდ წლის თბილ პერიოდში იცის, ყველაზე ხშირია მაის-ივნისში. სეტყვიან დღეთა რიცხვი 1-2 დღეს არ აღემატება. ცალკეულ წლებში სეტყვა 6-7-ჯერ დაფიქსირდა.

მდინარე არაგვზე სოფ. ჟინვალთან, 1985 წელს ექსპლუატაციაში შევიდა 412 მეტრის სიგრძისა და 95 მეტრის სიმაღლის ქვანაყარი კაშხლით შექმნილი ენერგეტიკული დანიშნულებისა და კომპლექსური გამოყენების ჟინვალის წყალსაცავი, რომელმაც მთლიანად დაარეგულირა მდ. არაგვის ჩამონადენი ქვედა უბანზე. ჟინვალის წყალსაცავის კაშხლის კვეთში მდ. არაგვის წყალშემკრები აუზის ფართობი 1900 კმ²-ია, მდინარის საშუალო წლიური ხარჯი 43,8 მ³/წმ, ხოლო წლიური ჩამონადენი 1384 მლნ. მ³-ს შეადგენს.

წყალსაცავის მთლიანი მოცულობა 520, სასარგებლო კი 370 მლნ. მ³-ია. ჟინვალის წყალსაცავის წყალმიღები კოშკიდან წყალი მიეწოდება მდინარის კალაპოტის ქვეშ, 55 მეტრის სიღრმეზე არსებულ სააგრეგატო შენობას, სადაც დამონტაჟებულია 4 ტურბინა. თითოეული ტურბინის სიმძლავრე 32,5 ათასი კვტ, ხოლო ჰესის მთლიანი დადგმული სიმძლავრე 130 ათასი კვტ-ია. ჰესის სააგრეგატო შენობას წყალი მიეწოდება 628 მეტრის სიგრძის გვირაბით, რომლის გამტარუნარიანობა 110 მ³/წმ-ია. ჰესის იმავე გამტარუნარიანობის წყალგამყვანი ტრაქტი შედგება 8,6 კმ-ის სიგრძის გვირაბით და 1,5 კმ-ის სიგრძის არხით, რომელთა მეშვეობით ჰესის გამონამუშევარი წყალი მიეწოდება ბოდორნის დღე-ღამური რეგულირების ბუფერულ აუზს.

ბოდორნის დღე-ღამური რეგულირების ბუფერული აუზის დანიშნულებაა წყალსაცავის ქვემოთ არსებული წყალმომხმარებლებისთვის წყლის მიწოდება ჰესის

გაჩერების პერიოდში, ასევე წყლის სიჩქარეების ჩაქრობა ჰესის მაქსიმალური დატვირთვის პერიოდში. ბუფერული აუზის მოცულობა, დადგენილი დღე-ღამეში ჰესის 15 საათიანი მუშაობის გათვალისწინებით, შეადგენს 1,0 მლნ. მ³-ს.

ბოდორნის დღე-ღამური რეგულირების ბუფერული აუზი შექმნილია მდინარის კალაპოტში 6,5 მეტრის სიმაღლის კაშხლით და ადგილობრივი მასალით მოწყობილი შემომზღუდავი დამბებით. ბუფერული აუზის დალექვისგან დასაცავად მდ. არაგვის წყალი გაშვებულია მის გვერდით მოწყობილ შემომვლელ არხში. ბუფერულ აუზზე, ქვედა ბიეფის გაწყლოვანების მიზნით, მოწყობილია წყალგამშვები, რომლის მაქსიმალური გამტარუნარიანობა 110 მ³/წმ, მინიმალური კი 10,0 მ³/წმ-ია. ბუფერულ აუზზე არსებული წყალმიმღებით 2016 წლის ნოემბრამდე წყალი 12,0 მ³/წმ-ის, 2016 წლის ნოემბრიდან კი 15,0 მ³/წმ-ის ოდენობით მიეწოდება მაგისტრალურ წყალსატარს თბილისის ზღვაში ჩასახმელად და ქ. თბილისის წყალმომარაგებისთვის. მაგისტრალური წყალსატარის მთლიანი სიგრძე 36,7 კმ-ია.

ჟინვალის წყალსაცავის ხელმძღვანელობის მიერ მოწოდებული ინფორმაციის მიხედვით, ბოდორნის ბუფერულ აუზში ჟინვალის ჰესის წყალგამყვანი გვირაბიდან შემოსული წყლის საშუალო დღიური ხარჯების სიდიდეები ბოლო 30 წლის (1987-2016 წწ) განმავლობაში იცვლება მეტად დიდ დიაპაზონში – 0-დან 110 მ³/წმ-მდე.

ვინაიდან ბოდორნის ბუფერულ აუზს მიეწოდება ჟინვალის წყალსაცავით დარეგულირებული მდ. არაგვის ჩამონადენი, შეუძლებელია აუზში შესული წყლის რაოდენობის ხვდასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეების განსაზღვრა ჰიდროლოგიაში მიღებული გამოთვლების საფუძველზე. ამიტომ, ყოველდღიური ხარჯების 30 წლიანი მონაცემებიდან ამოკრეფილია ბუფერულ აუზში შესული წყლის მაქსიმალური და მინიმალური ხარჯების სიდიდეები, რომელთა მნიშვნელობები წლების მიხედვით მოცემულია №2.1.1 ცხრილში.

ბოდორნის ბუფერულ აუზში შემოსული წყლის ყოველდღიური
ხარჯების მაქსიმალური და მინიმალური სიდიდეები მ³/წმ-ში

ცხრილი №2.1.1

წლები	ჟინვალის ჰესის ფუნქციონირების პერიოდი თვეებში	მაქსიმალური ხარჯები		მინიმალური ხარჯები		ხარჯების რყევის ამპლიტუდა
		მ ³ /წმ	ხანგრძლივობა დღეებში	მ ³ /წმ	ხანგრძლივობა დღეებში	
1987	3	55.0	31	0	214	0 – 55.0
1988	9	60.0	39	0	91	0 – 60.0
1989	12	65.0	16	1.0	10	1.0 – 65.0
1990	12	60.0	28	0	1	0 – 60.0
1991	12	60.0	81	0	1	0 – 60.0
1992	12	57.0	17	0	24	0 – 57.0
1993	12	75.0	9	25.0	13	25.0 – 60.0
1994	12	60.0	4	10.0	11	10.0 – 60.0

1995	12	72.0	4	15.0	5	15.0 – 72.0
1996	12	68.0	1	0	4	0 – 68.0
1997	12	95.0	1	22.0	1	22.0 – 95.0
1998	12	65.0	2	20.0	1	20.0 – 65.0
1999	12	63.0	1	17.0	1	17.0 – 63.0
2000	12	58.0	1	15.0	1	15.0 – 58.0
2001	12	66.0	4	0	8	0 – 66.0
2002	12	64.0	1	0	2	0 – 64.0
2003	12	61.0	2	6.0	1	6.0 – 61.0
2004	12	67.0	1	0	1	0 – 67.0
2005	12	68.7	1	0	9	0 – 68.7
2006	9	55.3	1	0	90	0 – 55.3
2007	12	70.4	1	11.1	1	11.1 – 70.4
2008	12	54.9	1	8.7	1	8.7 – 54.9
2009	12	52.5	2	13.2	1	13.2 – 52.5
2010	12	110	1	10.5	1	10.5 – 110
2011	12	57.1	1	0	15	0 – 57.1
2012	12	46.8	1	0	18	0 – 46.8
2013	12	53.3	1	10.8	1	10.8 – 53.3
2014	12	56.6	1	0	31	0 – 56.6
2015	12	54.8	1	0	17	0 – 54.8
2016	10	–	–	–	–	–

ჟინვალის წყალსაცავის დირექციის მიერ მოწოდებული ბოლო 11 წლის (2006-2016 წწ) საშუალო თვიური ხარჯების ინფორმაციაზე დაყრდნობით დადგენილი, ბუფერულ აუზში შემოსული წყლის საშუალო თვიური ხარჯების მაქსიმალური სიდიდეები, საპროექტო ჰესისთვის მისაწოდებელი წყლის საანგარიშო ხარჯის სიდიდე და უქმად დაღვრილი წყლის რაოდენობა, ჟინვალის წყალსატარი 15,0 მ³/წმ რაოდენობის წყალაღებისა და აუზში ყოველთვიურად 1,0 მლნ. მ³ წყლის მოცულობის შენარჩუნების გათვალისწინებით, მოცემულია ქვემოთ №2.1.2 ცხრილში.

ბუფერული აუზიდან საპროექტო ჰესისთვის და ჟინვალის წყალსატარისთვის მისაწოდებელი წყლის, ასევე ქვედა ბიეფში უქმად დაღვრილი წყლის საშუალო თვიური ხარჯების მაქსიმალური სიდიდეები მ³/წმ-ში

ცხრილი №2.1.2

წყლის ხარჯი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
აუზში შემოსული	62.21	60.58	66.97	69.01	69.63	67.82	53.41	49.88	41.79	43.61	56.39	51.24	57.71
წყალსატარს	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
საპროექტო ჰესს	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	26.41	28.24	32.0	32.0	31.22
აუზში დარჩენილი	0.37	0.41	0.37	0.38	0.37	0.38	0.37	0.37	0.38	0.37	0.38	0.37	0.376
უქმად დაღვრილი	14.84	13.17	19.60	21.63	22.26	20.44	6.04	2.51	–	–	9.01	3.87	11.11

წყლის საშუალო თვიური მინიმალური ხარჯები ამ შემთხვევაშიც 0-ის ტოლია.

ზემოთ მოყვანილი მონაცემების საფუძველზე შესაძლებელია დაგასკვნათ, რომ საპროექტო ბოდორნა-დრმაღელეს წყალსატარი მთელი წლის განმავლობაში უზრუნველყოფილია წყლით.

3. საპროექტო ღონისძიებები

ბოდორნის წყალსაცავი მდებარეობს დუშეთის მუნიციპალიტეტში მდ. არაგვის მარცხენა ნაპირზე და თბილისიდან დაშორებულია 50კმ.

ბოდორნის წყალსაცავი, რომლის მოცულობაა 1.0 მლნ მ³, წარმოადგენს ქ. თბილისის წყალმომარაგების ძირითად წყაროს. ბოდორნის წყალსაცავიდან თბილისის წყალსაცავში 15.0 მ³/წმ-ში მიეწოდება ბოდორნა-ღრმადელეს გვირაბით (წყალსატარიტ). ბოდორნის წყალსაცავის შევსება ხორციელდება „ჟინვალ“ ჰესის ტურბინებში გადა-მუშავებული წყლით.

„ჟინვალ“ ჰესის გაჩერების შემთხვევაში, როდესაც წყალსაცავს არ მიეწოდება წყალი, ბოდორნა-ღრმადელის წყალსატარის სათავე ნაგებობას, რომელიც განთავსებულია წყალსაცავის აღმოსავლეთ-მხარეს $Q=12\text{მ}^3/\text{წმ}$ წყალი მიეწოდება მდ. არაგვიდან.

სათავის წყალმიმწოდი არხი ბოდორნის წყალსაცავიდან გამოყოფილია მიწის დამბით, რომლის ქიმის ნიშნული 1.0მ დაბალია ბოდორნის წყალსაცავის ნორმალური შეტბორვის დონეზე.

წყალსაცავში წყლის დელვის დროს ირეცხება მიწის დამბის ფერდები, რაც იწვევს წყლის ამღვრევას და წყალსატარიტ თბილისის წყალსაცავში ჩაედინება შეტივტივებული ნატანით გაჯერებული წყალი.

ზემოთხსენებული პრობლემის აღმოსაფხვრელად 2018 წელს დამუშავდა დეტალური პროექტი ბოდორნას წყალსაცავში სარეზერვო წყალსადენის არსებული არხიდან თბილისის წყალმიმღებამდე არსებული დამბის მოწესრიგება და მისი ბეტონით მოსახვა, რომლის სიგრძე შეადგენდა 601 მეტრს.

აღნიშნული პროექტი განხორციელდა 2018-2019 წწ, მაგრამ გაუგებარი მიზეზების გამო აშენდა მხოლოდ 512 მ.

წინამდებარე პროექტი ითვალისწინებს დარჩენილი 89მ წყალსაცავიდან სარეზერვო არხის გამყოფი დამბის აღდგენას და მოპირკეთებას მონოლითური ბეტონით B-22.5 W6F150 ერთ ეტაპად.

სამუშაოების დაწყებამდე ბოდორნის წყალსაცავი უნდა იყოს დაცლილი და აგრეთვე წყალი არ უნდა შემოდრიოდეს არაგვის სარეზერვო არხიდან.

მშენებლობის პერიოდში უნდა განხორციელდეს შემდეგი სახის სამუშაოები:

- მიწის დამბის ქიმის მოსწორება ხარისხოვანი ყრილის მოწყობა სიგანით 4.0მ;
- მიწის დამბის მარჯვენა და მარცხენა ფერდის დამუშავება ქანობით $m=1.5$;

- დამუშავებული გრუნტის უკუჩაყრა და დატკეპნა, დარჩენილი გრუნტის გატანა;
- გარღვეული 5მ სიგანის დამბის აღდგენა ხარისხოვანი ყრილით;
- არსებული $d=1220\text{მმ}$ $\delta=10\text{სმ}$ ფოლადის მილების დემონტაჟი, გატანა 1კმ და დასაწყობება. დემონტირებული მილების ადგილზე დამბის აღდგენა;
- დამბის მარჯვენა, მარცხენა ფერდზე და ქიმზე ხრეშოვანი ფენის მოწყობა სისქით 10სმ;
- ხრეშის ფენის მოწყობის მერე დამბის ქიმის, მარჯვენა და მარცხენა ფერდების მოპირკეთება მონ. ბეტონით სისქით 15სმ არმატურის ბაღზე 100/100/6/6;
- სამუშაოების დასრულების შემდეგ ყოველ თორმეტ მეტრში უნდა გაიჭრას ბეტონი, რაც შეასრულებს დეფორმაციული ნაკერის მოვალეობას.
- სამუშაოების დამთავრების შემდეგ უნდა შეივსოს ბოდორნის წყალსაცავი და შეწყდეს წყლის მიწოდება არაგვიდან, ხოლო წყალი ბოდორნა-ღრმაღელეს სათავე ნაგებობას მიეწოდება წყალსაცავიდან.
- მშენებლობის დროს უნდა გამოყენებული იყოს ბეტონი B-22.5 W6F150 ;

ბოდორნის რეზერვუარის და სარეზერვო არხს შორის განთავსებული დამბის მშენებლობის ხანგრძლივობა შეადგენს 35 კალენდარულ დღეს, ანუ 30 სამუშაო დღეს, მათ შორის მოსამზადებელი პერიოდი 3 დღე ძირითადი 27 დღე.

სამუშაოთა წარმოებისთვის მიღებული მუშაოების სტანდარტული რეჟიმი:

თვეში 25, 8 საათიანი სამუშაო დღე.

მშენებლობის სრულმა ღირებულებამ შეადგინა 164432,694 ლარი.

მომუშავეთა მაქსიმალური რაოდენობა განისაზღვრა 12 კაცი.

ქვემოთ ცხრილის სახით მოცემულია მოთხოვნა ტექნიკურ რესურსებზე.

ტექნიკურ რესურსებზე მოთხოვნის ნუსხა

№	ტექნიკური რესურსების დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
1	2	3	4
	სამშენებლო მანქანები		
1-1	ექსკავატორი ციცვხვით 0,65 მ ³	ც	1
1-2	ბულდოზერი 130 ცხ.ძ	ც	1
1-3	ავტომწე 10 ტ-მდე	ც	1
1-4	ავტოთვიმცლელი	ც	2
1-5	ბეტონმრევი მიქსერი	ც	1
1-6	სატვირთო ავტომანქანა	ც	1
1-7	შესადულებელი აპარატი	ც	2
1-8	მოდრავი ელ.გენერატორი	ც	1
1-9	ექსკავატორი ციცვხვით 0,25 მ ³	ც	1

4. უსაფრთხოება და შრომის დაცვა

ყველა სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოები უნდა შესრულდეს მოქმედი უსაფრთხოების ტექნიკის ნორმების სრული დაცვით, საქართველოში არსებული მოთხოვნების და ნორმების შესაბამისად:

СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства»;

СНиП Ш-4-80 «Техника Безопасности в строительстве»;

СНиП 3.07.01-85 «Гидротехнические сооружения речные»;

«Правил устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов»

«Правил пожарной безопасности»;

სამუშაოთა დაწყებამდე მომუშავე პერსონალმა უნდა გაიაროს ტექნიკური უსაფრთხოების, ხანძარსაწინააღმდეგო და საწარმოო სანიტარიის ინსტრუქტაჟები სამუშაო ხასიათისა და ადგილის მიხედვით.

დროებითი ელექტროქსელები შესრულებული და ექსპლუატაციაში შესული უნდა იქნან ტექნიკური პირობების და „ელექტროდანადგარების მოწყობის წესების“ მოთხოვნათა მკაცრი დაცვით, უსაფრთხო სამუშაოთა წარმოების მარეგლამენტირებელი დოკუმენტების, საუწყებო საამშენებლო ნორმების, ტექნიკური პირობების, ინტრუქციების და ა.შ. გათვალისწინებით.

5. გარემოსდაცვითი ღონისძიებები

ობიექტის დანიშნულებაა დუშეთის მუნიციპალიტეტში არსებულ ბოდორნის წყალსაცავის და სარეზერვო არხის გამყოფი დამბის მოპირკეთება მონოლითური ბეტონით B-22.5 W6F150 არმატურის ბადეზე 100/100/6/6, რაც მკვეთრად შეამცირებს ამღვრელი წყლის მოხვედრას ღრმადელს გვირაბში, რომელიც წყალს აწვდის თბილისის ზღვაში.

თუ განვიხილავთ წარმოდგენილი პროექტის ზეგავლენას გარემოს ბუნებრივ პირობებზე, შეიძლება დავასკვნათ რომ პროექტით გათვალისწინებული სამუშაოების ჩატარება გამოიწვევს გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუმჯობესებას და არა გაუარესებას.

პროექტით გათვალისწინებული გვაქვს მხოლოდ არსებული დამბის მოპირკეთება.

სამშენებლო სამუშაოების წარმოების პროცესში, ბუნებისათვის მიყენებული შესაძლო ზიანის მაქსიმალურად შესამცირებლად გათვალისწინებული გვაქვს:

სამშენებლო ნაგავის და დემონტირებული კონსტრუქციების გატანა და დაყრამხოლოდ სპეციალურად შერჩეულ ნაგავსაყრელზე.

პროექტი არ ითვალისწინებს მშენებლობის წარმოებას არსებული დამბის განსხვავების ზოლის ფარგლებს გარეთ.

ძირითადი სამუშაოების შესრულების დროს ადგილი ექნება გარემოზე გარკვეულ უარყოფით ზემოქმედებას, რაც გამოიხატება ხმაურით, ან მანქანა-მექანიზმის გამონაბოლქვით, სატრანსპორტო საშუალებების და მექანიზმების მცირე ინტენსივობით გადაადგილების გამო უმნიშვნელო იქნება და არ გადააჭარბებს დასაშვებ ნორმებს.

ძირითადი გარემოსდაცვის ღონისძიებები სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოთა შესრულების პერიოდში უნდა სრულდებოდეს სნ და წ 3.01.01.-85 „სამშენებლო წარმოების ორგანიზაცია“ სნ და წ 3.07.01.-85 „მდინარეების ჰიდროტექნიკური ნაგებობები“ სამშენებლო ნორმებისა წესების დაცვით, რაც ითვალისწინებს:

სამშენებლო მოედნის და მიმდებარე ტერიტორიის ნაგვით, ჩამდინარე წყლების ტოქსიკური მასალით, საამშენებლო ნარჩენებით და სხვა ნივთიერებებით დაბინძურების საწინააღმდეგო ღონისძიებებს;

- საამშენებლო მანქანების, მექანიზმების და სტარანსპორტო საშუალებებით სადგომი ადგილების მოწყობას, გადამუშავებული ზეთების და სხვა ნარჩენების სპეციალური სათავსოს გათვალისწინებით.

კონტრაქტორმა ორგანიზაციამ ყურადღება უნდა მიაქციოს: სატრანსპორტო საშუალებების და მექანიზმების საწვავ-საპოხი სისტემების გამართულ მუშაობას, არ დაუშვას: ზეთის და საწვავის, საღებავის, ანტი-ფრიზის დაღვრის, ზეთიანი მონძის, ნახმარი ფილტრის გადაყრის შემთხვევები.

სარეაბილიტაციო-სამშენებლო სამუშაოებისათვის საჭირო ინერტული მასალა მიღებულ უნდა იქნეს ლიცენზირებული კარიერიდან.

გარემოსდაცვის ღონისძიებების შესრულების შემოწმება ევალება, როგორც სამუშაოთა შემსრულებელ ორგანიზაციას, ასევე შესაბამის სახელმწიფო ორგანოებს.

ეკოლოგიური მოთხოვნები ნარჩენებისადმი:

საქმიანობის სუბიექტი ვალდებულია უზრუნველყოს სამრეწველო, საყოფაცხოვრებო და სხვა სახის ნარჩენების შემცირება, გაუვნებელყოფა, უტილიზაცია, განთავსება და დამარხვა გარემოს დაცვის, სანიტარიულ-ჰიგიენური და ეპიდემიოლოგიური ნორმებისა და წესების დაცვით. (წინასწარი შეთანხმებით)

საყოფაცხოვრებო და სამრეწველო ნარჩენების განთავსება და დამარხვა ნებადართულია სპეციალურად განსაზღვრულ ადგილებში გარემოს დაცვის, სანიტარიულ-ჰიგიენური და ეპიდემიოლოგიური ნორმებისა და წესების დაცვით. (წინასწარი შეთანხმებით)

ტოქსიკური, რადიოაქტიური და სხვა სახიფათო ნარჩენების განთავსება და დამარხვა წარმოებს მხოლოდ საგანგებოდ განსაზღვრულ ადგილებში გარემოს დაცვის, სანიტარიულ-ჰიგიენური ნორმებისა და წესების დაცვით. (წინასწარი შეთანხმებით)

აკრძალულია ყოველგვარი ნარჩენების განთავსება წყლის ობიექტებში.

საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ

საქართველოს კანონი ნიადაგების კონსერვაციისა და ნაყოფიერების აღდგენა-გაუმჯობესების შესახებ

ეს კანონი ეფუძნება საქართველოს კონსტიტუციას, „წყლის შესახებ“,

მოქალაქეთა ვალდებულებები გარემოს დაცვის სფეროში:

- დაიცვას საქართველოს კანონმდებლობის მოთხოვნები გარემოს დაცვის სფეროში;
- გაუფრთხილდეს ბუნებრივ და კულტურულ გარემოს;

- იზრუნოს გარემოს დაცვაზე;
- მოსალოდნელი ან მომხდარი ბუნებრივი და ტექნოგენური ავარიისა და სხვა ეკოლოგიური კატასტროფის შესახებ ინფორმაციის მიღებისას დროულად აცნობოს სათანადო კომპეტენტურ სახელმწიფო ორგანოებს ან განაცხადოს საჯაროდ.

სარეაბილიტაციო ობიექტის საზღვრებში არ გვხვდება ბუნების ღირსშესანიშნავი ძეგლები, ხოლო არსებულ ლანდშაფტებზე, პროექტით განსაზღვრულ ღონისძიებათა განხორციელება უარყოფით გავლენას ვერ მოახდენს.

ამგვარად, შეიძლება დავასკვნათ რომ წარმოდგენილი პროექტის განხორციელების შედეგად არ შეიძლება ჰქონდეს ადგილი ჩამოყალიბებული ეკოლოგიური სტაბილურობის დარღვევასა და ბუნებრივი პირობების გაუარესებას, პირიქით მოსალოდნელია გარემო პირობების გაუმჯობესება.

6. გამოყენებული ლიტერატურის ჩამონათვალი:

1. ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СНиП 2.06.01-86;
2. სამშენებლო კლიმატოლოგია (პნ 01.05-08);
3. НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ СНиП 2.01.07-85*
4. Гидротехнические Сооружения. Справочник Проектировщика. М, 1983.

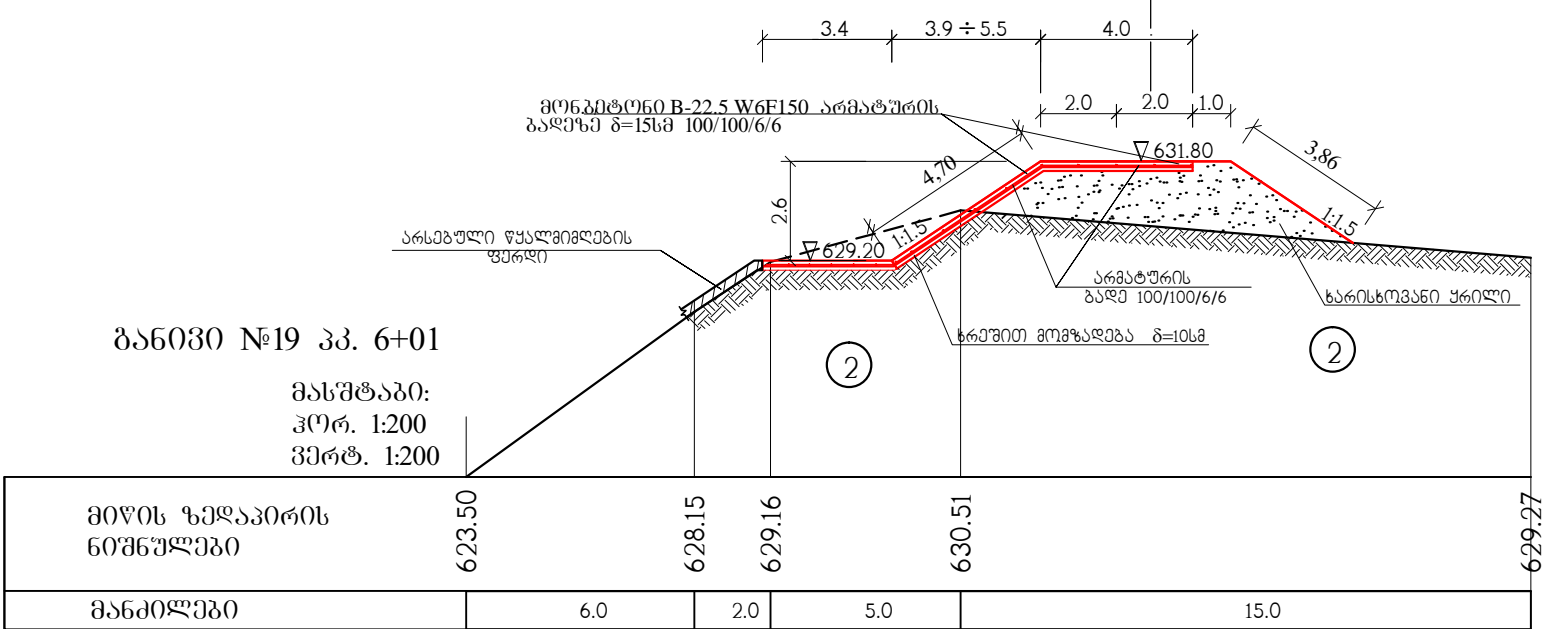
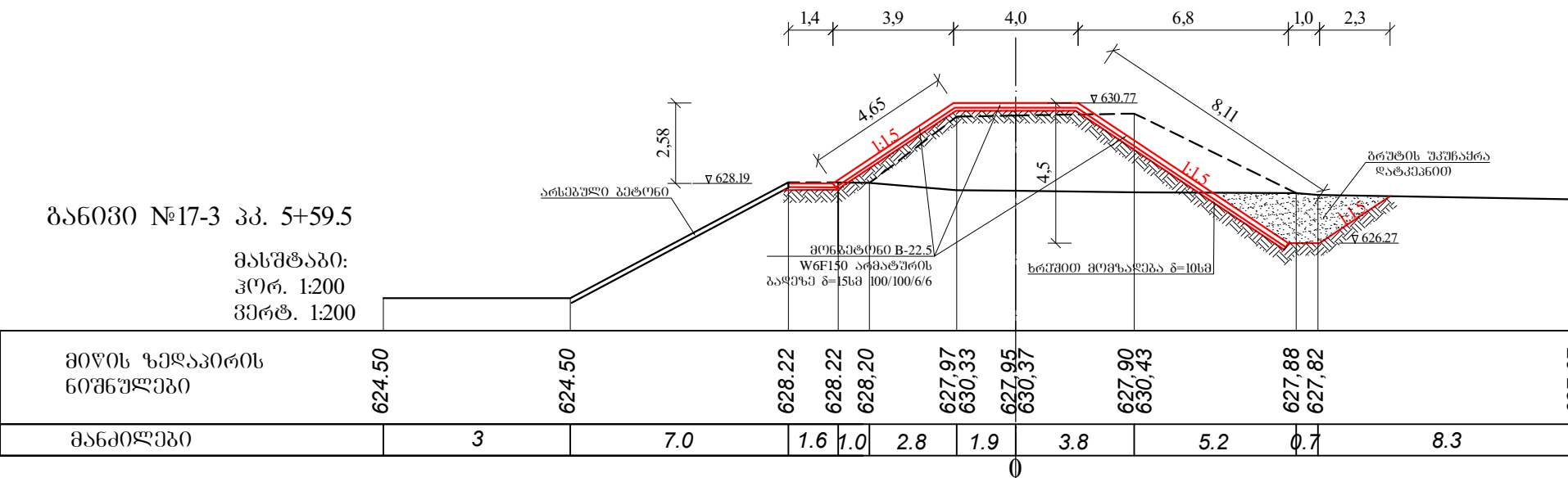
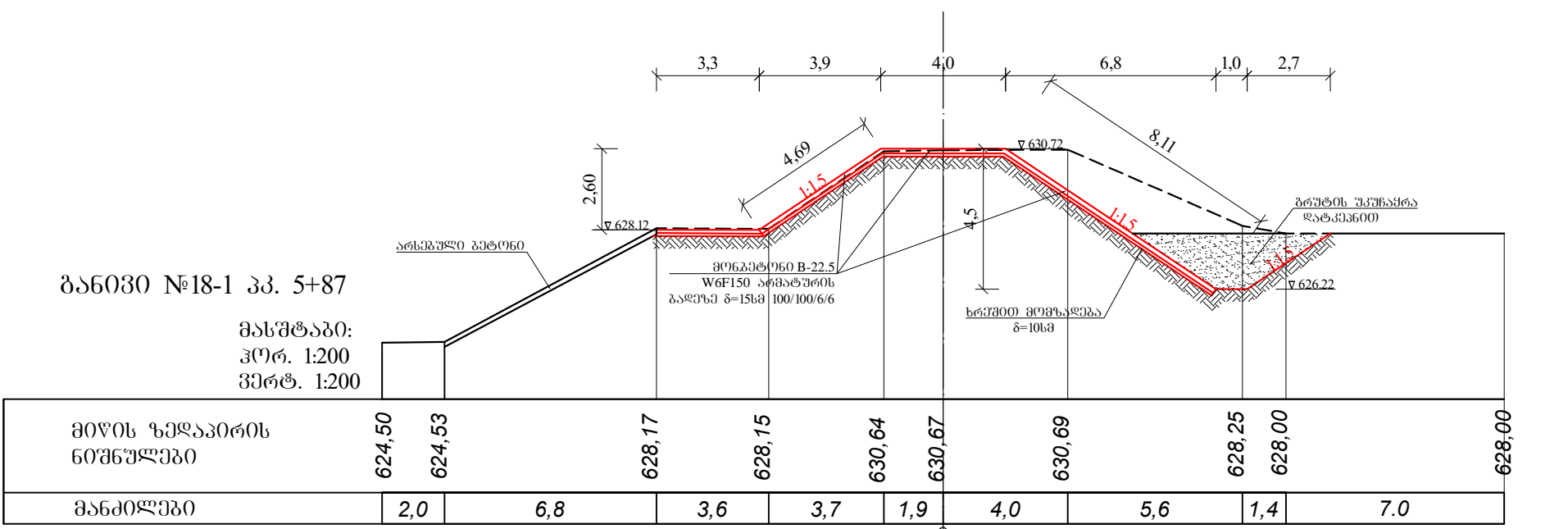
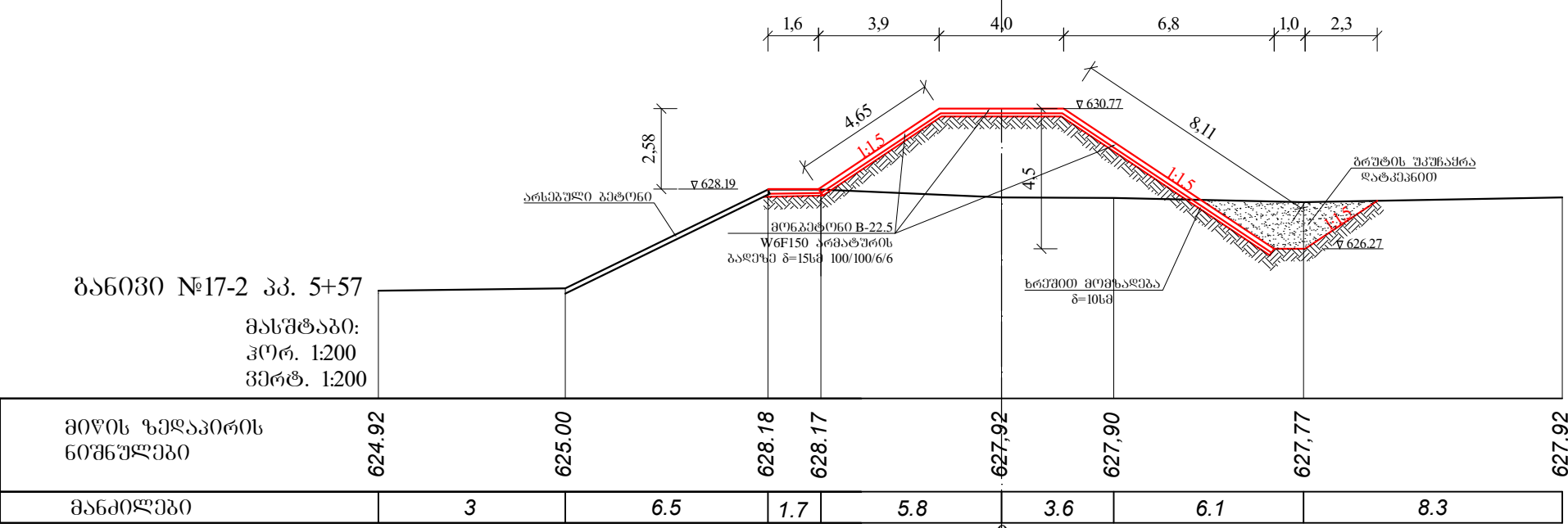
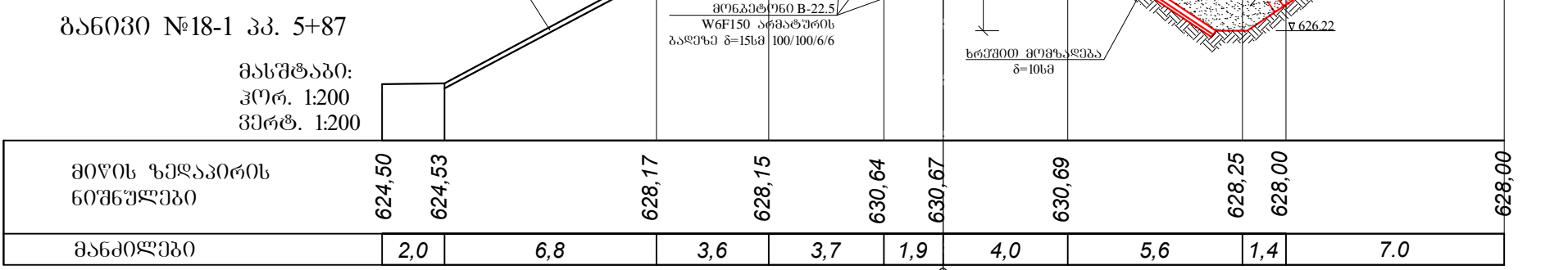
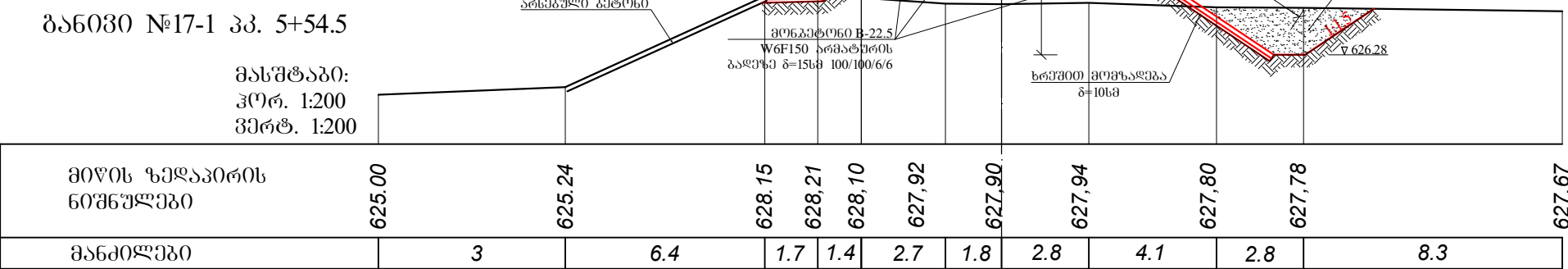
8. ნახაზების სია

1.	ბოდორნის წყალსაცავის და სარეზერვო არხის გამყოფი დამბის. გეგმა. მ. 1:1000	1
2.	ბოდორნის წყალსაცავის და სარეზერვო არხის გამყოფი დამბის გრძივი პროფილი პკ5+12 ÷ პკ6+23.2.	2
3.	ბოდორნის წყალსაცავის და სარეზერვო არხის გამყოფი დამბის განივი პროფილები პკ5+12 ÷ პკ6+23.2.	3
4.	ბოდორნის წყალსაცავის და სარეზერვო არხის გამყოფი დამბის წყალაღების ტერიტორიის გეგმა მ.1:200 წყალაღების გეგმა მარცხენა და მარჯვენა მოპირკეთების დამჭერი კედლების განივი კვეთები	4



ბოლორის წყალსაცავის და სარამზრმო არხის ბაშკოში
 ღამების ტაშქი პროფილი $35+12 \pm 366-23.2$ მ. ფშრ. №2
 ბოლორის წყალსაცავის და სარამზრმო არხის ბაშკოში
 ღამების ბანიტი პროფილი $35+12 \pm 366-01$ მ. ფშრ. №3
 ბოლორის წყალსაცავის და სარამზრმო არხის ბაშკოში
 ღამების წყალსაცავის ტარიტორი მზგმა 8: 1:200 მ. ფშრ. №4

ბოლორენის წყალსაცავის და სარამუხრძო არხის ბაშკოფი
 ღამების ტაშქიში პროფილი $35+12 \pm 3+6-23.2$ მ. ფშრ. №2
 ბოლორენის წყალსაცავის და სარამუხრძო არხის ბაშკოფი
 ღამების ბანიში პროფილი $35+12 \pm 3+6-01$ მ. ფშრ. №3
 ბოლორენის წყალსაცავის და სარამუხრძო არხის ბაშკოფი
 ღამების წყალსაცავის ტარიტორიის მანძილზე 1:200 მ. ფშრ. №4



შენიშვნა

1. გეოლოგიური წყალსაცავების და საბრძოლვეო არხის ბაშეფიშ დამგის ბაშა 2:1:1000 რ. ფრეს. №1
2. ბრულოგიური წყალსაცავების და საბრძოლვეო არხის ბაშეფიშ დამგის ბრძივი პრეფიშ 2:5:12 + 2:36:23 რ. ფრეს. №1
3. ბრულოგიური წყალსაცავების და საბრძოლვეო არხის ბაშეფიშ დამგის ბაშეფიშ პრეფიშ 2:5:12 + 2:36:01 რ. ფრეს. №1
4. ბრულოგიური წყალსაცავების და საბრძოლვეო არხის ბაშეფიშ დამგის წყალსაცავის ბრძიბრძიების ბაშა 2: 1:200 რ. ფრეს. №1
5. საბეფიშ ბრძიბრძიების ბრძიბრძიების ბაშა 2: 1:200 რ. ფრეს. №1

[illegible]

