

მცხეთის მუნიციპალიტეტის შანკევანში მოსახლეობის სასმელ-საყოფაცხოვრებო წყალმომარაგების მიზნით ჭაბურღილის მოწყობა

ი/მ „ვახტანგ ლონდარიძეს“ საინჟინრო-საექსპერტო ჯგუფმა, მცხეთის მუნიციპალიტეტის თვითმართველი ორგანოს მიერ გაცემული დავალების საფუძველზე (ხელშეკრულება № 53; 30.06.2017წ.) მცხეთის მუნიციპალიტეტის სოფ. შანკევანში სასმელ-საყოფაცხოვრებო წყალმომარაგების გაზრდის უზრუნველსაყოფად მოამზადა საპროექტო-სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაცია.

მცხეთის მუნიციპალიტეტის სოფ. შანკევანში და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე საინჟინრო-საექსპერტო ჯგუფმა ჩატარა ვიზუალური და თემატური ჰიდროგეოლოგიური კვლევები, კვლევების მიზანს წარმოადგენდა: 1. ჭაბურღილის სამშენებლო მოედნის ჰიდროგეოლოგიური პირობების დადგენა 2. საპროექტო ჭაბურღილების ბურღვის გეოლოგიურ-ტექნიკური პირობების შესწავლა და მის საფუძველზე ჭაბურღილის და ჭაბურღილიდან სოფელში არსებულ საწნეო-სამარაგო რეზერვუარამდე წყალსადენის მილდენის მოსაწყობად საპროექტო-სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციის მომზადება.

გაცემული დავალების საფუძველზე სამშენებლო მოედნის ფარგლებში გათვალისწინებულია ბურღვითი სამუშაოების ჩატარება, სასმელ-საყოფაცხოვრებო და სამეურნეო წყლის მიღების პირობებით. დასახული მიზნის მისაღწევად ჩატარდა შემდეგი სახის სამუშაოები:

1. მოხდა ზემოთ აღნიშნული სოფლის და მის მიმდებარე ტერიტორიების ვიზუალური დათვალიერება-რეკოგნოსირება;
2. შერჩეული იქნა, ჭაბურღილის მშენებლობისათვის სამშენებლო მოედანი და აღებული იქნა ადგილის ტოპოგრაფიული კორდინატები და აბსოლუტური სიმაღლეები;
3. მოხდა, გეოლოგიური, მეტეოროლოგიური, ჰიდროლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური ფონდური და გამოქვეყნებული ლიტერატურული მასალების მოძიება და დამუშავება;
4. ჰიდროგეოლოგიური დასკვნის შედგენა.
5. ჭაბურღილის და ჭაბურღილიდან სოფელში არსებულ საწნეო-სამარაგო რეზერვუარამდე წყალსადენის მილდენის მოსაწყობად საპროექტო-სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციის მომზადება.

ს ა პ რ ო გ ნ ო ზ ო ჰ ი დ რ ო გ ე ო ლ ო გ ი უ რ ი დ ა ს კ ვ ნ ა

ადმინტრასიულად საპროექტო ჭაბურღილის სამშენებლო მოედანი მდებარეობს მცხეთის მუნიციპალიტეტის სოფელ შანკევანის ცენტრალურ ნაწილში, გზის პირას, მშრალი ხევის მარცხენა მხარეს ჭალისზედა ტერასაზე. სოფელი მუნიციპალიტეტის ცენტრთან დაკავშირებულია საავტომობილო გზის გზით. საკვლევი ტერიტორია, სამშენებლო კლიმატოლოგიის მიხედვით (პნ 01.05.08) შედის II-ბ რაიონში, ზომიერად ცივი ზამთარით და გრილი ზაფხული. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 10,7°C. წლის ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით -1,0°C, აბსოლუტური მინიმუმია -

26°C. ყველაზე თბილი თვე აგვისტოა, საშუალო ტემპერატურა 22.0°C. აბსოლუტური მაქსიმუმით 39,0°C. საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობა 68%, მაქსიმალური ფიქსირდება დეკემბერში (76%), მინიმალური ივლისში (59%). მოსული ატმოსფერული ნალექების ჯამი 603მმ. დღე-ღამური ატმოსფერული ნალექის მაქსიმუმი 122მმ-ია. თოვლის საფარიანი დღეთა რაოდენობა საშუალოდ 29 დღეა. თოვლის წონა 0,5 წლის განმავლობაში გაბატონებული ქარების მიმართულება განედურია და სუბგანედურია, უფრო ხშირია აღმოსავლეთის (20%), შედარებით ნაკლები და თანაბარი ინტენსივობისაა ჩრდილო-აღმოსავლეთის და სამხრეთის მიმართულებების ქარები 173%). სამხრეთ-აღმოსავლეთის და დასავლეთის მიმართულებების ქარების ხვედრითი წილი თანაბარია და ტოლია 12%. ქარზე დაკვირვებათა საერთო რიცხვის 35% მოდის შტილზე. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობებია 5 წელიწადში ერთხელ 0,3; 15 წელიწადში-0,38კპა. ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელია 1, 5, 10, 15 და 20 წელიწადში ერთხელ, შესაბამისად 24, 28, 30, 32 და 33მ/წმ. გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღმეა: თიხიან და თიხნარ გრუნტში 23; წვრილ და მტვრისებრ ქვიშებსა და ქვიშნარ გრუნტში 28; საშუალო, მსხვილ და ხრეშოვანი ქვიშიან გრუნტში 30, ხოლო მსხვილნატეხოვან გრუნტში 34სმ.

გეომორფოლოგიური დარაიონების მიხედვით (საქართველოს გეომორფოლოგია 1970 წ.) საკვლევი უბანი მოქცეულია მთათა შორის ჩადაბლების ოლქის, შიდა ქართლის რაიონის, ტირიფონ-მუხრანის დაბლობის მუხრან-საგურამოს ქვერაიონში და მოიცავს ამ დაბლობის ჩრდილო-აღმოსავლეთით მდებარე საგურამოს ქედის ჩრდილო ფერდობის მთისწინეთს. რელიეფი გორაკ-ბორცვიანია, ძლიერ დანაწევრებულია მშრალი ხევებით, რომელთა ჩაჭრის სიღრმეები ათეული მეტრია, ვაკე ზედაპირებზე გამოსვლისას მცირდება 2-3მ-მდე. ფერდობების დახრილობით 10-20დან ვერტიკალურ ქარაფებამდე, სოფლის შუაში ჩამოუდის მშრალი ხევი, რომლის ჩაჭრის სიღრმე 10-15მ-ია, სოფლის ბოლოში კი 2-2,5მ. ფერდობების დახრილობა 20-30დან ვერტიკალურ ფლატეებამდე, ძირის სიგანე 15-25მ-ია მოფენილია რიყნარით, სოფლის ზედა ნაწილში, ხევის მარცხენა ფერდობზე, გავრცელებულია აქტიური მეწყერი, რომლის გააქტიურება ემთხვევა ატმოსფერულ ნალექებს. გარდა ამისა ხშირი წვიმების დროს ღვარცოფული ხასიათისაა.

ტერიტორიის ჰიდროლოგიური ქსელის მთავარ არტერიაა მდ. თეძამი (მშრალიხევი) სათავეს იღებს იალნოს ქედის ჩრდილო ფერდობზე 1400მ. სიმაღლეზე და უერთდება მდ. არაგვს მარცხენა მხრიდან ს. საგურამოს ჩრდილოეთით 2კმ-ში აბს. სიმაღლეზე 514მ. მდინარის სიგრძე 28კმ-ია, წყალშემკრები აუზის ფართობი 114კმ². მდინარე დაბლობში გამოსვლისას კარგავს მუდმივი წყლის ნაკადს, სადაც წყალი მოედინება წყალდიდობის ან წყალმოვარდნების დროს. მისი შენაკადები არიან უმეტესად მშრალი ხევები. მდინარის ხეობა სწორია უმეტესად ყუთისმაგვარია, ხოლო ვაკეზე გამოსვლისას, რელიეფში მკვეთრად გამოხატული არ არის. ფსკერის სიგანე სათავიდან შესართავიკენ იზრდება 10დან 300მ-მდე. ხეობის ფერდობების სიმაღლე 70-120მ. დახრილობით 20-30°, ადგილებში ქარაფოვანია, ხეობის მთელ სიგრძეზე მიუყვება სხვადასხვა სიმაღლის ტერასები, რომელთა სიგრძე 0,3-1კმ-ია, სიგანე 0,1-0,8კმ. ტერასებს შორის საფეხურების სიმაღლე 2-3მ. დახრილობა 50-80°, ტერასის ზედაპირი გამოყენებულია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებად. ჭალა ორმხრივია წყვეტილია, სიმაღლე 0,1-0,7მ. სიგანე 10-200მ. წყალდიდობის დროს მთლიანად იფარება 0,5-0,7მ სიმაღლის წყლის ფენით. კალაპოტი ზომიერად

კლავნილია და დატოტვილია. სიგანე 2–4მ, დინების სიჩქარე 0,2–0,5მ/წმ, მოფენილია მთლიანად რიყნარით. მდინარე რეჟიმის მიხედვით ხასიათდება გაზაფხულის წყალდიდობებით და ზაფხულ–ზამთრის წყალმცირეობით. შემოდგომის პერიოდში ახასიათებს 4–5 ჯერადი წვიმიანი წყალმოვარდნები წყლის დონის აწევით 0,4–0,5მ. წყალდიდობა იწყება მარტის ბოლოს პიკს აღწევს აპრილის ბოლოს მაისის შუა რიცხვებში და გრძელდება ივნისამდე. წყალდიდობისას წყლის დონის საერთო აწევა ტოლია 0,4–0,7მ, ხოლო როცა წყალდიდობას ემატება წვიმიანი პერიოდი მაშინ ხდება მაქსიმალური დონის აწევა და აღწევს 0,9–1,0მ–ს. საშუალო მრავალწლიური წყლის ხარჯი 1,25მ³/წმ. მაქსიმალური 174. მინიმალური 0,2მ³/წმ. ყინულწარმოქმნა არამყარია და ფიქსირდება დეკემბის ბოლოდან თებერვლის ბოლომდე.

საქართველოს ტექტონოკური დარაიონების მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია მოქცეულია მთათა შორისი ჩადაბლების შიდა ქართლის სინკლინურ სტრუქტურაში. ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას ღებულობენ ნეოგენური და მეოთხეული ასაკის ნალექები. ნეოგენური ნალექები წარმოდგენილია ზედა მიოცენ–ქვედა პლიოცენური ($N_2^1 + N_3^1$) ასკის კონგლომერატებით, ქვიშაქვებით, იშვიათად კირქვებით და მერგელებით. მო–პლიოცენური ქანების საერთო სიმძლავრე 1,5–2კმ–ია. გვიან მეოთხეული (aQ_{3+1}) ასაკის ალუვიური ნალექები წარმოდგენილია კენჭნარით კონგლომერატებით, ქვიშებით, ქვიშნარებით და თიხნარებით. მეოთხეული ასაკის ნალექები გავრცელებულია თითქმის ყველგან, ფერდობებზე ელუვიურ–დელუვიური და პროლუვიური ნალექების სახით– თიხები, თიხნარები კენჭის და ხრეშის ჩანარებით, მდინარის ჭალებში და ტერასებზე წარმოდგენილია კაჟარ–კენჭნარი ხრეშით, ქვიშის და ქვიშნარის შემავსებლით. მეოთხეული ასაკის ნალექების სიმძლავრე 2–20მ–ია.

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების (ბუაჩიძე ი. მ. 1970 წ.) მიხედვით საკვლევი უბანი და მიმდებარე ტერიტორია მოქცეულია ქართლის არტეზიულ აუზში, ფოროვანი, ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან–კარსტული წყლების გავრცელების რაიონში საკვლევი უბნის და მის მიმდებარე ტერიტორიის ფარგლებში გამოიყოფა შემდეგი წყალშემცველი ჰორიზონტები:

1. თანამედროვე ასაკის ალუვიური (aQ_4) ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი გავრცელებულია მდინარეთა ხეობების ჭალებში და დაბალ ტერასებზე. ლითოლოგიურად წარმოდგენილია კარგად დამრგვალებული კაჟარ–კენჭნარი ქვიშა ხრეშოვანის და ქვიშნარის შემავსებლით, იშვიათად სხვადასხვა სიმსხოს ქვიშის ან თიხის შუა შრეებით და ლინზებით. სიმძლავრე 2–20მ. წყაროების ხარჯი 0,09–0,25ლ/წმ. მინერალიზაცია 0,6გ/ლ–ს არ აღემატება. ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით ჰიდროკარბონატულ კალციუმ – ნატრიუმია, იშვიათად კალციუმ–მაგნიუმია.

2. თანამედროვე ასაკის სპორადულად გაწყლოვანებული დელუვიურ–პროლუვიური და დელუვიური (dp, pQ_{IV}) ნალექები წარმოდგენილია შლეიფების სახით. ლითოლოგიური შემადგენლობის მიხედვით ერთგვაროვანია და წარმოდგენილია უმეტესად თიხებით და თიხნარებით ხრეშის, კენჭის და ღორღის ჩანარებით და ლინზებით. სიმძლავრე 5–10მ–ია. ამ ნალექების წყალუხვობა სხვადასხვა უბანზე სხვადასხვაა და ხასიათდება სპორადული გაწყლოვანებით. წყაროების დებიტები არ აღემატება 0,1–

0,5ლ/წმ-ს. წყლის რეჟიმი სხვადასხვაა, ზოგიერთი მათგანი წლის გვალვავ პერიოდში შრებიან კიდევ. ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით უმეტესად ჰიდროკარბონატულია ან ჰიდროკარბონატულ-სულფატურია, საერთო მინერალიზაციით 0,5–1გ/ლ.

3. გვიან მეოთხეული ასკის ალუვიური (aQ_{3+1}) ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი გავრცელებულია მუხრანის ველის ვაკეებზე, სიმძლავრე 10–20 და 100მ-დეა. წყალი ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-ნატრიუმიანია.

4. პლიოცენურ-ქვედა მიოცენური ასაკი (N_3-N_1) ნალექების წყალშემცველი კომპლექსი, წარმოდგენილია კონგლომერატებით, ქვიშნარ-თიხიანი ცემენტით, იშვიათად გვხვდება თიხის ცემენტზე, ქვიშაქვები და იშვიათად კი სუსტად შეცემენტებული კონგლომერატები ამ კომპლექსის საერთო სიმძლავრე 1,5–2კმ-ია. წყაროების დებიტი 0,1–0,6ლ/წმ-ია და ხასიათდებიან შედარებით მყარი რეჟიმით. ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-ნატრიუმიანია, ან ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-კალციუმ-ნატრიუმიანია. საერთო მინერალიზაციით 0,3–1გ/ლ, იშვიათად 1გ/ლ-ზე მეტია. საერთო სიხისტე ძირითადად 2–3მგ/კვ-ის ფარგლებში მერყეობს.

სპეციალური ნაწილი

საპროექტო ჭაბურღილი მდებარეობს მცხეთის მუნიციპალიტეტის სოფ. შანკვეანის ცენტრალურ ნაწილში, უსახელოელო მშრალი ხევის მარცხენა მხარეს, ადგილის ტოპოგრაფიული კორდინატებია $X=483778$; $Y=4637260$, აბსოლუტური სიმაღლე 903მ. ფონდური მასალების მიხედვით, ობიექტის მიმდებარე ტერიტორიაზე ადრე ჩატარებული ბურღვითი სამუშაოების მიხედვით, აღწერილი ნალექების წყალშემცველობა, ინტენსიური ცირკულაციის ქვემოთ შესწავლილია 400მ. სიღრმემდე, სადაც იხსნება 3–5 წყალშემცველი შრე, რომელთა სიმძლავრე 1–50მ-ია და წარმოდგენილი არიან კაჟარ-კენჭნარი ქვიშის შემავსებლით, ქვიშა-ქვიშნარ ცემენტის კონგლომერატებით და ქვიშაქვებით. წყალშემცველი შრეების ფილტრაციის კოეფიციენტი მერყეობს 2–3-დან 10–15მ/დღე-ღამეში. წყალშემცველი შრეები უმეტესად სუბარტეზიულია, უატყოფითი პიეზომეტრიული დონეებით 40–50მ. მიწის ზედაპირიდან ჭაბურღილების დებიტი 1 ლ/წმ-მდეა, იშვიათად 1-ზე მეტია. კუთრი დებიტი მცირეა და მერყეობს უმეტესად 0,01–0,1, იშვიათად 0,6–0,8 ლ/წმ-შია. ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე აქ მიღებული წყალი, წყალდამწნევ რეზერვუარს მიეწოდება ელექტოტუმბოს საშუალებით. მიწისქვეშა წყლების სავარაუდო რაოდენობის (62 მ³/დღე-ღამეში) მისაღებად საჭიროდ მიგვაჩნია ჭაბურღილის გაბურღვა 200მ. სიღრმით. ჭაბურღილის დანიშნულება იქნება საძიებო-საექსპლუატაციო, რომლის საპროექტო დანიშნულება იქნება:

ბურღვის მეთოდი როტორული, თიხის ხსნარით და წყლის გამოყენებით;

1. სავარაუდო დებიტი $2.6 \text{ მ}^3/\text{სთ}-ში$;

2. სავარაუდო პიეზომეტრიული დონე $40-50\text{მ}$;

3. ჭაბურღილის სიღრმე 200გრძ.მ .

ბურღვის პროცესში ჰიდროგეოლოგიური დაკვირვების საფუძველზე, ჰიდროგეოლოგის კონსულტაციის შემდეგ, შესაძლებელია საპროექტო სიღრმის რეგულირება (შემცირების თვალსაზრისით).

საპროექტო რაოდენობის წყლის მისაღებად ჩატარებული ვიზუალური რეკონოსცირების, ფონდური და ლიტერატურული მასალების დამუშავების და თეორიულ-პრაქტიკული გამოცდილების საფუძველზე, ჭაბურღილი უნდა გაიბურღოს შემდეგი კონსტრუქციით:

$0,00-120,00$ ბურღვის დიამეტრი იქნება 270მმ ; $-1,66$ დან $-11,00$ -დე მოხდება დამცველი ბეტონის $270 \times 45,5$ დიამეტრის მილის მოწყობა და $-1,00-120,00$ მ. შუალედში ჩაისმება $d=159 \times 4,5\text{მმ}$ ფოლადის ყრუ საცავი მილები; $120-200\text{მ}$. ბურღვის დიამეტრი იქნება 221მმ . და ამ შუალედში ჩაისმება $d=121 \times 4,0\text{მმ}$ ფოლადის მილები და ფილტრები. ფილტრები ჩაისმება წყალგამოვლინების შესაბამისად, ბურღვის პროცესში ჰიდროგეოლოგიური დაკვირვებების ანალიზის საფუძველზე. $190-200\text{მ}$. ინტერვალში მოეწყობა სალექარი. საპროექტო ჭაბურღილში, ბურღვითი სამუშაოების დროს გაიხსნება შემდეგი კატეგორიის ქანები:

III-IV კატეგორია 10 გრძ.მ .

V-VI _ “ _ 30 _ “ _

VII _ “ _ 70 _ “ _

VIII _ “ _ 90 _ “ _

ჭაბურღილის ბურღვისათვის საჭირო იქნება 245 და 151მმ . საშუალო და მაგარი ქანების სამდაროვანი სატეხები.

ფილტრის მუშა სიგრძეს ვანგარიშობთ ფორმულით:

$$L = Q \times a / d$$

სადაც Q არის ჭაბურღილის სავარაუდო საპროექტო დებიტი $\text{მ}^3/\text{სთ}-ში$,

d - ფილტრის გარე დიამეტრია - მმ , a - ჰორიზონტის ფილტრაციული თვისებების განმსაზღვრელი განყენებული სიდიდე; ჩვენს შემთხვევაში ვღებულობთ 200 -ს, მაშინ

$$L = 2 \times 200 / 121 = 3,31 \text{ მ.}$$

ჭაბურღილის ექსპლოატაციის ანალოგიური პირობები გვიჩვენებს, რომ დროთა განმავლობაში ხდება ფილტრაციის გამტარუნარიანობის შემცირება, ამიტომ აუცილებელია გავზარდოთ მისი მუშა ნაწილის სიგრძე 70 მ-დე. აუცილებლად საჭიროა ფილტრები დავამთხოვოთ მიწის ქვეშა წყლების ჰორიზონტების გახსნის ინტერვალებს.

ფილტრების დამზადება უნდა მოხდეს ფოლადის მილების პერფორაციის გზით. პერფორაცია უნდა მოხდეს 2მმ. სიგანის ვერტიკალური ჭრილების გაკეთების გზით. მილის ირგვლივ ჭრილებს შორის მანძილი იქნება 20მმ. (ათჯერ მეტი ჭრილი სიგანესთან შედარებით). ჭრილის სიგრძე 5–10სმ. ჭრილებს შორის დაცილება 30მმ. ჭრილების განლაგება უნდა მოხდეს ჭადრაკული სისტემით.

ჭაბურღილში, ფილტრების მუშა ნაწილის ირგვლივ, მილსგარეთა სივრცეში უნდა ჩაიყაროს სათანადო ფრაქციის (ჭრილის სიგანეზე მეტი) ღორღი ან ხრეში. ბურღვის დასრულებისა და ჭაბურღილის გარეცხვის შემდეგ უნდა განხორციელდეს ორდღელამიანი ამოტუმბვითი სამუშაოები (საცდელ-ფილტრაციული კვლევები), რომელთა დროსაც მოხდება სისტემატური დაკვირვებები მიწისქვეშა წყლების დებიტებზე, დონეებზე და სხვა პარამეტრებზე. ამოტუმბვის დასრულების შემდეგ საჭიროა წყლის სინჯების აღება და მათი სრული ჰიდროქიმიური და მიკრობიოლოგიური ანალიზების ჩატარება. სიღრმული ელექტროტუმბოს შერჩევა, წარმადობის, აწევის სიმაღლის მიხედვით და მისი ჩადგმის სიღრმე განისაზღვრება ჭაბურღილზე ამოტუმბვითი სამუშაოების დასრულების (დამყარებული სტატიკური და დინამიური დონეები) შემდეგ. ტუმბო, იზოლირებული ელექტროკაბელები და პოლიეთილენის წყალასაწევი მილი ($d=40\text{მმ.}$) დამონტაჟდება საექსპლუატაციურ კოლონაში, სპეციალური უჟანგავი გვარლის ($d=7\text{მმ.}$) დახმარებით. სანიტარიული დაცვის მიზნით აუცილებელია ჭაბურღილის შემოღობვა მავთულბადით, ზომით 4×4 -ზე. შემოღობილ ზონაში უნდა დამონტაჟდეს ელექტროტუმბოს დამცავი მართვის ავტომატური ფარი. მიღებულ მონაცემებზე დაყრდნობით მშენებელმა ორგანიზაციამ უნდა შეადგინოს ჭაბურღილის პასპორტი.

პროექტის ავტორი:

ვ. ლონდარიძე

ინჟ. ჰიდროგეოლოგი

/ ა. ფეიქრიშვილი /