

საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის მინისტრს
ბატონ ლევნ დავითაშვილს

ბატონო ლევან,

გაცნობებთ, რომ შპს ჯავა ქ. თბილისში გეგმავს გელოვანის გამზირზე, ინდუსტრიული ტექნიკუმის უკან მხარეს არსებულ ფერდობზე (ნაკ. 1/72), ს.კ. #01.10.11.001.072 მშენებარე შპს „ჯავას“ ობიექტის მიწის ფართზე გამავალი სს „თელასის“ საკუთრებაში არსებული 110 კვ-ის ელექტროგადამცემი ხაზის მონაკვეთის საკაბელო ჩანართით შეცვლას.

ვინაიდან, 35 კვ და მეტი ძაბვის მიწისზედა ან/და მიწისქვეშა ეხგ-ს გაყვანა წარმოადგენს საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ II დანართის 3.4 პუნქტით გათვალისწინებულ საქმიანობას და აღნიშნულ საქმიანობაზე, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, ამავე კოდექსის მე-7 მუხლით დადგენილი სკრინინგის პროცედურის გავლის საფუძველზე იღებს გადაწყვეტილებას გზშ-ს საჭიროების შესახებ, ამავე კანონის მე-7 მუხლის მე-4 პუნქტის შესაბამისად, წარმოადგენთ გელოვანის გამზირზე, ინდუსტრიული ტექნიკუმის უკან მხარეს არსებულ ფერდობზე (ნაკ. 1/72), ს.კ. #01.10.11.001.072 მშენებარე შპს „ჯავას“ ობიექტის მიწის ფართზე გამავალი სს „თელასის“ საკუთრებაში არსებული 110 კვ-ის ელექტროგადამცემი ხაზის მონაკვეთის საკაბელო ჩანართით შეცვლის პროექტთან დაკავშირებით სკრინინგის განცხადებას.

დანართები:

1. დაგეგმილი საქმიანობის სკრინინგის ანგარიში - 128 გვერდი;
2. დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ ინფორმაცია, GIS კოორდინატების მითითებით (ship ფაილთან ერთად);
3. სს თელასის წერილი შპს ჯავას დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების სკრინინგის პროცედურის გავლის შესახებ.

პატივისცემით,

შპს ჯავას დირექტორი
გიორგი ჯავახაძე
ტ.: 577451177



შინაარსი

საკითხები	გვერდი
1. შესავალი	3
2. ინფორმაცია რაიონის კლიმატური, გეოგრაფიული დახასიათების შესახებ	4
3. დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა	4
3.1 მონაცემები ხაზოვანი ობიექტის შესახებ.	4
3.2 მონაცემები ობიექტის ფუნქციონალური დანიშნულების შესახებ	5
3.3. ძირითადი ტექნოლოგიური გადაწყვეტილებები	5
3.3.1 110 კВ კაბელის კვეთის არჩევა	5
3.3.2 110 კვ კაბელის ეკრანის კვეთის არჩევა	6
3.3.3 110 კვ კაბელის მიწაში გაყვანა	6
3.3.4. საინჟინრო მოწყობილობის 110 კვ საკაბელო ხაზის გადაკვეთა	7
3.3.5 დამაკავშირებელი საკაბელო ქუროების დაყენება	7
3.3.6 კაბელების ეკრანის ტრანსპოზიცია	7
3.3.7 საყრდენების არჩევა	8
3.3.8 ბოჭკოვან-ოპტიკური კაბელის გაყვანის ტექნიკური გადაწყვეტილებები	8
3.4 მშენებლობის ორგანიზება	21
3.4.1 მოედნის და მშენებლობის პირობების მოკლე დახასიათება	21
3.4.2 ძირითადი სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების წარმოების მეთოდები	22
3.4.3 შრომის დაცვის ღონისძიებები, უსაფრთხოების ტექნიკა მშენებლობის წარმოების დროს, სახანძრო უსაფრთხოება	25
3.4.4 ძირითადი სამშენებლო სამუშაოების ხარისხის კონტროლი	27
3.4.5 ენერგორესურსების და წყლის საჭიროება	27
3.4.6 სამშენებლო გენერალური გეგმა	27
3.4.7 მშენებლობის ფიზიკური და სარესურსო მაჩვენებლები	28
4. გარემოზე შესაძლო ზემოქმედებების შეფასება	29
5. სქემები და ნახაზები	31
6. დანართი - საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა	38

1. შესავალი

წინამდებარე ანგარიში მომზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს შესაბამისად და წარმოადგენს ქ. თბილისის ტერიტორიაზე „საბურთალოს რ-ნი, გელოვანის გამზირზე, ინდუსტრიული ტექნიკუმის უკან მხარეს არსებულ ფერდობზე (ნაკ. 1/72), ს.კ. #01.10.11.001.072 მშენებარე შპს „ჯავას“ ობიექტის მიწის ფართზე გამავალი სს „თელასის“ საკუთრებაში არსებული 110 კვ-ის ელექტროგადამცემი ხაზის მონაკვეთის საკაბელო ჩანართით შეცვლის პროექტთან“ დაკავშირებით საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარსადგენი სკრინინგის განაცხადის ძირითად დანართს.

შპს „ჯავას“ მიერ დაგეგმილი საქმიანობა მიეკუთვნება საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს II დანართის 3.4 პუნქტით გათვალისწინებულ საქმიანობას (35 კილოვოლტი ან მეტი ძაბვის მიწისზედა ან/და მიწისქვეშა ელექტროგადამცემი ხაზის გაყვანა, 110 კილოვოლტი ან მეტი ძაბვის ქვესადგურის განთავსება) და შესაბამისად იგი ექვემდებარება სკრინინგის პროცედურას.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე და საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-7 მუხლის მე-4 ნაწილის შესაბამისად, „საბურთალოს რ-ნი, გელოვანის გამზირზე, ინდუსტრიული ტექნიკუმის უკან მხარეს არსებულ ფერდობზე (ნაკ. 1/72), ს.კ. #01.10.11.001.072 მშენებარე შპს „ჯავას“ ობიექტის მიწის ფართზე გამავალი სს „თელასის“ საკუთრებაში არსებული 110 კვ-ის ელექტროგადამცემი ხაზის მონაკვეთის საკაბელო ჩანართით შეცვლის პროექტი“-ს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ჩატარების საჭიროების დადგენის მიზნით, მომზადდა სკრინინგის განცხადება და სკრინინგის ანგარიში სკრინინგის განცხადების ძირითადი დანართის სახით.

სკრინინგის განცხადება და სკრინინგის ანგარიში, საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსის 78-ე მუხლით გათვალისწინებული ინფორმაციის გარდა, მოიცავს:

- ა) მოკლე ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ;
- ბ) ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობის მახასიათებლების, განხორციელების ადგილისა და შესაძლო ზემოქმედების ხასიათის შესახებ.

პროექტს ახორციელებს შპს ჯავა. წინამდებარე სკრინინგის ანგარიში მომზადებულია აღნიშნული კომპანიის მიერ.

2. ინფორმაცია რაიონის კლიმატური, გეოგრაფიული დახასიათების შესახებ

საპროექტო 110 კვ-ს საკაბელო ხაზის ტრასა მდებარეობს საბურთალოს რაიონში, გელოვანის გამზირზე, ინდუსტრიული ტექნიკუმის უკან დაღმართზე (ნაკ. 1/72), ს.კ. № 01.10.11.001.072;

საკაბელო ტრასა გადის ბორცვიან რელიეფზე. ტერიტორია, რომელზეც გადის ტრასა შედგება თიხნარის, ხრეშიანი გრუნტისაგან. რაიონის სეისმიურობა შეადგენს 8 ბალს.

კლიმატის ფორმირება ხდება ჰაერის დინებების ცვლის გავლენით, ტემპერატურული კონტრასტების შედეგად. მისთვის დამახასიათებელია ზაფხული ჰაერი მაღალი ტენიანობით, ნისლით და სიგრილით ზაფხულის პირველ ნახევარში და მაღალი ტემპერატურა, ტროპიკული ხასიათის ნალექები მეორე ნახევარში, ზამთარი მოკლე, ნაკლები თოვლით, დაბალი ტემპერატურით და მცირე ღრუბლიანობით. სტაბილური თოვლის საფარი ფიქსირდება დეკემბრის პირველ დეკადაში და მცირდება მარტის პირველ დეკადაში.

ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 12.6C შეადგენს,

მინიმალური – მინუს 24° C ,

მაქსიმალური + პლიუს 40C.

ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 560 მმ, ამ დროს მათი 66%-მდე წელიწადის თბილ დროს ჩამოდის.

ნიადაგების თოვლის საფარის სიმაღლე 0.4 -0.50 მმ..

გაყინვის სიღრმე 0 სმ-ს შეადგენს.

ქარის 5 წელიწადში ერთხელ 0,73 კპა

ქარის 15 წელიწადში ერთხელ 0,85 კპა.

3. დაგეგმილი საქმიანობის აღწერა

3.1 მონაცემები ხაზოვანი ობიექტის შესახებ.

ადმინისტრაციული თვალსაზრისით 110 კვ საკაბელო ხაზის ტრასა მდებარეობს საბურთალოს რაიონში, გელოვანის გამზირი, ინდუსტრიული ტექნიკუმის დაღმართის უკან.

დაპროექტებული ტრასის ზოგადი მიმართულება სამხრეთ-აღმოსავლეთის.

ტრასის გავლა ხდება უკიდურესად შეზღუდულ პირობებში.

110 კვ საკაბელო ხაზის საწყისი პუნქტი არის საყრდენი №6.

საბოლოო პუნქტი საყრდენი №4.

ტრასის საერთო სიგრძე - 600 მ.

საგზაო ქსელი წარმოდგენილია გრუნტისა და ასფალტის გზებით.

3.2 მონაცემები ობიექტის ფუნქციონალური დანიშნულების შესახებ

110 კვ საკაბელო ხაზის მოწყობილობა აუცილებელია მომხმარებლების სანდო ელექტრომომარაგების, 110 კვ ქსელის სიმძლავრის ნორმირებული ნაკადების ნორმალურ რეჟიმში უზრუნველყოფის, ქალაქის ენერგოსისტემასთან ძირითადი კვების ცენტრების გათიშვისას მომხმარებლების შეზღუდვის გამოსარიცხად.

ძირითადი ტექნიკური და ეკონომიკური მაჩვენებლები

№ კ/კ	მაჩვენებლების დასახელება	განზ. ერთ	რაოდენობა
1	ქსელის ძაბვა	კვ	110
2	მაქს. გადაცემული სიმძლავრე	მვტ	85
3	ჯაჭვების რაოდენობა		ორი
4	ტრასის სოგრძე	კმ	0,600
5	АПВПы2Г კაბელი 1x500/150-110/64	კმ	1.8

3.3. ძირითადი ტექნოლოგიური გადაწყვეტილებები

3.3.1 110 კВ კაბელის კვეთის არჩევა

გადატვირთვის რეჟიმში კაბელის მუშაობის ხანგრძლივობა დაიშვება დღე-ღამეში არაუმეტესი 8 სთ., ან წელიწადში 1000 სთ. მუშაობის ვადაში. ამიტომაც კაბელის კვეთის არჩევა ხდება გადატვირთვის რეჟიმის გათვალისწინებით, კერძოდ მუშაობის პოსტავარიულ რეჟიმში 110 კვ ორი ხაზის ჯაჭვიდან ერთის გამორთვის დროს. პოსტავარიულ რეჟიმში ერთ ჯაჭვს გადაეცემა მთელი სიმძლავრე 85 მგვტ, რომელსაც შეესაბამება მაქსიმალური დენი 438 ა.

კაბელის კვეთის არჩევა შესრულებულია ხანგრძლივი დენის 438 ა.

საკაბელო ხაზების ნომინალური ძაბვის გაანგარიშება შესრულებულია МЭК 60287 სტანდარტის მოთხოვნების შესაბამისად. რადგანაც ხანგრძლივად დაშვებული ძაბვა კაბელის გაყვანის პირობებზეა დამოკიდებული, არჩეული კვეთის შემოწმება მოხდა მისი გაყვანის პირობებისათვის.

გაყვანის მეთოდი - საკაბელო თხრილი :

- მიწის მაქსიმალური ტემპერატურა - $+ 15^{\circ}\text{C}$ ($K_t = 1,0$) ;
- გრუნტის თერმული წინააღმდეგობა - 1,2 ($K_{gr} = 0,93$) ;
- შემასწორებელი კოეფიციენტი მიწებში გაყვანის დროს - $K_{tr} = 0,94$
- გაყვანის ტიპი - სამკუთხედი;
- პარალელური ჯაჭვების რაოდენობა , $K_{\pi} = 1$;
- თხრილის სიღრმე - 1500 მმ ($K_{\pi} = 1,0$).

ჯამური კოეფიციენტი, გაყვანის თავისებურობების გათვალისწინებით :

$$K_{\text{გაყ}} = K_t \times K_{\text{ტრ}} \times K_{\text{ტრ}} \times K_{\text{ტრ}} = 1 \times 0,93 \times 0,94 \times 1 = 0,87,$$

მწარმოებლის მონაცემებით, მოცემულ პირობებში კაბელის ხანგრძლივად დაშვებული დენი შეადგენს $523 \times 0,87 = 455 \text{ A}$.

ამგვარად, გააგარიშების შედეგად 110 კვ საკაბელო ხაზის ამ მონაკვეთზე შესაძლებელია 500 მმ კვეთის კაბელის გამოყენება, ერთძარღვიანი, ალუმინის ძარღვით.

3.3.2 110 კვ კაბელის ეკრანის კვეთის არჩევა

ერთფაზოვანი მოკლე ჩართვის დენი(მ.ჩ..) $I_{\text{მ.ჩ.}} = 26 \text{ კა}$,

მოკლე ცართვის ერთწამიანი დაშვებული ძაბვა არ უნდა აღემატებოდეს

$0,178 \times S_{\text{ა}}$ სიდიდეს (კაბელის მწარმოებლის მონაცემები სპილენძის ეკრანისთვის

ტემპერატურით 80°C). $S_{\text{ა}} = 26/0,178 = 146$, ამგვარად ვირჩევთ სპილენძის ეკრანის კვეთას

150 მმ^2 , რომელიც უძლევს მოკლე ჩართვის ერთწამიან დენს $26,7 \text{ კა}$.

3.3.3 110 კვ კაბელის მიწაში გაყვანა

110 კვ საკაბელო ხაზის ტრასა გადის უკიდურესად შეზღუდულ პირობებში.

პროექტში შემოთავაზებული კაბელის მარკა პოლიეთილენისაგან АПВПч2г შეკერილი იზოლაციით განკუთვნილია მიწაში გაყვანისთვის გრუნტების კოროზიული აქტივობისაგან და ტრასაზე წყლებისგან დამოუკიდებლად, ადგილის დონეები (აღნიშვნების) განსხვავებულობის შეზღუდვის გარეშე.

ტრასით კაბელების გაყვანის სიღრმე 110 კვ მიღებულია ელექტროდანადგარების დაყენების წესების მოთხოვნების შესაბამისად და კაბელის ბოლომდე არანაკლებ $1,5 \text{ მ-ს}$.

კაბელების განლაგება მიღებულია სქემით „სამკუთხედი“ კაბელების მუშაობის გაუმჯობესებისათვის, გარდა დამაკავშირებელი ქუროების არსებობის ადგილებისა. ამ მონაკვეთებზე კაბელის გაყვანა ხდება ჰორიზონტალურად.

110 კვ საკაბელო ხაზის ტრასაზე გავლის პირობებიდან გამომდინარე შემოთავაზებულია შემდეგი ვარიანტი:

- ორ ჯავიანი 110 კვ საკაბელო ხაზი იდება ორ რკინა ბეტონის ღარში .

კაბელების „სამკუთხედში“ დამაგრება ხდება არამაგნიტური მასალებისგან დამზადებული ცალულების მეშვეობით. ცალულებს შორის ნაბიჯი $1:1,5 \text{ მ-ს}$ შეადგენს. ტრასის მოხრილ ადგილებში დამაგრება ხდება ორივე მხრიდან არაუმეტეს $0,5 \text{ მ-ს}$ დაშორებით.

საკაბელო ხაზის ღარებისა და მილების დადებამდე თხრილის ძირზე იყრება 100 მმ ქვიშის ფენა. კაბელების ღარებში დადებამდე ძირზე იყრება არაუმეტეს 100 მმ ქვიშისა და ხრეშის ნარევი.

ღარებში ნარევი გადახურვის ფილას უნდა აღწევდეს.

თხრილის დაფარვა ხდება არაფოროვანი გრუნტის მეშვეობით გადახურვისფილების მონტაჟის შემდეგ.

კაბელის მოღუნვის მინიმალური რადიუსი ტრასაზე გაყვანის დროს 15D-ა, რაც 1260 მმ-ს შეადგენს.

110 კვ კაბელების არსებობის შესახებ გაფრთხილების მიზნით, მიწის სამუშაოების შესრულების დროს კაბელების ზემოთ გათვალისწინებულია სასიგნალო ლენტის გაყვანა სიგანით 25 მმ „ფრთხილად კაბელი“.

კაბელის გაყვანა ხდება შემდეგი ნორმატივების შესაბამისად:

- სამშენებლო ნორმები და წესები 3.05.06-85
- ელექტროდანადგარების დაყენების წესები მეშვიდე გამოშვება
- 110 კვ ძაბვის პოლიეთილენისაგან შეკერილი იზოლაციის მქონე კაბელების პროექტირების, მონტჟის და ექსპლუატაციის ინსტრუქციები.

3.3.4. საინჟინრო მოწყობილობის 110 კვ საკაბელო ხაზის გადაკვეთა

ყველა გადაკვეთა შესრულებულია ღია გზით მოქმედი ნორმების შესაბამისად.

საინჟინრო ქსელებთან და კომუნიკაციებთან გადაკვეთის დროს რეკომენდირებულია კაბელების დაბალი წნევის პოლიეთილენის მილებში გაყვანა, კაბელების რკინა-ბეტონის ფილებით დაცვით.

საავტომობილო და საფეხმავლო გზების გადაკვეთის დროს კაბელის გაყვანა რეკომენდირებულია ბეტონში ჩამირული პოლიეთილენის მილებში.

3.3.5 დამაკავშირებელი საკაბელო ქუროების დაყენება

კაბელის საშუალო სამშენებლო სიგრძე 180 მ-ს შეადგენს. გათვალისწინებულია ტრასის 3 სამშენებლო მონაკვეთი.

სამშენებლო სიგრძეების ერთმანეთთან დაკავშირება ხდება დამაკავშირებელი ქუროების მეშვეობით - სულ 12 ქურო ერთფაზოვან გამოთვლით.

დამაკავშირებელი ქუროების შემდგომი დამონტაჟებისთვის განკუთვნილი კაბელების ბოლოები განლაგებულია მეზობელ კაბელებზე დაკავშირების ადგილების 2 მ

ცდომილებით ქუროების დაზიანების შემთხვევაში მათი ხელახალი გაკეთების მიზნით.

დაკავშირების ორივე მხრიდან გათვალისწინებულია კომპენსატორები, რომლებიც ნიადაგის ყველანაირი გადანაცვლების და ტემპერატორული დეფორმაციის დროს კაბელებს დაზიანებისაგან იცავენ.

კომპენსატორები იდება ტალღის ფორმით და ღრმად თხრილში თავსდება.

3.3.6 კაბელების ეკრანის ტრანსპოზიცია

დანაკარგების შემცირების მიზნით ცალფაზიან კაბელებში ხორციელდება ეკრანების ტრანსპოზიცია.

ტრანსპოზიცია ხორციელდება დამაკავშირებელი ქუროების მეშვეობით ეკრანების გაყოფით, რომლებიც დამხმარე კაბელების მეშვეობით ტრანსპოზიციის კარადას უერთდებიან, რომლის შიგნითაც ხდება მათი ჯვარედინი შეერთება.

110 კვ საკაბელო ხაზზე გათვალისწინებულია ორი ტრანსპოზიციის მონაკვეთი. დამაკავშირებელი ქუროები ყენდება საკაბელო ღარებში, ტრანსპოზიციის კარადები მონოლითურ ყუთში ყენდება, რომელიც ზემოდან რკინა-ბეტონის ფილით დაიფარება. ტრანსპოზიციის კარადების კაბელის ეკრანებთან დაკავშირება ხდება იზოლირებული გამტარის მეშვეობით (მოცემულ შემთხვევაში АПВПы2Г 1x150/35-10კვ კაბელით). საკაბელო ხაზების ეკრაზების დამიწება ერთდროულად საკაბელო ხაზის ორივე მხრიდან ხდება.

3.3.7 საყრდენების არჩევა

საკაბელო ხაზის საკაბელო ხაზით შეცვლის დროს არსებული საყრდენები უნდა შეიცვალოს ანკერულ-კუთხური საყრდენებით YC220-6 ტიპებით.(არსებული საყრდენები არ აკმაყოფილებს კაბელების მონტაჟის მოთხოვნებს)

ელექტროგადაცემის ხაზების საყრდენების ტიპები

შუალედური – ელექტროგადაცემის ხაზების ყველაზე მასობრივი ტიპი, რომელიც გამოიყენება ტროსების და სადინრების საჭირო დოზენე დაფიქსირებისათვის.

ელექტროგადაცემის ხაზის საყრდენების მოცემული ტიპი არ არის გათვალისწინებული დიდი დატვირთვისთვისა და სადინრების მაღალი დაჭიმვისთვის.

ანკერულ-კუთხური – გამოიყენება ტრასების მოსახვევებში და ელექტროგადაცემის ხაზის დაჭიმვისთვის.

გადამსვლელი - გამოიყენება საინჟინრო და ბუნებრივი დაბრკოლებების გადასალახად, როგორც წესი ისინი ბევრად მაღალი და მძლავრია ვიდრე შუალედური საყრდენები, ამიტომაც საყრდენები ეს ტიპი მონიშნება წითელი და თეთრი ფერის ხაზებით, ხანდახან ღამის ნათურებით, ფოლადის უკეთესი შენახვისთვის შეღებვამდე თუთიავდება.

საბოლოო საყრდენი - გამოიყენება ელექტროგადაცემის ხაზის თავში ან ბოლოში, ყენდება ელექტრო ქვესადგურების წინ ღია გამანაწილებელი მოწყობილობების პორტალებზე.

3.3.8 ბოჭკოვან-ოპტიკური კაბელის გაყვანის ტექნიკური გადაწყვეტილებები

კორპორატიული და ტექნოლოგიური ინფორმაციის გადაცემის არხების ორგანიზებისთვის გათვალისწინებულია დიელექტრიკული ბოჭკოვან-ოპტიკური კაბელის გაყვანა 24 ოპტიკური ბოჭკოვანი.

ბოჭკოვან-ოპტიკური კაბელის გაყვანა ხდება 110 კვ საკაბელო ხაზთან ერთ ტრასაზე თხრილში ერთ-ერთი ღარის გვერდზე.

ბოჭკოვან-ოპტიკური კაბელის გაყვანა გათვალისწინებულია მაღალი სიმკვრივის პოლიეთილენისგან დამზადებული დამცავ პოლიეთილენის მილებში დიამეტრით 32 მმ.

დამცავი პოლიეთილენის მილების ერთმანეთთან დაკავშირება გათვალისწინებულია პლასტმასის დამაკავშირებელი ქუროებით 32/32 მმ.

ბოჭკოვან-ოპტიკური კაბელის არსებობის შესახებ გაფრთხილების მიზნით მიწის სამუშაოების შესრულების დროს დამცავი პოლიეთილენის ყოველი მილის ზემოთ

გათვალისწინებულია სასიგნალო ლენტის გაყვანა სიგანით 70 მმ „ფრთხილად ოპტიკური კაბელი“

კაბელის კონსტრუქცია უნდა უზრუნველყოფდეს მის ოპტიკურ, ფიზიკო-მექანიკურ და ელექტრიკულ პარამეტრებს, ოპტიკური ბოჭკოვნების გარე ზემოქმედებისგან დაცვას მუშაობის მთელი პერიოდის განმავლობაში, რომელიც არანაკლებ 25 წლის უნდა იყოს.

110 კვ ძაბვის კაბელის დენგამტარი ძარღვისა და ეკრანის ნომინალური კვეთის არჩევა

საწყისი მონაცემები:

- ხაზის გადაცემული სიმძლავრე 85 მგვტ, $\cos\varphi=0,95$;
- კაბელი მარკა АПВПy2Г;
- კაბელების ჯგუფებს შორის მანძილი: თხრილში 700მმ, ესტაკადაზე უდრის კაბელის დიამეტრს;
- საკაბელო ხაზის გაყვანა ხდება გრუნტში (თხრილში)
- მიწაში გაყვანის სიღრმე 1,5მ, კუთრი თბოწინააღმდეგობა $1,2^{\circ}\text{C}\cdot\text{მ/ვტ}$;
- ჰაერის გაანგარიშებული ტემპერატურა 30°C , გრუნტის 20°C ;
- ერთფაზიანი მოკლე ჩართვის დაცვის 1 წმ. გათიშვის დროს ენერგოსისტემის ერთფაზიანი მოკლე ჩართვის დენი 35 კა შეადგენს.

გაანგარიშება

1. ხაზში დენის გაანგარიშება ხდება ფორმულით:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} \text{ [A].}$$

სადაც:

P – გადასაცემი სიმძლავრეა, კვტ.

U – ნომინალური ხაზოვანი ძაბვა, კვ

φ –ძაბვისა და დენის შორის ფაზების გადანაცვლების კუთხე

$$I = \frac{85 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 110 \cdot 0,95} \approx 469,6 \text{ A.}$$

დენი ერთ კაბელში:

$$I_1 = I/2 = 234,8 \text{ A.}$$

შეკერილი პოლიეთილენისგან დამზადებული იზოლაციის მქონე ცალფაზიანი კაბელების ძარღვების კვეთა უნდა შემოწმდეს დენის ეკონომიკური სიმკვრივის მიხედვით. ეკონომიკურად მიზანშეწონილი კვეთა S, მმ² განისაზღვრება თანაფარდობიდან:

$$S = \frac{I}{J_{\text{აკ}}}, (1)$$

სადაც: I – მაქსიმუმის საათში გაანგარიშებული დენი, ა;

$J_{\text{აკ}}$ – მოცემული პირობებისათვის დენის ეკონომიკური სიმკვრივის ნომინალური მნიშვნელობა, ა/მმ².

გაანგარიშების გზით მიღებული კვეთი მრგვალდება უახლოეს სტანდარტულ კვეთამდე. გაანგარიშებული დენი მიიღება მუშაობის ნომინალური რეჟიმისათვის, ანუ ქსელის პოსტავარიული და სარემონტო რეჟიმებში დენის გაზრდა გათვალისწინებული არ არის.

საწყისი მონაცემები

- ნომინალური ძაბვა - 110 კვ;
- გაანგარიშებული დენი - 496 ა;
- კაბელის ძარღვის მასალა - ალუმინი;
- მაქსიმალური დატვირთვის გამოყენების საათების რაოდენობა - 1000-ზე მეტი 3000-მდე.

გაანგარიშება

შეკერილი პოლიეთილენისაგან დამზადებული იზოლაციით ალუმინის ძარღვის მქონე კაბელისთვის დატვირთვის მაქსიმუმის ხანგრძლივი გამოყენების დროს 1000-ზე მეტი 3000-მდე საათები, ვიღებთ:

$$J_{\text{აკ}} = 1,9 \text{ ა/მმ}^2.$$

ფორმულით (1) განისაზღვრება კაბელის ძარღვის ეკონომიკურად მიზანშეწონილი კვეთი:

$$S = 496 / 1,9 = 261 \text{ მმ}^2.$$

110 კვ ნომინალური ძაბვის კაბელისათვის უახლოესი სტანდარტული კვეთა **240 მმ²**.

კაბელის კვეთის არჩევა გახურების მიხედვით

შეკერილი პოლიეთილენისაგან დამზადებული იზოლაციის მქონე კაბელები უნდა აკმაყოფილებდნენ დასაშვები გახურვის მოთხოვნებს:

$$I_{\text{დას.}} \geq I_{\text{გაანგ.}}, (1)$$

სადაც: $I_{\text{დას.}}$ – კაბელის ხანგრძლივად დასაშვები დენიშესწორების კოეფიციენტის გათვალისწინებით (2)

$I_{\text{გაანგ.}}$ – ხაზის მაქსიმალური გაანგარიშებული დენი, A.

ძარღვების ნომინალური კვეთის არჩევა იწარმოება ხანგრძლივად დასშვები დენების ცხრილების მიხედვით

კატალოგში მოყვანილი დენის დასაშვები ხანგრძლივი დატვირთვები განსაზღვრულია შემდეგ პირობებზე:

- ძარღვის დაშვებული ხანგრძლივი ტემპერატურა 90°C;
- მიწაში გაყვანის სიღრმე 0,7 მ-35 კვ კაბელებისათვის და 1,5 მ 110-220 კვ კაბელებისათვის;
- გარემოს ტემპერატურა 15°C მიწაში გაყვანის დროს და 25°C ჰაერში გაყვანის დროს;
- გრუნტის კუთრი თბოწინააღმდეგობა 1,2 °C·მ/ვტ;
- სამკუთხედად გაყვანისას კაბელები კაყვანილია მჭიდროდ

გაყვანის სხვა პირობებში ხანგრძლივად დაშვებული დენის გასაანგარიშებლად გამოიყენება შესაბამისი შესწორების კოეფიციენტები

$$I_{დაბ} = I_{გბ} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6, (2)$$

სადაც: $I_{გბ}$ – ხანგრძლივად დაშვებული დენის ცხრილური მნიშვნელობა, ა;

k_1 – შესწორების კოეფიციენტი, რომელიც გარემოს ტემპერატურას ითვალისწინებს.

k_2 – შესწორების კოეფიციენტი, რომელიც გაყვანის სიღრმეს ითვალისწინებს.

k_3 – შესწორების კოეფიციენტი, რომელიც გრუნტის კუთრი თბოწინააღმდეგობას ითვალისწინებს.

k_4 – შესწორების კოეფიციენტი, რომელიც ფაზების განლაგებას და მათ შორის მანძილს ითვალისწინებს.

k_5 – შესწორების კოეფიციენტი, რომელიც კაბელების ჯგუფების განლაგებას და მათ შორის დაშორებას ითვალისწინებს.

k_6 – შესწორების კოეფიციენტი, რომელიც მიწებში კაბელების გაყვანას ითვალისწინებს.

კაბელის კვეთის არჩევა უნდა მოხდეს გაცივების მაქსიმალურად ცუდი პირობების მქონე ნაკვეთის მონაცემების მიხედვით, თუ მისი სიგრძე 10 მ-ს აღემატება.

საწყისი მონაცემები

- ნომინალური ძაბვა- 110 კვ;
- გაანგარიშებული დენი - 496 ა;
- კაბელის მარკა - АПВПы2г;
- ეკრანების ტრანსპოზიციასთან დაკავშირების სქემა;
- ფაზების განლაგება - სამკუთხედად;

- კაბელის გაყვანა ხსება მიწაში;
- გაყვანის სიღრმე- 1,5 მ;
- გრუნტის გაანგარიშებული ტემპერატურა - 15°C;
- გრუნტის კუთრი თბოწინააღმდეგობა - 1,2°C·მ/ვტ;
- გვერდით გაყვანილი კაბელების ჯგუფების რაოდენობა - 1 ც.;

შესწორების კოეფიციენტი გარემოს ტემპერატურაზე (k_1)

ცნობარების ცხრილებში მოყვანილი დაშვებული ხანგრძლივი დატვირთვები კაბელებისათვის მოცემულია გარემოს ტემპერატურისათვის 15°C მიწაში გაყვანისას და 25°C - ჰაერში გაყვანისას.

მიწაში გასაყვანი კაბელისათვის გაანგარიშებული ტემპერატურით 15°C, მიღებულია შესწორების კოეფიციენტი:

$$k_1=1,00$$

შესწორების კოეფიციენტი გაყვანის სიღრმეზე (k_2)

მიწაში გასაყვანი კაბელებისათვის დენის დაშვებული ხანგრძლივი დატვირთვები მოცემულია იმ პირობით, რომ მიწაში გაყვანის სიღრმე 0,7 მ-ს შეადგენს 6-35 კვ კაბელებისთვის და 1,5 მ-ს 110-220 კვ კაბელებისათვის.

1,5 მ სიღრმეზე გასაყვანი 110 კვ ნომინალური ძაბვის კაბელისათვის მიღებულია შესწორების კოეფიციენტი:

$$k_2=1,00$$

შესწორების კოეფიციენტი გრუნტის

კუთრ თბოწინააღმდეგობაზე (k_3)

მიწაში გაყვანის დროს კაბელების ხანგრძლივად დაშვებული დენები წარმოდგენილია გრუნტის კუთრი თერმული წინააღმდეგობისათვის 1,2 °C·მ/ბტ.

გრუნტში გასაყვანი კაბელისათვის კუთრი თბოწინააღმდეგობით 1,2°C·მ/ვტ მიღებულია შესწორების კოეფიციენტი:

$$k_3=1,00$$

შესწორების კოეფიციენტი ფაზების განლაგებასა და მათ შორის დაშორებაზე (k_4)

კაბელების ჰორიზონტალურ სიბრტყეში გაყვანისას ხანგრძლივად დაშვებული დენები წარმოდგენილია იმ ვარიანტისთვის, როდესაც მანძილი კაბელებს შორის კაბელის დიამეტრს უდრის ($e/D=1,0$).

საკაბელო ხაზის გაყვანისთვის, სადაც ფაზები განლაგებულია სამკუთხედად, მიღებულია შესწორების კოეფიციენტი:

$$k_4=1,00$$

შესწორების მმოეფიცენტი კაბელების ჯგუფების განლაგებასა და მათ შორის მანძილზე (k_5)

კაბელების რამდენიმე ჯგუფის (ჯაჭვის) პარალელური გაყვანისას ხანგრძლივად დაშვებული დენის გაანგარიშებისათვის აუცილებელია შესწორების კოეფიციენტი გამოყენება.

მიწაში ერთი საკაბელო ხაზის გაყვანისას მიღებულია შესწორების კოეფიციენტი

$$k_5=1,00$$

შესწორების კოეფიციენტი კაბელების მილებში გაყვანაზე (k_6)

საკაბელო ტრასაზე მილებში 10 მ-ზე მეტი სიგრძის კაბელის ნაკვეთის არსებობისას, საკაბელო ხაზის ხანგრძლივად დაშვებული დენი გადაიანგარიშება შესწორების კოეფიციენტის გამოყენებით.

განგარიშებული საკაბელოს ხაზის ტრასაზე 10 მ-ზე მეტი სიგრძის მილების გადასასვლელები არ არსებობს.

მიღებულია შესწორების კოეფიციენტი:

$$k_6 = 1,00$$

კაბელის არჩევა

საერთო შესწორების კოეფიციენტი:

$$k = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6;$$

$$k = 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 1,00.$$

АПВПы2г 110 კვ კაბელისთვის ხანგრძლივად დაშვებული დენების ცხრილებით ვირჩევთ კვეთას, ხანგრძლივი დენი I_{gb} . რომელიც კაბელის მიწაში გაყვანისას, ფაზების სამკუთხედად განლაგებისას და ეკრანების ტრანსპოზიციასტან დაკავშირებით აკმაყოფილებს პირობას:

$$I_{gb} \geq I_{გაანგ.} / k.$$

$$I_{გაანგ.} / k = 496 / 1,00 = 496 A.$$

ვიღებთ **АПВПы2г 1x400-110** კაბელს ხანგრძლივად დასაშვები დენით

$$I_{gb} = 527 A (527 A \geq 496 A).$$

ვაწარმოთ არჩეული კვეთის შემოწმება პირობის (1) მიხედვით.

არჩეული კაბელისთვის ხანგრძლივად დაშვებული დენი შესწორების კოეფიციენტის

გათვალისწინებით:

$$I_{\text{დაშ.}} = 527 \cdot 1,00 = 527 \text{ A.}$$

$$527 \text{ A} \geq 496 \text{ A.}$$

პირობა (1) სრულდება, შესაბამისად, **АПВПы2г 1x400-110** აჩეული კვეთა აკმაყოფილებს ხანგრძლივად დაშვებული გახურების კრიტერიუმს.

კაბელის კვეთის არჩევა მოკლე ჩართვის დროს გახურების პირობის მიხედვით ელექტროდანადგარების დაყენების წესების მოთხოვნების შესაბამისად აუცილებელია კაბელების შემოწმება მოკლე ჩართვის დენებით გახურებაზე

$$I_{\text{დაშ.მ.რ.}} \geq I_{\text{განგ.მ.რ.}}(1)$$

სადაც: $I_{\text{დაშ.მ.რ.}}$ – მოკლე ჩართვის თერმულად დაშვებული დენი, კა;

$I_{\text{განგ.მ.რ.}}$ – მოკლე ჩართვის გაანგარიშებული დენი, კა.

1 წამისაგან განსხვავებული მოკლე ჩართვის ხანგრძლივობისათვის::

$$I_{\text{დაშ.მ.რ.}} = I_{\text{დაშ.ცხ.მ.რ.}} \cdot k, (2)$$

სადაც: $I_{\text{დაშ.ცხ.მ.რ.}}$ – მოკლე ჩართვის დაშვებული დენის ცხრილური მნიშვნელობა, კა;

k – შესწორების კოეფიციენტი მოკლე ჩართვის ხანგრძლივობაზე:

$$k = \frac{1}{\sqrt{t}}, (3)$$

სადაც: t – მოკლე ჩართვის ხანგრძლივობა, წმ.

თერმული მდგრადობის როგორც გაანგარიშებული დროის გაანგარიშების დროს t მიღებულია მოკლე ჩართვის გამომრთველთან დაყენებული უახლოესი ძირითადი დაცვის მოქმედების დროის ჯამიდან მიღებული დროების და ამ გამომრთველის გათიშვის სრული დროის ჯამი (რკალის წვის დროის ჩათვლით)

საწტის მონაცემები

- ნომინალური ძაბვა - 110 კვ;
- კაბელის მასალები - ალუმინი;
- მოკლე ჩართვის გაანგარიშებული დენი - 35 კა;
- მოკლე ჩართვის ხანგრძლივობა - 1 წ.

გაანგარიშება

შესწორების კოეფიციენტი მოკლე ჩართვის ხანგრძლივობაზე (3):

$$k = 1 / \sqrt{1,0} = 1,0.$$

ერთწამიანი მოკლე ჩართვის დაშვებული დენების ცხრილის მიხედვით ალუმინის ძარღვის მქონე კაბელისათვის 110 კვ ნომინალური ძაბვაზე ვირჩევთ კვეთას $I_{დაშ.გ.მ.რ.}$ რომელიც აკმაყოფილებს პირობას:

$$I_{დაშ.გ.მ.რ.} \geq I_{გაანგ.მ.რ.} / k.$$

$$I_{გაანგ.მ.რ.} / k = 35 / 1,0 = 35,0 \text{ კა}.$$

ვიღებთ კაბელის კვეთას **400 მმ²** $I_{დაშ.გ.მ.რ.} = 37,6 \text{ კა}$ ($37,6 \text{ კა} \geq 35,0 \text{ კა}$).

ვაწარმოთ არჩეული კვეტის შემოწმება პირობის მიხედვით (1).

კაბელის არჩეული კვეთისთვის მოკლე ცართვის თერმულად დაშვებული დენი შესწორების ოფიცინტის გათვალისწინებით (2):

$$I_{დაშ.გ.მ.რ.} = 37,6 \cdot 1,0 = 37,6 \text{ კა}$$

$$37,6 \text{ კა} \geq 35 \text{ კა}$$

პირობა (1) სრულდება, შესაბამისად **400 მმ²** კაბელის არჩეული კვეთა მოკლე ჩართვის დროს აკმაყოფილებს გახურების კრიტერიუმს.

კაბელის კვეთის არჩევა დაშვებული დანაკარგებით

შეკერილი პოლიეთილენისაგან დამზადებული იზოლაციის მქონე ერთძარღვიანი კაბელების არჩეული კვეთისთვის უნდა შესრილდეს პირობა:

$$\Delta U_{დაშ. \%} \geq \Delta U_{\%}, (1)$$

სადაც: $\Delta U_{\%}$ – ხაზის ბოლოში ძაბვის დაკარგვა, %;

$\Delta U_{დაშ. \%}$ – ძაბვის დასაშვები დაკარგვა, %.

ძაბვის დაკარგვის სიდიდე შეფასების მიხედვით შეიძლება განისაზღვროს:

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot I_{გაანგ.} \cdot L}{10 \cdot U_{ნომ.}} (R_0 \cdot \cos \varphi + X_0 \cdot \sin \varphi)$$

სადაც: $I_{გაანგ.}$ – ხაზის გაანგარიშებული დენი ნომინალურ რეჟიმში, A;

L – საკაბელო ხაზის სიგრძე, კმ;

$U_{ნომ.}$ – ნომინალური (ფაზთაშორისო) ძაბვა, კვ;

R_0 – აქტიური წინააღმდეგობა, ომ/კმ;

X_0 – ინდუქციური წინააღმდეგობა, ომ/კმ

$\cos \varphi$ – დატვირთვის სიმძლავრის კოეფიციენტი.

აქტიური წინააღმდეგობა ძარღვის ტემპერატურის გათვალისწინებით t° განისაზღვრება ფორმულით::

სპილენძის ძარღვისათვის:

$$R_0 = R_{20^\circ} \cdot (234,5 + t^\circ) / 254,5, \quad (3)$$

ალუმინის ძარღვისათვის:

$$R_0 = R_{20^\circ} \cdot (228,0 + t^\circ) / 248,0, \quad (4)$$

სადაც: R_{20° – ძარღვის წინააღმდეგობა 20°C -ისას, ომ/კმ ;

t° – 20°C -გან განსხვავებული ტემპერატურა

საწყისი მონაცემები

- ნომინალური ძაბვა - 110 კვ;
- გაანგარიშებული დენი - 496 ა;
- კაბელის მარკა - АПВПы2Г;
- ფაზების განლაგება - სამკუთხედად;
- გაანგარიშებული ტემპერატურა - 15°C ;
- სიმძლავრის კოეფიციენტი ($\cos \varphi$) - 0,95;
- ხაზის სიგრძე - 0,66 კმ;
- ძაბვის დაშვებული დანაკარგი - 5%;

გაანგარიშება

მოცემული პირობებისათვის ვიღებთ АПВПы2Г კაბელს ძარღვის კვეთით **185 მმ²**.

მოცემული კაბელისთვის:

$$R_{20^\circ} = 0,164 \text{ ომ/კმ},$$

$$X_0 = 0,1382 \text{ ომ/კმ}.$$

(4) -თ ალუმინის ძარღვის მქონე კაბელისთვის ვპოულობთ:

$$R_0 = 0,164 \cdot (228,0 + 15) / 248,0 = 0,161 \text{ ომ/კმ}.$$

(2) ფორმულით ვანგარიშობთ ძაბვის დაკარგვის სიდიდეს:

$$\Delta U_{\%} = \sqrt{3} \cdot 496 \cdot 0,66 \cdot (0,161 \cdot 0,95 + 0,138 \cdot 0,312) / (10 \cdot 110) = 0,10\%.$$

ვაწარმოებთ არჩეული კვეთის შემოწმებას (1) პირობით :

$$5\% \geq 0,10\%.$$

პირობა (1) სრულდება, შესაბამისად **185 მმ²** კაბელის არჩეული კვეთა აკმაყოფილებს ძაბვის დაშვებული დაკარგვით არჩევის კრიტერიუმს.

კაბელის ეკრანის კვეთის არჩევა მოკლე ჩართვის დროს გახურების პირობით

ცალფაზიანი კაბელის „მარღვი-ეკრანი“ იზოლაციის დაზიანების დროს შესაბამის ეკრანში მიედინება მოკლე ჩართვის დენი, რაც გამოიწვევს ეკრანის და მასთან მიმდებარე კაბელის იზოლაციის გახურებას. . მოკლე ცართვის დროს კაბელის ეკრანის ტემპერატურა არ უნდა აღემატებოდეს მაქსიმალურად დაშვებულს (350°C).

ამიტომაც კაბელების ეკრანის კვეთის არჩევა უნდა განხორციელდეს თერმული მდგრადობის პირობით მოკლე ჩართვის დენებთან.

კაბელის ეკრანის ადგიული კვეთისათვის უნდა შესრულდეს პირობა::

$$I_{დას.მ.გ.} \geq I_{მ.გ.განგ.დ.} (1)$$

სადაც: $I_{თ.დას.მ.გ.დ.}$ – სპილენძის ეკრანში მოკლე ჩართვის თერმულად დაშვებული დენი, კა;

$I_{რაც.კვეთ.}$ – მოკლე ჩართვის გაანგარიშებული დენი, კა

1 წამისგან განსხვავებული მოკლე ჩართვის ხანგრძლივობისთვის::

$$I_{მ.გ.დ.დ.} = I_{მ.გ.განგ.დ.} \cdot k, (2)$$

სადაც: $I_{დას.მ.გ.}$ – მოკლე ჩართვის დაშვებული დენის ცხრილური მნიშვნელობა, კა;

k – შესწორების კოეფიციენტი მოკლე ცართვის ხანგრძლივობაზე;

$$k = \frac{1}{\sqrt{t}}, (3)$$

სადაც: t – მოკლე ცართვის ხანგრძლივობა, ს.

თერმული მდგრადობის გაანგარიშებისას გაანგარიშებული დროის სახით t მიღებულია მოკლე ჩართვის გამომრთველთან დაყენებული უახლოესი ძირითადი დაცვის მოქმედების დროის ჯამიდან მიღებული დროების და ამ გამომრთველის გათიშვის სრული დროის ჯამი (რკალის წვის დროის ჩათვლით)

საწყისი მონაცემები

- ნომინალური ძაბვა - 110 კვ;
- მოკლე ჩართვის გაანგარიშებული დენი - 35 კა;
- მოკლე ცართვის ხანგრძლივობა - 1 წ.

გაანგარიშება

შესწორების კოეფიციენტი მოკლე ჩართვის ხანგრძლივობაზე (3)-თ:

$$k = 1 / \sqrt{1} = 1,00.$$

ერთწამიანი მოკლე ჩართვის დასაშვები დენების ცხრილებით ნომინალური ძაბვის 110 კვ კაბელისთვის ვირჩევთ სპილენძის ეკრანის კვეთას, დენი $I_{ცხ.ეკრ.მ.გ.}$ რომელიც აკმაყოფილებს პირობას:

$$I_{\text{ვ.ვ. დას.მ.წ.}} \geq I_{\text{კრ.მ.წ.გაანგ.}}/k.$$

$$I_{\text{გაანგ.მ.წ.}}/k = 35 / 1,00 = 35,0 \text{ კА.}$$

ვიღებთ კაბელის ეკრანის კვეთას **240 მმ²** $I_{\text{ვ.ვ.დას.მ.წ.}} = 42,7 \text{ კА}$ ($42,7 \text{ კА} \geq 35,0 \text{ კა}$).

ვაწარმოებთ აღცეული კვეთის შემოწმებას (1) პირობით.

ეკრანის არჩეული კვეთისთვის მოკლე ცართვის თერმულად დაშვებული დენი შესწორების კოეფიციენტის გათვალისწინებით (2)-თ:

$$I_{\text{დას.მ.წ.}} = 42,7 \cdot 1,00 = 42,7 \text{ კა.}$$

$$42,7 \text{ კА} \geq 35 \text{ კა}$$

პირობა (1) სრულდება, შესაბამისად კაბელის სპილენძის ეკრანის არჩეული კვეთა **240 მმ²** აკმაყოფილებს მოკლე ჩართვის დროს გახურების კრიტერიუმს.

კაბელების ეკრანში დენებისა და

ძაბვების გაანგარიშება

შეკერილი პოლიეთილენისგან დამზადებული იზოლაციის მქონე ერთმარღვიანი კაბელების ეკრანების დამიწების სქემის არჩევა ხდება მათში დენებისა და ძაბვების გაანგარიშების შედეგების საფუძველზე. გაანგარიშება ხორციელდება СТО "ФСК ЕЭС" 56947007-29.060.20.103-2011 შესაბამისად შედგენილი მეთოდიკების და მ.ვ. დმიტრიევის წიგნის „ცალფაზიანი კაბელების ეკრანის 6-500 კВ დამიწება“ საფუძველზე.

- ეკრანების დამიწება ერთი მხრიდან;
- ეკრანების დამიწება ორი მხრიდან;
- ეკრანების დამიწება ორი მხრიდან ტრანსპოზიციის გამოყენებით.

საწყისი მონაცემები

- ნომინალური ძაბვა - 110 კვ;
- სიხშირე - 50 ჰც;
- კაბელის მარღვის მასალა - ალუმინი;
- ფაზების განლაგება - სამკუთხედი;
- მარღვის კვეთა - 630 მმ²;
- სპილენძის ეკრანის კვეთა - 150 მმ²;
- დაშორება ფაზის კაბელებს შორის - 0 მმ;
- დენი ნომინალურ რეჟიმში - 496 ა;
- ცალფაზიანი მოკლე ჩართვის დენი, კა - 35 კა;
- სამფაზიანი მოკლე ცართვის დენი, კა - 35 კა;
- ხაზის სიგრძე - 0.66 კმ;
- გრუნტის კუთრი წინააღმდეგობა - 80 ომ·მ;

- ცალმხრივად დამიწებული სექციების გაანგარიშებული რიცხვი (K) - 3;
- ტრანსპოზიციის სრული ციკლების გაანგარიშებული რიცხვი (N) - 1.

კაბელის გრძივი პარამეტრები

პირდაპირი და ნულოვანი მიმდევრობის დენები ცალხაზიანი კაბელების სამფაზიანი ჯგუფის გრძივი აქტიურ-ინდუქციური წინააღმდეგობები გამოიყენება ქსელის მუშაობის ნომინალურ და საავარიო რეჟიმებში და დამოკიდებულია ეკრანების დამიწების სქემაზე.

ცხრილი 1-ში მოყვანილია გრძივი აქტიურ-ანდუქციური პარამეტრების გაანგარიშების შედეგები განსახიველი საკაბელო ხაზისათვის.

ცხრილი 1. კაბელის გრძივი პარამეტრები (პირდაპირი და ნულოვანი მიმდევრობის)

ეკრანის მდგომარეობა	R ₁ , ომ	X ₁ , ომ	L ₁ , მჰნ	R ₀ , ომ	X ₀ , ომ	L ₀ , მჰნ
დამიწება ერთი მხრიდან	0,034	0,067	0,215	0,131	1,255	3,996
დამიწება ორი მხრიდან	0,047	0,062	0,196	0,121	0,036	0,115
ტრანსპოზიცია	0,034	0,067	0,215	0,121	0,036	0,115

R₁, X₁ и L₁ - აქტიური წინააღმდეგობა, ინდუქციური წინააღმდეგობა და პირდაპირი მიმდევრობის ინდუქციურობა.

R₀, X₀ и L₀ - აქტიური წინააღმდეგობა, ინდუქციური წინააღმდეგობა და ნულოვანი მიმდევრობის ინდუქციურობა.

ნომინალური რეჟიმი

ეკრანის დამიწების სხვადასხვა სქემისათვის ინდუცირებული დენების I და ძაბვების U_ა გაანგარიშების შედეგები განსახილველი ხაზის კაბელების ეკრანებში, კაბელის ეკრანში და მის ძარღვში დანაკარგების შეფარდება D_რ და კაბელის გამტარუნარიანობის გამოყენების კოეფიციენტი K_ი მუშაობის ნომინალურ რეჟიმში მოყვანილია ცხრილი 2-ში.

ცხრილი 2. დენები და ძაბვები ეკრანებში ნომინალურ რეჟიმში

ეკრანის მდგომარეობა	I _ა , A	U _ა , B	D _რ , o.e.	K _ი , o.e.
დამიწება ერთი მხრიდან (K=3)	2,434	6,191	0,000	1,000

ეკრანის მდგომარეობა	I _ა , A	U _ა , B	D _რ , o.e.	K _и , o.e.
დამიწება ორი მხრიდან	194,202	0,000	0,402	0,844
ტრანსპოზიცია (N=1)	0,703	6,191	0,000	1,000

სამფაზიანი მოკლე ჩართვის რეჟიმი

ეკრანის დამიწების სხვადასხვა სქემისათვის ინდუცირებული დენების I და ძაბვების U_ა გაანგარიშების შედეგები განსახილველი ხაზის კაბელების ეკრანებში სამფაზიანი მოკლე ჩართვის რეჟიმში მოყვანილია ცხრილი 3-ში.

ცხრილი 3. დენები და ძაბვები ეკრანებში სამფაზიანი მოკლე ჩართვის რეჟიმში

ეკრანის მდგომარეობა	I _ა , κA	U _ა , κB
დამიწება ერთი მხრიდან (K=3)	0,000	0,437
დამიწება ორი მხრიდან	13,704	0,000
ტრანსპოზიცია (N=1)	0,000	0,437

ცალფაზიანი მოკლე ჩართვის რეჟიმი

ეკრანის დამიწების სხვადასხვა სქემისათვის ინდუცირებული დენების I და ძაბვების U_ა გაანგარიშების შედეგები განსახილველი ხაზის კაბელების ეკრანებში ცალფაზიანი მოკლე ჩართვის რეჟიმში მოყვანილია ცხრილი 4-ში.

ცხრილი 4. დენები და ძაბვები ეკრანებში ცალფაზიანი მოკლე ჩართვის რეჟიმში

ეკრანის მდგომარეობა	I _ა , კა	U _ა , კვ
დამიწება ერთი მხრიდან (K=3)	0,000	5,071
დამიწება ორი მხრიდან	17,712	0,000
ტრანსპოზიცია (N=1)	11,572	0,291

მოთხოვნილი კაბელი განკუთვნილია მიწაში სტაციონარული გაყვანისთვის იმ შემთხვევაში თუ კაბელი დაცულია მექანიკური დაზიანებისაგან, რთული კონფიგურაციის მქონე ტრასებზე, ნესტიან გრუნტებში და წყალში გაყვანისთვის.

ძარღვის მასალა - ალუმინი

მოცემული პარამეტრებისათვის ვიყენებთ **АПвПy2r** მარკის კაბელს (შეკერილი პოლიეთილენისაგან დამზადებული იზოლაციით, პოლიეთილენის გაძლიერებული გარე გარსით, წყლის დაბლოკვის ლენტის ფენით ეკრანის ქვეშ, ალუმოპოლიმერული ლენტით გარსის ქვეშ).

ამგვარად გათვლების შედეგად 110 კვ საკაბელო ხაზის ამ მონაკვეთზე მიღებულია კაბელები კვეთით 500 მმ², ერთძარღვიანი ალუმინის ძარღვით და სპილენძის ეკრანის კვეთა 150 მმ², რომელიც უძლევს მოკლე ჩართვის ერთწამის დენს 26,7Ka.

3.4 მშენებლობის ორგანიზება

3.4.1 მოედნის და მშენებლობის პირობების მოკლე დახასიათება

არსებული პროექტის მოცულობაში შედის 110 კვ ორჯაჭვიანი საკაბელო ხაზის მშენებლობა საყრდენი №6-დან საყრდენი №4-მდე.

მშენებლობის რაიონი ხასიათდება შემდეგი კლიმატური მახასიათებლებით:

-საქარე რაიონი VII, საქარე წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 36 მ/წმ.

- მშენებლობის რაიონის სეისმურობა - 8 ბალი.

-გრუნტის გაყინვის სიღრმე გატიტვლებული ზედაპირის ქვეშ შეადგენს 1.56 მ ჯაჭვების რაოდენობა - ორი.

ტრასის საერთო სიგრძე - 0.66 კმ.

საკაბელო ხაზის სიგრძე დოლურაზე - 720

ქუროების შეერთების უბნები - 150-200 მ

კაბელის გაყვანა მოხდება რკინაბეტონის რაღებში 1.9 მ. სიღრმეზე.

შემდეგ ღარები დაიფარება სტაბილიზაციური გრუნტით.

თხრილში კაბელის გაყვანა მოხდება დაბალი წნევის პოლიეთილენის მილებში 100 მმ და ზემოდან დაიფარება რკინაბეტონის ფილებით.

საინჟინრო მოწყობილობებთან კვეთის ადგილებში - მილებში.

საავტომობილო გზასთან კვეთის ადგილებში დაბალი წნევი პოლიეთილენის მილები დაიფარება ბეტონით.

ტერიტორია, რომელზეც საკაბელო ხაზი გადის, უმეტეს წილად შედგება თიხნარის, ხრეშიანი გრუნტისაგან. გრუნტების კატეგორია მთელი ტრასის სიგრძეზე, მათი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით დამუშავების სირთულის მიხედვით - III ჯგუფი.

საკაბელო ხაზის მშენებლობის პირობები ფასდება როგორც არახელსაყრელი, ამიტომაც სამშენებლო და სამონტაჟო სამუშაოების შესრულების თვალსაზრისით მშენებლობის ეს

ობიექტი კლასიფიცირდება როგორც „რთული“.

მასალების და მოწყობილობის მიწოდება ხორციელდება უახლოესი მიმწოდებელი-ქარხნიდან (დამკვეთის გადაწყვეტილებით).

თხრილის შევსებისთვის საჭირო გრუნტის მოპოვა იგეგმება მშენებლობის რაიონში მოქმედი კარიერიდან.

მუშების გადაყვანა ხდება მენარდე ორგანიზაციის ტრანსპორტის მეშვეობით.

3.4.2 ძირითადი სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების წარმოების მეთოდები

სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოებისთვის მომზადების დროს გენმენარდე სამშენებლო ორგანიზაციის მიერ უნდა იყოს დამუშავებული და დამტკიცებული სამუშაოების წარმოების პროექტი (სწპ), მიმწოდებლის მიერ უნდა იყოს მიღებული ადგილზე საკაბელო ხაზის ღერძების გეოდეზიური განაწილების ნიშნები, უნდა დამუშავდეს და განხორციელდეს შრომის ორგანიზების და ბრიგადების შრომითი პროცესების რუქებით უზრუნველყოფის ღონისძიებები, მოხდეს ინსტრუმენტალური უზრუნველყოფის ორგანიზება, გაკეთდეს სამშენებლო კონსტრუქციების საჭირო მარაგი, სამუშაო ადგილებში განთავსდეს სამშენებლო ტექნიკა და დამკვეთის მიერ მოხდეს სამშენებლო მოედნების გამოყოფა.

ყველა ძირითადი სამუშაო უნდა განხორციელდეს ტიპური ტექნოლოგიური რუქების, თელასის მოთხოვნების და ენერგეტიკულ მშენებლობებში მოქმედი ტიპური პროექტირების ტექნოლოგიური რუქების მიხედვით, ასევე სამშენებლო ნორმების და წესების 12-01-2004 „მშენებლობის ორგანიზება“ მიხედვით.

ტექნოლოგიური რუქების ჩამონათვალი მოყვანილია №1 ცხრილში

ტექნოლოგიური რუქის ინდექსი	დასახელება	დამმუშავებელი
01.02 01.03	მიწის სამუშაოები: ქვაბულების, თხრილების დამუშავება და დაფარვა	
01.07	დაგეგმვა	
09.01	გზების მშენებლობა	
TK-IV-5.24	საკაბელო არხების და ღარების სამშენებლო სამუშაოების კომპლექსი	
K-V-9	110 კვ კაბელის გაყვანის და მონტაჟის ქარხნული ინსტრუქციები. უსაფრთხოების ტექნიკის დამატებითი ღონისძიებები	მწარმოებელი ქარხანა იგივე

სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების ხარისხის კონტროლი უნდა განხორციელდეს გენმენარდე ორგანიზაციის სამსახურების, დამკვეთის და საპროექტო ორგანიზაციის მიერ. გამოწვეული ძაბვის პირობებში ყველა სამუშაო უნდა შესრულდეს ტიპიური ტექნოლოგიური რუქების შესაბამისად, უსაფრთხოების წესების დამატებითი მოთხოვნების დაცვით.

110 კვ. საკაბელო ხაზებისთვის თხრილის გაკეთების დროს გრუნტის დამუშავება ავტროსატრანსპორტო საშუალებაზე ატვირთვით. ტრასის გასვლის შევიწროვებულ პირობებთან დაკავშირებით, თხრილში ფერდობები მთელ სიგრძეზე მაგრდება ფარების მეშვეობით (L=2693 მ). თხრილის დაფარვა მოხდეს ხელით ღარის ნიშნამდე, შემდეგ დაფარვა გაგრძელდეს მექანიზირებული საშუალებით. დაფარვის გრუნტი უნდა იყოს დატკეპნილი ფენა-ფენის დატკეპნის გზით, 15-20 სმ ფემებით და მიყვანილი ბუნებრივი მდგომარეობის სიმკვრივის 95%-მდე.

ღარების დასაწყობებისათვის ტრასაზე უნდა იყოს გათვალისწინებული ღარებისა და ქვიშისა და ხრემის ნარევის დროებითი დასაწყობების მოედნები.

შეკერილი პოლიეთილენისაგან დამზადებული იზოლაციის მქონე 110 კვ კაბელების გაყვანა უნდა შესრულდეს მწარმოებლის მიერ დამუშავებული ინსტრუქციის თანახმად.

ბარაბანზე კაბელის ტრანსპორტირება და შენახვა უნდა მოხდეს სსტ 18690-82 და კაბელის მწარმოებელი საწარმოს ნორმატიულ-ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისად.

ტრასაზე ბარაბანზე კაბელის მიწოდება რეკომენდირებულია გაყვანამდე არაუმეტესი ერთი დღისა, რომ არ მოხდეს კაბელის დაზიანება მისი ხანგრძლივი შენახვისას.

კაბელის მოჭრის შემდეგ მის ბოლოებზე უნდა დამონტაჟდეს კაპები.

საკაბელო ხაზის გაყვანისას სამი ფაზის კაბელების გაყვანა ხდება პარალელურად და განლაგდება სამკუთხედად. სამი ფაზის კაბელების სამკუთხედად დამაგრება ხდება ხელით. კაბელის გაყვანის დაწყებამდე ტრასა უნდა იყოს მიღებული მშენებლების მიერ აქტის მიხედვით მისი საპროექტო დოკუმენტაციის, ელექტროდანადგარების დაყენების წესების და სამშენებლო ნორმებისა და წესების მოთხოვნების შესაბამისობაზე.

კაბელის გაყვანამდე უნდა მოხდეს:

- ა) ყველა სამშენებლო სამუშაოს დასრულება;
- ბ) საბოლოო ქუროებისათვის საყრდენების დაყენება;
- გ) გზებთან, საინჟინრო კვეთებთან, კომუნიკაციებთან გადაკვეთა;
- დ) თხრილის ძირზე გრუნტის არაღარღვეულ სტრუქტურაზე ღარების დაწყობა ისე, რომ არ მოხდეს ღარების ერთმანეთში არევა;
- ე) თხრილიდან ამოტიტუმბოს წყალი და მოშორებული იქნას ყველა დანარჩენი უცხო საგანი.
- ვ) ჩამატება ქვიშის ნარევის სისქით 100 მმ ღარებში;
- ზ) ტრასის სიგრძეზე დასამონტაჟებელ მონაკვეთებზე მომზადებულია ქვიშისა და ხრემის ნარევი;
- თ) მომზადებულია ადგილები შემაერთებელი ქუროების და ტრანსპოზიციის კარადებისთვის.

ბარაბნები კაბელებით, გაყვანისთვის აუცილებელი მექანიზმები და მოწყობილობები

ყენდება ტრასაზე სწვ-ს შესაბამისად.

ტრასის მონაკვეთზე ბარაზნებისა და ჯალამბარების შორის უნდა დაყენდეს გორგოლაჭები ისე, რომ დაჭიმვის დროს კაბელი არ ჩაიზნიქოს. გორგოლაჭებს შორის მანძილი სწორ მონაკვეთზე არ უნდა აღემატებოდეს 4 მ-ს.

მოსახვევებში უნდა დაყენდეს კუთხის გორგოლაჭები, რომლებიც უზრუნველყოფენ კაბელის მთავარ მოსახვევს ღუნის რადიუსით არანაკლები 15D-სა, სადაც D- კაბელის გარე დიამეტრია. კაბელის გორგოლაჭებზე გასვლა უნდა გაკონტროლდეს რაციებით აღჭურვილი მუშების მიერ.

წვეის მოწყობილობა (ჯალამბარი) ყენდება ტრასის ბოლოში, დოლურის განთავსების ადგილის უკან.

კაბელების გაყვანის შემდეგ აუცილებელია თხრილიდან ინსტრუმენტების და მოწყობილობის მოშორება, კაბელის ქვიშის ნარევიტ დაფარვა, კაბელის გარსის შემოწმება. გარსის შემოწმების შემდეგ ღარში გაყვანილი კაბელი უნდა დაიფაროს, დაყენდეს სამონტაჟო ელემენტები ბოჭკოვან-ოპტიკური კაბელის გასაყვანად, დაიდოს ღარების გადაფარვის ფილები, რის შემდეგაც ელექტრო-სამონტაჟო ორგანიზაციის წარმომადგენლის და დამკვეთის წარმომადგენლის მიერ უნდა განხორციელდეს ტრასის დათვალიერება შესაბამისი აქტის შედგენით, რომელიც არის ოფიციალური დოკუმენტი და იძლევა თხრილის გრუნტით დაფარვის ნებართავს.

შემდეგ ხდება ბოჭკოვან-ოპტიკური კაბელის გაყვანა.

ბოჭკოვან-ოპტიკური კაბელის გაყვანის დროს უნდა ვიხელმძღვანელოთ:

- ტექნიკური პირობები ოპტიკური კაბელებისთვის (ტპ 3387-007-13173860-98);

თხრილის საბოლოო დაფარვა უნდა მოხდეს შემაერთებელი ქუროების მონტაჟის, კაბელის ხელიტ დაფარვის და 110 კვ კაბელის გარსების შემოწმების შემდეგ.

კაბელის გაყვანის სამუშაოების წარმოების დაწყებამდე საინჟინრო მოწყობილობების გადასასვლელებზე დამკვეთის მიერ მენარდე ორგანიზაციასთან და დაინტერესებულ ორგანიზაციებთან ერთად უნდე შედგეს სამუშაოების წარმოების მეთოდების და ვადების ურთიერთშეთანხმების ოქმი და დაინიშნოს პასუხისმგებელი შემსრულებლები.

მონტაჟის დროს შემაერთებელი ქუროების მოწყობილობების ნაკვეთები დაიფაროს კარვებით ბუნებრივი გარემოს ზემოქმედებისაგან დასაცავად.

სამუშაოების წარმოების ნაკვეთზე ყენდება საინფორმაციო ფარები ორგანიზაციის და სამუშაოებზე პასუხისმგებელი პირის გვარის მითითებით, ასევე აუცილებელია სამსახურეობრივი ტელეფონის ნომრის მითითება. ნაკვეთი, სადაც იწარმოება სამუშაოები აღიჭურვოს საგზაო ნიშნებით და სიგნალის ნათურებით. სიგნალის ნათურები უნდა იყოს წითელი ფერის. სიგნალის ნათურები ყენდება სავალი ნაწილის 1,5-2 მ სიმაღლეზე. საკაბელო ხაზის გაყვანის შემდეგ ხდება ბლოკების დემონტაჟი და მათი 300 მ სიგრძის შემდეგ ნაკვეთზე გადატანა და ასე შემდეგ გზის გასწვრივ საკაბელო ხაზის სრულ დამონტაჟებამდე. ასევე ხდება საგზაოდა გამაფრთხილებელი ნიშნების გადატანა. სამუშაოების დამთავრების შემდეგ აუცილებელია ყველა დროებითი საგზაო ნიშნის და

მიმდინარე სამუშაოებთან დაკავშირებული სხვა ტექნიკური სამუშაოების მომორება. შეზღუდული ხილვადობის ნაკვეთზე სამუშაოების წარმოების დროს სამუშაოების ზონის საზღვრად უნდა ჩაითვალოს შეზღუდული ხილვადობის ნაკვეთის დასაწყისი. დროებითი საგზაო ნიშნები ყენდება ამ ნაკვეთის წინ გადასატანი საყრდენების მეშვეობით. საგზაო სამუშაოების წარმოების ადგილებში ტრანსპორტისა და ქვეითების საგზაო მოძრაობის ორგანიზება უნდა შესრულდეს „მოდრაობის ორგანიზებისა და საგზაო სამუშაოების წარმოების ადგილების შემოღობვის ინსტრუქციის“ უნდ 37-84 შესაბამისად. პროექტში მიღებულია ძირითადი სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების წარმოების შემდეგი მეთოდები:

1. მიწის სამუშაოები:

- საკაბელო ხაზისთვის განკუთვნილ თხრილში გრუნტის დამუშავება ხდება ექსკავატორით ჩამჩის ტევადობით 0.5 კუბ.მ.

(სამუშაოები ტარდება ფერდობების ხის ფარებით გამაგრებით)

2. რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების მონტაჟი ხორციელდება 5 ტ. ტვირთის ამწეობის მქონე ამწე სმეშვეობით.
3. ნაყარი და მსგავსი მასალების მიწოდება მოხდება ავტოთვიტმცლელის მიერ.
4. ჩატვირთვა-გადმოტვირთვის სამუშაოები განხორციელდება სპეციალური სატრანსპორტო საშუალების გამოყენებით;

საკაბელო ხაზის მონტაჟი იწარმოება შეზღუდულ პირობებში, რაც ხასიათდება ქვემოთ მითითებული ფაქტორებით:

1. ქალაქის გაშენებულ ნაწილში, საქალაქო ტრანსპორტისა და ქვეითების მოძრაობისაგან სიახლოვეში;
2. საცხოვრებო და საწარმოო შენობებთან სიახლოვეში

შედეგად, ჩამოთვლილი ფაქტორების არსებობა იწვევს მშენებლობის გამძირებას №1პ.8. МДС 81-35.2004 დანართის თანახმად.

3.4.3 შრომის დაცვის ღონისძიებები, უსაფრთხოების ტექნიკა მშენებლობის წარმოების დროს, სახანძრო უსაფრთხოება

ზოგადი დებულებები

სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების შესრულების დროს აუცილებელია შემდეგი თავების მოთხოვნების მკაცრი დაცვა:

- სამშენებლო ნორმები და წესები 12.03-2001 „მშენებლობაში შრომის უსაფრთხოება“ ნაწილი 1

ზოგადი მოთხოვნები:

- სამშენებლო ნორმები და წესები 12.04-2002 „მშენებლობაში შრომის უსაფრთხოება“ ნაწილი 2

სამშენებლო წარმოება;

- უსაფრთხოების წესები 10-382-00 „ტვირთის ამწეების მოწყობის წესები და ექსპლუატაციის უსაფრთხოება“

- შრომის დაცვის დარგთაშორისი წესები (უსაფრთხოების წესები) IOT PM -016-2001, PDI 153-34.0-03.150-0 ელექტროდანადგარების ექსპლუატაციის დროს
- უსაფრთხოების წესები ინსტრუმენტთან და მოწყობილობასთან მუშაობის დროს.
- სახანძრო უსაფრთხოების წესები საქართველოში სუფ 01-03.

სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების ცალკეული სახეობების უსაფრთხოების ტექნიკის ღონისძიებები მოყვანილია ტიპიურ ტექნოლოგიურ რუქებში.

დროებითი მოწყობილობები მშენებლობის მთელი პერიოდის განმავლობაში აღჭურვილი უნდა იყოს ხანძრის ჩაქრობის პირველადი საშუალებებით სახანძრო უსაფრთხოების ტიპიური წესების შესაბამისად.

საწარმოო და ყოფითი ჩადინებები მშენებლების დროებით ბაზებზე უნდა გაიწმინდოს სპეციალურ მიმღებში, ხოლო საწარმოო ნარჩენები უნდა ჩაიყაროს შენახვის ბუნკერებში. მშენებლობის ყველა ნაკვეთი დაცული უნდა იყოს საშიში და მავნე ფაქტორების ზეგავლენისაგან.

მშენებლობის ორგანიზების დამუშავების დროს გათვალისწინებულია სანიტარულ-საყოფაცხოვრებო შენობების მოწყობა და მათი წყლით და ელექტროენერგიით უზრუნველყოფა.

მუშების შრომის დაცვის უზრუნველყოფა ხდება ადმინისტრაციის მიერ ინდივიდუალური დაცვის საჭირო საშუალებების გაცემით და მუშების კოლექტიური დაცვის ღონისძიებების შესრულებით.

სამშენებლო მასალების გადმოტვირთვა, ჩატვირთვა და გადაზიდვა განხორციელდეს მხოლოდ მექანიზმების საშუალებით.

ჩატვირთვა-გადმოტვირთვითი სამუშაოების შესრულების დროს გამოყენებადი ტვირთის ამწე მანქანები, ტვირთის ამღები მოწყობილობები, კონტეინერიზაციის და პაკეტირების საშუალებები უნდა შეესაბამებოდნენ სახელმწიფო სტანდარტების და ტექნიკური პირობების მოთხოვნებს.

უსაფრთხოების ტექნიკის ღონისძიებები სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების კომპლექსის შესრულების დროს უნდა შემუშავდეს სამუშაოების წარმოების პროექტებში, კონკრეტული პირობებიდან და მათის შესრულებიდან გამომდინარე და სამშენებლო ნორმებისა და წესების 12-03-2001 და სამშენებლო ნორმებისა და წესების 12-04-2002 შესაბამისად.

რამდენიმე ორგანიზაციის ერთდროული მუშაობისას აუცილებელია შრომის უსაფრთხოების ღონისძიებების გათვალისწინება „გენერალური მენარდე ორგანიზაციების და სუბმენარდე ორგანიზაციების ურთიერთობების დებულების შესაბამისად.

პასუხისმგებლობა უსაფრთხოების ტექნიკის შეთანხმებული ღონისძიებების შესრულებაზე ეკისრება როგორც გენერალურ სამშენებლო ორგანიზაციას, ასევე იმ დამკვეთის ადმინისტრაციას, რომლის ტერიტორიაზეც იწარმოება სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოები.

სახანძრო უსაფრთხოება

სამშენებლო მოედანზე უზრუნველყოფილი უნდა იყოს „სახანძრო უსაფრთხოების წესების“

და „სახალხო მეურნეობის ობიექტებზე შედუღების სამუშაოების და სხვა საცეცხლე სამუშაოების წარმოების დროს სახანძრო უსაფრთხოების წესების“ შესაბამისად. მშენებარე ობიექტის ხანძრის საწინააღმდეგო ღონისძიებებს უზრუნველყოფს გენერალური მენარდე ორგანიზაცია არსებული სახანძრო უსაფრთხოების წესების თანახმად. სახანძრო უსაფრთხოების მიზნით სამშენებლო მოედანზე გათვალისწინებულია ხანძრის ჩაქრობის საშუალებების შემცველი სახანძრე ფარების დაყენება.

3.4.4 ძირითადი სამშენებლო სამუშაოების ხარისხის კონტროლი

სამუშაოების ხარისხის კონტროლი უნდა განხორციელდეს გენმენარდის სამსახურების, დამკვეთის და საპროექტო ორგანიზაციის მიერ, ასევე სს „თელასის“ წარმომადგენლის ტექნიკური ზედამხედველობით.

მისი დამუშავების დროს მაკონტროლებელი მაჩვენებლების შემადგენლობა, მოცულობის დასაშვები ცდომილება და ხარისხის კონტროლის მეთოდები უნდა შეესაბამებოდნენ სამშენებლო ნორმებსა და წესებს 3.02.01-87* „მიწის მოწყობილობები, საძირკველები და ფუნდამენტები“.

დაფარვის დროს გრუნტის ხარისხის კონტროლი განხორციელდეს ცხრილი 7 თანახმად, სამშენებლო ნორმები და წესები 3.02.01-87*.

საიზოლაციო შემადგენლობების მომზადების დროს კონტროლი ხორციელდება სამშენებლო წესებისა და ნორმების 3.4.02-87 თანახმად „საიზოლაციო და მოსაპირკეთებელი საფარები“ ცხრილი 1.

იზოლაციის ელემენტების ხარისხის კონტროლი იწარმოება სამშენებლო ნორმებისა და წესების 3.03.01-87* მოთხოვნების თანახმად, ცხრილი 2.

შედუღებული კავშირების ხარისხის კონტროლი იწარმოება სამშენებლო წესებისა და ნორმების 3.03.01-87* მოთხოვნების თანახმად.

ბეტონის ნარეგების ხარისხი უნდა შეესაბამებოდეს სსტ-ს 7473-85.

ყალიბის დამზადების და დაყენების კონტროლი უნდა შესრულდეს სამშენებლო წესებისა და ნორმების 3.03.01-87 თანახმად, ცხრილი 10.

აუცილებელია საინვენტარო ყალიბის გამოყენება, რომელიც შეესაბამება სსტ 23478-79 მოთხოვნებს.

3.4.5 ენერგორესურსების და წყლის საჭიროება

ობიექტის მშენებლობაზე გამოიყენება მანქანები და მექანიზმები, რომლებიც არ საჭიროებენ გარე ელექტრო წყაროებს.

საკაბელო ხაზის მშენებლების და ელექტროგადამცემი ხაზის საყრდენების მონტაჟისას წყალმომარაგება ხორციელდება შემოტანილი წყლით.

ხანძრის ჩაქრობა გათვალისწინებულია ადგილობრივი ინდივიდუალური საშუალებებით და მშენებლების ძალებით.

3.4.6 სამშენებლო გენერალური გეგმა

საჭიროების გათვლა დროებით შენობებში და მოწყობილობებში წარმოებულია

მშენებლობის ორგანიზების პროექტების შესადგენი საანგარიშო ნორმატივების მიხედვით და მოყვანილია 3.4.6 ცხრილში.

3.4.6 ცხრილი

# პ/პ	შენობის და მოწყობილობის დასახელება	შესრულება, ტიპური პროექტი	რაოდენობა
1	სამუშაოების მწარმოებლის ოფისი	OK-8	1
2	კონტეინერის ტიპის შენობა, ც	OK-8	2
3	სამასალო და ტექნიკური საწყობი, ც	OK-8	1
4	ბიოტუალეტი, ც		1

3.4.7 მშენებლობის ფიზიკური და სარესურსო მაჩვენებლები

ძირითადი სამშენებლო მანქანების, მექანიზმების და სატრანსპორტო საშუალებების საჭიროება, შესრულებადი სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოების მოცულობიდან გამომდინარე და მექანიზმების წლიური წარმოება მოყვანილია 3.4.6 ცხრილში

3.4.7 ცხრილი

მანქანების და მექანიზმების დასახელება	სულ ობიექტით
ბულდოზერები	1
ექსკავატორი ჩამჩის მოცულობა 0.5 კუბ.მ.	1
ტრაქტორი ჩამოსაკიდი ჯალამბარით	1
საავტომობილო ამწე	2
შედულების აგრეგატები	1
გადასატანი კომპრესორი	1
საბორტო მანქანები	1
ბეტონის შემრევი	1
ბენზინის ტანკერი	1
ცისტერნა წყლის გადაზიდვისათვის	1
დაპრესვის აგრეგატი	1

სამუშაოების წარმოებისათვის ძირითადან სპეციალიზირებული მანქანების და მექანიზმების გამოყენებასთან დაკავშირებით მოქმედი საავტომობილო გზების შენახვის ხარჯები გათვალისწინებული არ არის.

4. გარემოზე შესაძლო ზემოქმედებების შეფასება

საპროექტო 110 კვ ეგხ-ის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტის გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების შეფასება შესრულებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-7 მუხლის, მე-6 პუნქტში მოცემული შეფასების კრიტერიუმების მიხედვით, რაც მოცემულია ქვემოთ:

	საქმიანობის მახასიათებლები	გარემოზე ზემოქმედების რისკის არსებობა		მოკლე რეზიუმე
		დიახ	არა	
1. საქმიანობის მასშტაბი				
1.1.	არსებულ საქმიანობასთან ან/და დაგეგმილ საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედება		+	საქმიანობის სპეციფიკიდან და მასშტაბებიდან გამომდინარე მიწისქვეშასაკაბელოებს სამშენებლო სამუშაოები და მისი შემდგომი ექსპლუატაცია სხვა არსებულ თუ მიმდინარე პროექტებთან მიმართებაში მნიშვნელოვან კუმულაციურ ეფექტს ვერ შექმნის.
1.2	ბუნებრივი რესურსების (განსაკუთრებით - წყლის, ნიადაგის, მიწის, ბიომრავალფეროვნების) გამოყენება		+	პროექტის განხორციელების შედეგად გამოყენებული იქნება კომპანის საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთები. სხვა ბუნებრივი რესურსების გამოყენება არ ხდება.
1.3	ნარჩენების წარმოქმნა		+	დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე ნარჩენების წარმოქმნა მოსალოდნელია ძირითადად სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პერიოდში. მშენებლობის ეტაპზე, ადგილი ექნება მცირე რაოდენობით, როგორც სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების წარმოქმნას, ასევე ინერტული ნარჩენების წარმოქმნასაც. სამშენებლო სამუშაოების მასშტაბიდან გამომდინარე, მშენებლობის ეტაპზე წარმოქმნილი სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების რაოდენობა არ იქნება მნიშვნელოვანი და მათი მართვა (შენახვა და განთავსების ან აღდგენის მიზნით შესაბამისი ნებართვის მქონე ორგანიზაციაზე გადაცემა) განხორციელდება კანონის მოთხოვნების გათვალისწინებით. შესაბამისად, ნარჩენების მოსალოდნელი რაოდენობებიდან და მათი მართვის პრინციპებიდან გამომდინარე ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.
1.4	გარემოს დაბინძურება და ხმაური		+	დაგეგმილი საქმიანობის (როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპი) განხორციელების პროცესში გარემოს (წყალი, ნიადაგი) და ბინძურების რისკები ძირითადად დაკავშირებული იქნება გაუთვალისწინებელ შემთხვევებთან. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიებს და ხმაურის გავრცელებას ადგილი ექნება მხოლოდ მშენებლობის ეტაპზე სამშენებლო ტექნიკის გამოყენების და მიწის
				სამუშაოების პროცესში. ემისიების სტაციონალური წყაროების გამოყენება დაგეგმილი არ არის. მოსალოდნელი ზემოქმედება იქნება დაბალი მნიშვნელობის.

1.5	საქმიანობასთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკი		+	მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში სხვადასხვა სახის ავარიის რისკები არსებობს. მათ შორის შეიძლება აღინიშნოს საშიში ნივთიერებების დაღვრის და ხანძრის გავრცელების რისკები. თუმცა ესეთი სახის რისკებს კატასტროფული ხასიათი არ ექნება.
2. დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი და მისი თავსებადობა				
2.1	ჭარბტენიან ტერიტორიასთან		+	საპროექტო ტერიტორია არ ესაზღვრება ჭარბტენიან ტერიტორიებს. ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.
2.2	შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან		+	დაგეგმილი საქმიანობიდან და დაცილების მანძილებიდან გამომდინარე შავ ზღვაზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.
2.3	ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან, სადაც გაბატონებულია საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები		+	ეგზ-ს მშენებლობისთვის შემოთავაზებული საპროექტო დერეფნის სიახლოვეს არ არის განლაგებული ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორია, სადაც გაბატონებულია საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები
2.4	დაცულ ტერიტორიებთან		+	საპროექტო ეგზ-ს დერეფნის სიახლოვეს საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული ტერიტორიები განლაგებული არ არის. პროექტის განხორციელების შედეგად დაცულ ტერიტორიებზე პირდაპირი სახის ზემოქმედება პრაქტიკულად გამორიცხულია.
2.5	მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიასთან		+	ეგზ-ს მშენებლობისთვის შემოთავაზებული საპროექტო დერეფნის მთელი მონაკვეთი გაივლის ქ.თბილისის ტერიტორიის ფარგლებში. თუმცა შერჩეული ტექნოლოგიიდან (მიწისქვეშა საკაბელო ეგზ) და ეგზ ძაბვიდან (110 კვ) გამომდინარე ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელი ზემოქმედება იქნება დაბალი მნიშვნელობის.
2.6	კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთან და სხვა ობიექტთან		+	ტერიტორიის შესწავლის შედეგად ხილული ისტორიულ-არქეოლოგიური ძეგლები არ გამოვლენილა. ტერიტორიის მრავალწლიანი ტექნოგენური და ტვირთვიდან გამომდინარე, არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი გამოვლენის შესაძლებლობაც ძალზედ მცირეა. ეგზ-ს მშენებლობის პროცესში რაიმე არტეფაქტის გვიანი გამოვლენის შემთხვევაში საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია მოიწვიოს ამ საქმიანობაზე საქართველოს კანონმდებლობით უფლებამოსილი ორგანოს სპეციალისტები, არქეოლოგიური ძეგლის მნიშვნელობის დადგენისა და სამუშაოების გაგრძელების თაობაზე გადაწყვეტილების მიღებისათვის.
3. საქმიანობის შესაძლო ზემოქმედების ხასიათი				
3.1	ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი		+	საქმიანობის სპეციფიკიდან და მასშტაბებიდან გამომდინარე ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი.
3.2	ზემოქმედების შესაძლო ხარისხი და კომპლექსურობა		+	შესაბამისი გარემოს დაცვითი ნორმების გათვალისწინების პირობებში, დაგეგმილი საქმიანობა (როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპი) გარემოზე განსაკუთრებით მალაღ. შეუქცევად ზემოქმედებას არ გამოიწვევს.

ეხგ-ს 110 კვ მიწისქვეშა საკაბელო არხი

ჭრილი 1-1

ჭრილი 2-2

110 კვ საკაბელო ელექტროგადამზემი ხაზის მიწისქვეშა გაყვანი.

პროექტის მიხედვით ტერაპი *АПвЭвВнз* ტიპის *XLPE* კაბელი, რომელიც გამტარობს რბოლირებულ კოროზიულ წინადაგებში გამოსაყვებლად 110 კვ კაბელის გაყვანის სიღრმე მთელ მარშრუტზე ხორციელდება 110- ს შესაბამისად და კაბელის სიმაღლე მიწიქვეშ 1.5 მეტრია. კაბელის განლაგება უწყარბოდა სამეთხა სქემას, რომელიც ადრეული ტრანსპონიციური მოწყობილობებით მურთებუთამ მილიოდა. კაბელები მორიზორტალურად გასაყვანია ამ ადგილებში დამოკიდებულია 110 კვ მარშრუტის პირობებზე.

- ორი *ЛК 110*ვე მუშევი რგოლები გათავაზობს დასეულ რკინაბეტონის კონსტრუქციებში მიწაზე.
- *HDPE* წრული მილის დასაღებად მიღებში არბებში.

კაბელის საჭეთხა დამაგრებხა ხორციელდება არა მგნიტური მასლებიგან დამაღებული გიგებით. ბიჯ დამურხს მორის 1 + 1.5 მ. მარშრუტის გადკუთხაზე დამაგრებხა ხორციელდება არაუბტეს 0.5 მ მანძილზე ორივე მხრიდან

კაბელები კონტეინერების (*Г*) და მიღების ჩაღებამდე თხრილის ორი სწორდება 100 მმ ჭვიშის ფენით.კაბელები კონტეინერებში ჩაღებამდე ძირში მიწიქვეშ 100მმ ჭვიშა ღორღის ნარევიტ მზადდება ურთ ჯაჭვიანი კაბელის კონტეინერების ჭეუმ და შორე ჯაჭვის თარიებზე განთესების შემდეგ დარჩენილი ადგილი ჭვიშა ღორღით ივსება. ჭვიშა ღორღის ნარევიტ უნდა მეივსოს დასაღენ პლიტამდე.

კაბელ არხის მეყვხა დასაღენი პლიტების მოშხადების შემდეგ ივსება ადგილობრივი მიწით

მთელ მარშრუტზე გაღენილი კაბელის მოღენის რადიუსი მიწიქვეშ 120 მმ და 150 მმ არის.

კაბელ არხის მეყვების დროს უნდა ჩაიღოს უსაღრთობების ლეზტა მთელ მარშრუტზე (ლეზტის სიგაზე 25მმ).

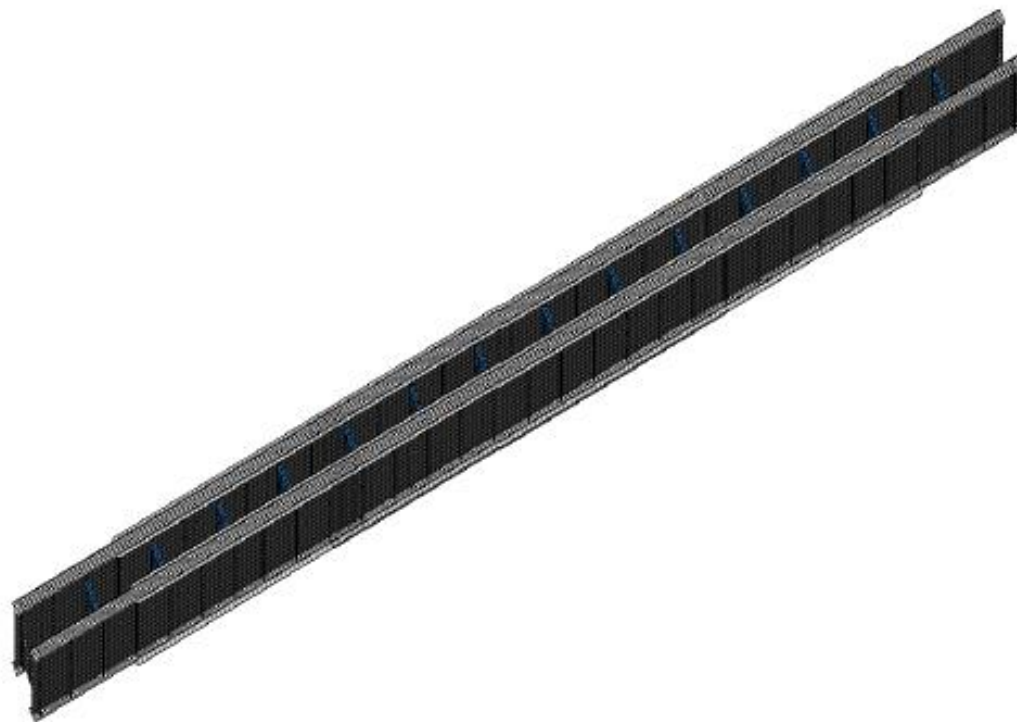
კაბელი გაყვანილია ჭეუმით ადნიმშენილი წესების მიხედვით:

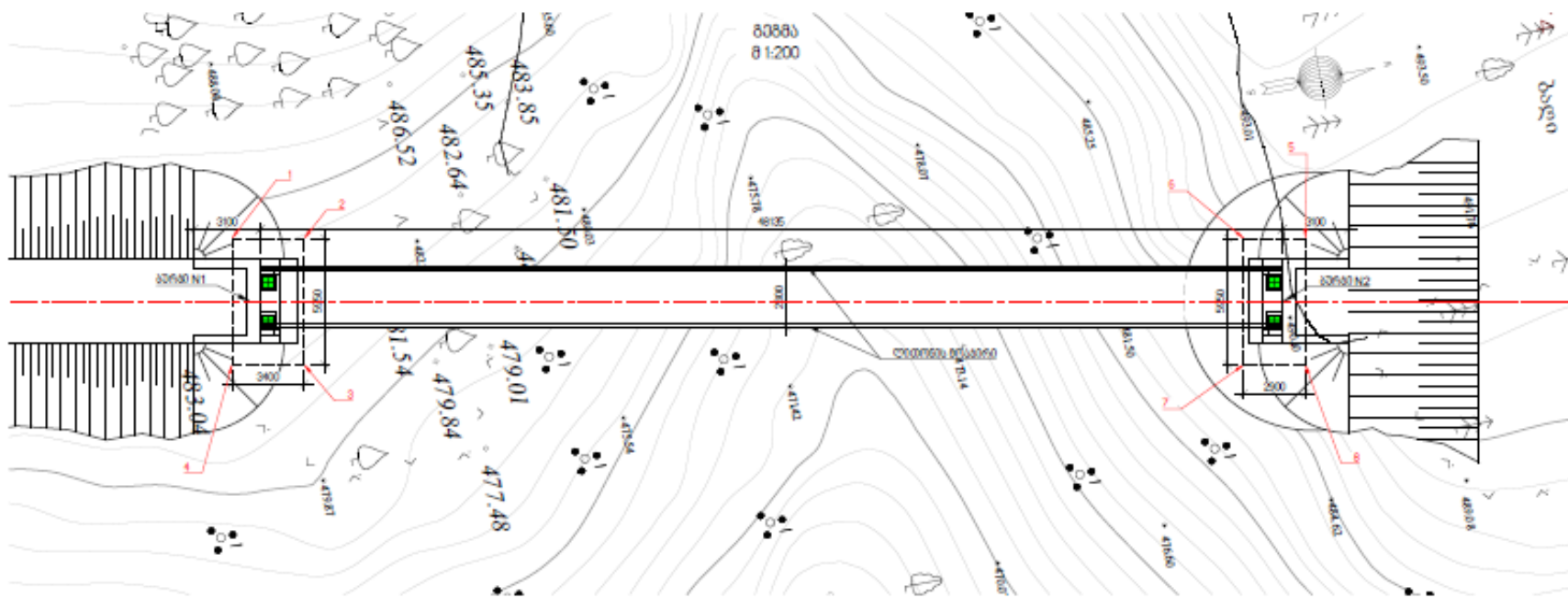
- *СНПН 3 05 06-85*
- *ПТЭ -2007*,
- 110 კვ სიმძღავრისათვის *XLPE*-დან მოშხადებული ელექტროკაბელების პროექტირებხა,მონტაჟი და უქსლეატაგია ინსტრუქციის მიხედვით.

მენიშენა:

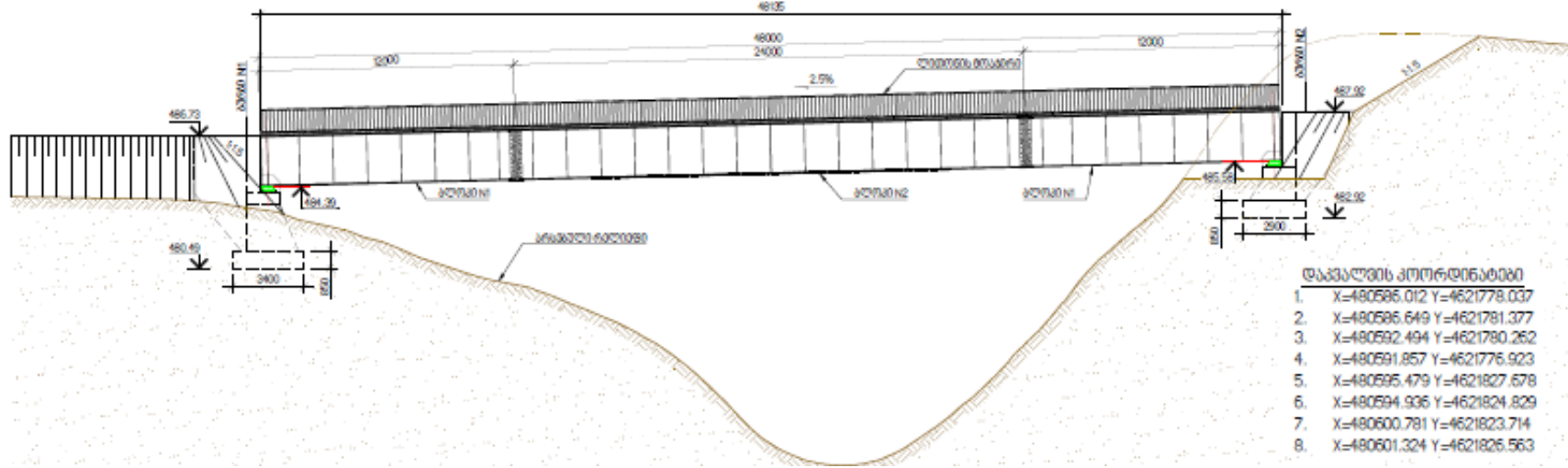
- 1 კაბელარხის მანძილები მეჯანიზირებული გათხრებისთვის მოღენულია.
- 2 მთელი მარშრუტის სიგრბეზე კაბელ არხის რკინა-ბეტონის კონსტრუქციები მიწიქვეშ 1.5მ სიღრბეში უნდა ჩაიღოს
- 3 *XXXXXXX-EK* გვრლიქ 2 მიწილეთი ურთად.

ეზგ-ს 110 კვ ესტაკადა კაბელ-არხის მონაკვეთი





შპს-ს
1:200

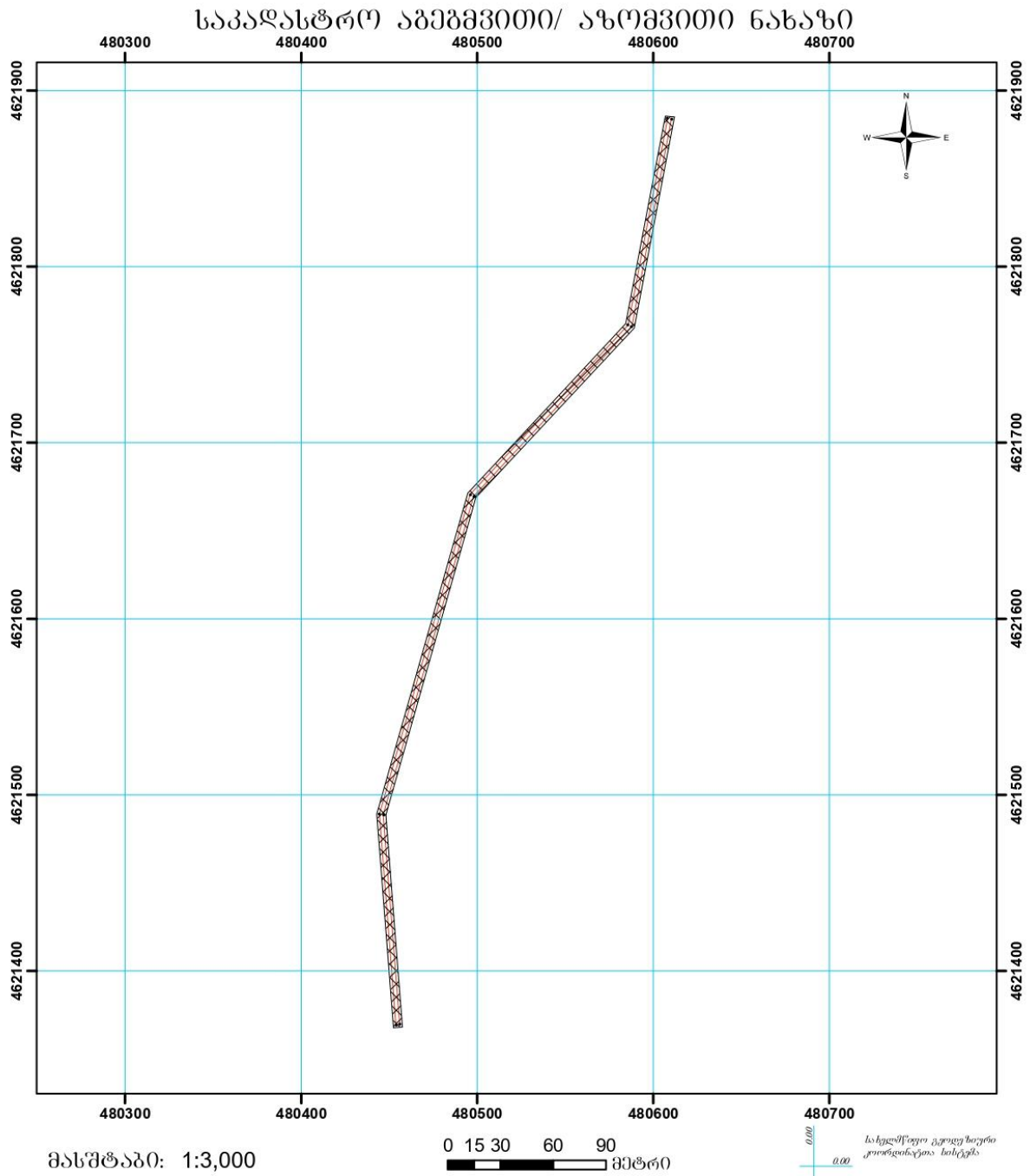


- შპს-ს კოორდინატები
1. X=480586.012 Y=4621778.037
 2. X=480586.649 Y=4621781.377
 3. X=480592.494 Y=4621780.262
 4. X=480591.857 Y=4621776.923
 5. X=480595.479 Y=4621827.678
 6. X=480594.936 Y=4621824.829
 7. X=480600.781 Y=4621823.714
 8. X=480601.324 Y=4621826.563

ღრთო ფოტო ეზგ-ს ტრასის ჩვენებით



საკადასტრო აგეგმვითი / აზომვითი ნახაზი



მისამართი:	ქობილისი, ნუცუბიძე-ვაშლიჯერის დამაკავშირებელი გზის მიმდებარედ	ბუფერის ფართობი	2924 კვ.მ
ღანწმულობა:	არასასოფლო-სამეურნეო	საზომრივი ნაგებობის ვეგმარებითი სიგრძე	559.56 მეტრი.
<p style="text-align: center;">პირობითი აღნიშვნები</p> <p>— ნაკვეთის საკადასტრო საზღვარი</p> <p>- - - ნაკვეთის საკადასტრო საზღვარი (არაშეიძირებული)</p> <p>▨ მშენობა-ნაგებობა, მშენობის ნომერი/ სართულიანობა</p> <p>— მშენობარე მშენობა</p> <p>— ღანწმულობის ნაგებობა</p> <p>••••• მაღალეგულაბა</p> <p>— საზომრივი ნაგებობა</p> <p>● საზომრივი ნაგებობის თანამდებრივი ვერტიკალური ობიექტი</p> <p>✕ მოსახლური ნაკვეთის ნომერი ● ნაკვეთის კუთხე</p>		საზომრივი ნაგებობის წერტილოვანი ობიექტი	რაოდენობა
		საკადასტრო აღწერაზე უფლებამოსილი პირი	
		დაინტერესებული პირი	
		თარიღი:	
		შენიშვნა:	ნახაზი შესრულებულია დამკვეთის მიერ მიითებულ სახდურებზე

დანართი - გეოლოგიური დასკვნა

და მ კ ვ ე თ ი



შპს "ჯააა"

მ ე მ ს რ უ ლ ე ბ ე ლ ი



შპს "აბსოლუტ სერვისი"

ქ. თბილისში, მარშალ გელოვანის გამზირისა და მუხრან მაჭავარიანის ქუჩის დამაკავშირებელი ახალი გზის მიმდებარე 110 კვ-ის მაღალი ძაბვის სავაერო ხაზის საკაბელო ხაზით ჩანახვევის პროექტი

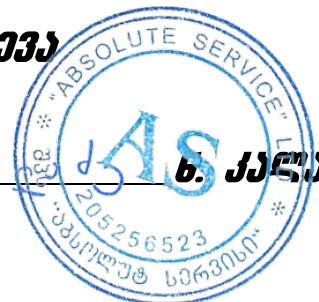


საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

გეოლოგი: ნ. ჯაბიაძე **ს. კალაძე**

თ ბ ი ლ ის ი

2 0 2 1





სარჩევი:

- ✓ საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის მიზანი
- ✓ შესავალი
- ✓ ტერიტორიის ბუნებრივი თავისებურებანი
- ✓ ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულების მოკლე დახასიათება
- ✓ სტრატეგრაფია
- ✓ ტექტონიკა
- ✓ ჰიდროგეოლოგიური პირობები
- ✓ წყალშემცველი კომპლექსები
- ✓ გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება
- ✓ მიკროსეისმური დარაიონების საკითხი და სეისმიკა
- ✓ ქვაცვენები და მეწყრული პროცესები
- ✓ დასკვნები
- ✓ გამოყენებული ლიტერატურა

კვლევები:

- ✓ კლდოვანი ქანების გამოცდა წერტილოვან კუმშვაზე
- ✓ გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის კრებსითი ცხრილი

ნახაზები:

- ✓ ჭაბურღილების განლაგების სქემა
- ✓ ჭაბურღილების ლითოლოგიური ჭრილები

დანართი:

- ✓ ფოტომასაღა



საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის მიზანი

წინამდებარე გეოლოგიური კვლევა შეეხება ქ. თბილისში, ქ. თბილისში, მარშალ გელოვანის გამზირისა და მუხრან მაჭავარიანის ქუჩის დამაკავშირებელი ახალი გზის მიმდებარედ 110 კვ-ის მაღალი ძაბვის საჰაერო ხაზის საკაბელო ხაზით ჩანაცვლების პროექტს. წინამდებარე კვლევის ყველა მასალა აღებულია გზის მშენებლობის ფარგლებში ჩატარებული კვლევიდან – რადგან მოცემული კვლევიდან 3 ჭაბურღილი ემთხვევა საკაბელის მიმართულებას. შპს “აბსოლუტ სერვისმა” განახორციელა აღნიშნული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა და დასკვნა მოამზადა საქართველოში ამჟამად მოქმედი, ნორმატიული დოკუმენტების - ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. 1-პნ 02.01.08 (შენობა ნაგებობათა ფუძეები), პნ 01.01-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა), პნ 01.05-08 (სამშენებლო კლიმატოლოგია) და სახსტანდარტი 25100-82 მოთხოვნათა საფუძველზე, გრუნტის დამუშავების ჯგუფი მიღებულია სნ და წ IV-5-82 (დანართი 1) თანახმად.

ბურღვითი სამუშაოების შესრულება უზრუნველყო ჯგუფმა, რომლის შემადგენლობა და აღჭურვილობა შემდეგია:

ჯგუფის შემადგენლობა:

- ❖ ინჟინერ-გეოლოგი – 1 ადამიანი
- ❖ ბურღვის ოსტატი – 1 ადამიანი
- ❖ დამხმარე – 2 ადამიანი
- ❖ მძღოლი – 1 ადამიანი

აღჭურვილობა:

- ❖ კომპრესორი – 1 ცალი
- ❖ მაღალი გამავლობის მანქანა **TOYOTA LAND CRUISER** - 1 ცალი
- ❖ საბურღი მექანიზმი **УРБ2Д3** , დამონტაჟებული მაღალი გამავლობის ავტომობილ **УРАЛ**-ზე – 1 ცალი

საველე პირობებში გაბურღვითი სამუშაოები განხორციელდა 2019 წლის აგვისტოს თვეში სვეტური ბურღვის მეთოდით **УРБ2Д3** საბურღი მექანიზმის მეშვეობით.



გაიბურღა 22 (კვლევაში აღებულია 3 ჭაბურღილის მონაცემი - № 10, № 13 და № 18) ჭაბურღილი, საერთო სიგრძით 304.5 გრძ.მ. სამთო გამონამუშევრები აღვიღებ შეიფუთა წესების სრული დაცვით და გადაიგზავნა შპს „აბსოლუტ სერვისი“-ს კუთვნილ აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში, სადაც განხორციელდა კვლევები (ლაბორატორიული კვლევები მიმდინარეობდა FOCT, BS EN, ISO/TS და ASTM D

ის

საქ GAC

სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო – აკრედიტაციის ცენტრი“

აკრედიტაციის მოწმობა
EA BLA-ის ხელმოწერი

GAC-TL-0251
ადასტურებს, რომ

შპს "აბსოლუტსერვისი"-ს
საგამოცდო ლაბორატორია
მდებარე: ქ. თბილისი, ხეივანის ქ. 40;
შეფასდა და აკმაყოფილებს ეროვნული სტანდარტის
სსტ ისო/იეკ 17025:2010-ის მოთხოვნებს

აკრედიტებულია შემდეგ სფეროში: გამოცდა: 1. ორმარეული და სავსე მასალის ქიმიკატის სამუშაოებისთვის, ლილი და ჰიტი მისი მცირე ქვეზონის სამუშაოებისთვის, ქიმიკატის მარეული სამუშაოებისთვის; 2. ჰეტონის მძიმე და წყლიანოვლოვანი ჰეტონი; 3. ასევე ჰეტონის მარეული და ასევე ჰეტონი; 4. მტლი; 5. კარბონი; 6. ცენტრი 7. სავსე ფენოლი და სავსე ფენოლი მარეული ადგილი (იხ. აკრედიტაციის სფერო)

აკრედიტაციის ცენტრის
გენერალური დირექტორი

რეგისტრაციის თარიღი
24 ივნისი 2019 წ.

ძალაშია
07 თებერვალი 2023 წ.

საქ GAC

0186 თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზ. №42ა

დამკვეთი: სსიპ „აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო – აკრედიტაციის ცენტრი“
დამსმარებელი: შპს „აბსოლუტ სერვისი“ რეგისტრაციის № 06-3938



შ ე ს ა მ ა ლ ი

მოსახლეობის რაოდენობის მკვეთრი ზრდა განაპირობებს ქალაქის საზღვრების რეკონსტრუქციის და გაფართოების, ახალი სახლების მშენებლობის და სამოქალაქო და სამრეწველო მშენებლობის სხვადასხვა სახეობების შესაბამისი განვითარების საჭიროებას. ქალაქმშენებლობისთვის რთული ამოცანაა დაპროექტება და მშენებლობა განსაკუთრებულ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში, რომლითაც ხასიათდება ქ. თბილისის პერსპექტიული განვითარების ტერიტორია, სადაც რთული რელიეფის არსებობა მშენებლობისთვის საჭირო ფართობების მწვავე დეფიციტს განაპირობებს. ამიტომ, ქალაქის განვითარებისათვის საჭირო ხდება ციცაბო ფერდობების და დაჭაობებული, ჩაკეტილი დეპრესიების გამოყენება, რომლებიც ადრე მშენებლობისთვის უვარგისად იყო მიჩნეული. ეს გარემოება კიდევ უფრო ართულებს საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ამოცანებს. ცნობილია, რომ გეოლოგია ქალაქმშენებლობის ამოსავალ წერტილად არის მიჩნეული, რადგანაც მშენებლობისთვის განკუთვნილი ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულების ცოდნის გარეშე დაგეგმვა შეუძლებელია; გარდა ამისა, გეოლოგიური ისტორია ხშირად ქალაქის დაგეგმარების და მომავალი განვითარების გასაღებს წარმოადგენს. ზემოაღნიშნული განსაკუთრებით შეეხება მთიან-ნაოჭა ოლქებს, რომელთაც სწორედ ქ. თბილისის ტერიტორია მიეკუთვნება.

ქ. თბილისის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლილობის ისტორია დაკავშირებულია ქალაქის რეკონსტრუქციის გენერალურ გეგმასთან, რომელიც 1929 წელს დაიწყო. ამ პერიოდამდე შესრულებული სამუშაოების კვალი არ შემონახა, თუმცა, ფუნდირების რთული პირობებით შესრულებული ნაგებობების არსებობა მრავალსართულიანი სახლების, ფუნიკულიორის, სანიაღვრე ღრმა კოლექტორების და სხვ. სახით მიგვანიშნებს, რომ ცალკეულ უბნებზე საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასებითი სამუშაოები ადრეც ტარდებოდა.



ტერიტორიის ბუნებრივი თავისებურებანი

ქ. თბილისის და მისი შემოგარენის რაიონი წარმოადგენს დანაწევრებულ მთიან ოლქს, რომელიც მდ. მტკვრის შუა დინებაში მდებარეობს. ძირითადი ოროგრაფიული ფორმები დაკავშირებულია თრიალეთის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთ დაბოლოებასთან, რომელიც მცირე კავკასიონის რთული მთიანი ჯაჭვის ერთ-ერთი შემადგენელი რგოლია.

ამ მთიან ოლქში თბილისს ღრმა, ქვაბულის მაგვარი ხეობა უჭირავს. ქვაბულის სიგანე ქალაქის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში 3000-4000 მეტრია, ხოლო მეტეხის ციხესთან – 35-40 მეტრამდე ვიწროვდება.

მდ. მტკვარი რომელიც ქალაქს თითქმის მერიდიანული მიმართულებით ჰკვეთს, მას ორ ნაწილად ჰყოფს: უფრო ამაღლებული – მარჯვენა სანაპირო და მნიშვნელოვნად დადაბლებული – მარცხენა სანაპირო.

მარჯვენა სანაპირო ხასიათდება უმთავრესად განედური მიმართების ქედების და დეპრესიების მონაცვლეობით. მდ. მტკვრის დინების აღმა ქედებს შორის ყველაზე მნიშვნელოვანია: თელეთის ქედი, სეიდ-აბადის ამაღლება, სოლოლაკის ქედი, მამადავითის მთა, რომელიც მკვეთრად ეცემა ქალაქის ცენტრისკენ, წყნეთის ამაღლება და ბოლოს, დიდმის ამაღლება.

თელეთის ქედს და სეიდ-აბადის ამაღლებას ერთმანეთისგან კრწანისის დეპრესია ჰყოფს, რომელზეც მდ. ტაბახმელას წყალი მიედინება, ხოლო სეიდ-აბადის ამაღლებას და სოლოლაკის ქედს შორის მდ. დაბახანას ღრმა ხეობა მდებარეობს.

მამადავითის და წყნეთის ამაღლების მთისძირებთან მდ. ვერეს ღრმა ხეობა არის ჩაჭრილი.

სოფ. დიდმის ამაღლებათა სისტემაში განვითარებულია ერთმანეთის პარალელური საბურთალოს, ლისის და დიდმის დეპრესიები, რომელთა წარმოშობა მდინარეული ეროზიით აიხსნება. დიდმის დეპრესია ტექტონიკური წარმოშობისაა და არ არის დაკავშირებული ზემოხსენებულ დეპრესიებთან.

მდ. ვერეს ზემო დინებაში, თბილისის ქვაბულის დასავლეთ ნაწილის ადგილმდებარეობის მორფოლოგია შესამჩნევად იცვლება და ხასიათდება მკვეთრად დანაწევრებული მთიანი ლანდშაფტით, სადაც განვითარებულია მაღალი, ციცაბო-ფერდობებიანი ამაღლებები და ღრმა ხეობები და ხევები.



მარცხენა სანაპირო მორფოლოგიით მკვეთრად განსხვავდება მარჯვენა სანაპიროსგან, ხასიათდება რა რელიეფის უფრო რბილი, მომრგვალებული ფორმებით. აქ სჭარბობს ბორცვოვანი მაღალი ხეობები. ქვაბულის ეს ნაწილი წარსულში მდ. მტკვრის ინტენსიური ეროზიული ზემოქმედების მკაფიო კვალს ატარებს.

ჩრდილო აღმოსავლეთიდან ქალაქის შემომსაზღვრელი დაბალი მწვერვალების წარმოშობა მაღალი ტერასული მოედნების ეროზიულ დანაწევრებასთან არის დაკავშირებული. ეს მწვერვალები წარმოდგენილია ერთგვარი მაგიდისებრი მთების სახით, რომლებიც გადაფარულია ალუვიონით. მათ შორის ყველაზე დამახასიათებელი და ახლოს მდებარე არის მახათა, ვარკეთილა-პირშავა, ლოტინის მთა, ძეძვი, მწარა, კვირიკობის მთა და სხვ.

ყველა ჩამოთვლილი ამაღლება მდ. მტკვრის კალაპოტის პარალელურია; მათი ფერდობები დანაწევრებულია მრავალრიცხოვანი ხეევებით, რომლებიც ამაღლებებს პატარა ქედების ფორმას აძლევს, ხოლო ეს ქედები თანდათანობით დადაბლებული, ცალკეული მწვერვალების სისტემისგან შედგება. ამ პატარა ქედების მთისძირები სამი ფართო დაბლობის სახით არის დახრილი მდ. მტკვრისკენ და ერთმანეთისგან მხოლოდ ჰიფსომეტრული მდებარეობით განსხვავდება. პირველი უბანი – ეს არის ტერიტორია, რომელიც მდებარეობს ღრმაღელეში და ლენინის რაიონში, მეორე – დიდუბე – პირველი მაისის რაიონში, ნაწილობრივ, "პესკების" ტერიტორია, მესამე – ავლაბარი და ნავთლუღის ტერიტორია.

ჩამოთვლილი მწვერვალების გადაღმა ყოფილი მარილიანი ტბების საკმაოდ ფართო დეპრესია მდებარეობს, რომელიც მდ. მტკვრის დინების პარალელური მიმართებისაა. ამჟამად დეპრესია "თბილისის ზღვით" არის ამოვსებული.

მდ. მტკვრის ხეობის ორივე ფერდობი დატერასებულია. ქალაქის ფარგლებში ჭალის ტერასის ჩათვლით სულ 6 ტერასა არის განვითარებული.

ეს ტერასები უფრო მკაფიოდ და დიდ ფართობზე მიუყვება მარცხენა სანაპიროს. მარჯვენა სანაპიროზე ისინი წყვეტილი ზოლების სახით ვრცელდება, რადგანაც ერთმანეთისაგან ხეევებით არიან განცალკევებული. ხეევებიდან უფრო მნიშვნელოვანია: მარჯვენა სანაპიროზე - დავითაშვილის, მოსკოვის და პაპანინის ხეევები, ხოლო მარცხენაზე - ღრმა-ღელის ხევი, აგრეთვე ხეევები კარლ მარქსის ხიდის მოპირდაპირე მხარეს და ნავთლუღის შემოგარენში. მარჯვენა სანაპიროზე დავითის ქედის ფერდობები დაღარულია მრავალრიცხოვანი ხეევებით, რომლებიც



ქალაქის დასახლებულ ნაწილამდე აღწევს და პროლუვიური ნალექებით არის გადაფარული.

ხევები ჩვეულებრივ მშრალია, იშვიათად მათ ფსკერზე პატარა ნაკადულები მიედინება, რომლებიც წყაროებით იკვებება. თავსხმა წვიმების და თოვლდნობის პერიოდებში ხევები წყალუხვია და ქალაქის დასახლებულ ნაწილში ათასობით კუბომეტრი ქვის მასალა შემოაქვთ. ზოგ ადგილას ხევების ნაკადს სელური ბუნება აქვს. ფერდობების ძირში აღნიშნული ხევების ნაკადის მიტაცება ბევრად გააუმჯობესებს მდგომარეობას.

მდინარე მტკვარი განსახილველ რაიონში ჩრდილოეთიდან სამხრეთისკენ მიედინება, რამდენადმე გადახრით სამხრეთ-აღმოსავლეთისკენ.

მდინარის ძირითადად 100-200 მეტრი სიგანის კალაპოტი მეტეხის ციხესთან 35-40 მ-მდე ვიწროვდება. ნაპირები მკვეთრად არის გამოკვეთილი. ქალაქის ფარგლებში მოქცეულია 5-6 მეტრი სიმაღლის ბეტონის კედლებში.

ქალაქის სამხრეთ ნაწილში, მდ. მტკვრის კალაპოტში დიდი კუნძული - ორთაჭალა მდებარეობს. მდ. მტკვრის სიღრმე 0.3-2.2 მ-ია, დინების სიჩქარე 0.4-2.7 მ/წმ.

კვების მიხედვით მდ. მტკვარი შერეულ, თოვლით და წვიმებით კვების ტიპს მიეკუთვნება. მყინვარული და გრუნტის წყლები კვებაში მეორეხარისხოვან როლს ასრულებს.

მდ. მტკვრის რეჟიმი ცვალებადია. ზამთარში იგი მაქსიმალურად წყალმცირეა, გაზაფხულზე და ზაფხულის დასაწყისში წყლის მაღალი დონეებით ხასიათდება, ხოლო ზაფხულის ბოლოს და შემოდგომაზე ისევ წყალმარჩხობით გამოირჩევა, ოღონდ, უფრო ნაკლებით, ვიდრე ზამთრის პერიოდში. საკმაოდ ხშირია თავსხმა წყალდიდობები, რომლებიც ხანგრძლივობით გაზაფხულისას ჩამოუვარდება, მაგრამ მნიშვნელოვნად აღემატება მას სიდიდით.

ზამთრის წყალმცირობის პერიოდში მდ. მტკვარი ხასიათდება წყლის დაბალი დონეებით, ცალკეული, მაგრამ ხშირი პიკებით; მარტის ბოლოდან პიკები მატულობს და მაისში და ივნისის დასაწყისში მაქსიმუმს აღწევს. ზაფხულის პერიოდი ხასიათდება წყლის მძაფრი და მკვეთრი მატებით, ცალკეული პიკების სახით.



დონეების შესაბამისად, მდ. მტკვრის ხარჯი მაქსიმუმს (212 მ³/წმ) გაზაფხულის წყალდიდობის პერიოდში აღწევს, ხოლო მინიმუმი (79.6 მ³/წმ) ზამთარში აღინიშნება.

ქიმიური შედგენილობით მდ. მტკვრის წყალი ტუტემიწათა მეტალების კარბონატული და სულფატური მარილების სიჭარბით ხასიათდება. წყლის სიხისტე (თბილისის ფარგლებში) 26.02-მდე მგ/ექვ. შეადგენს.

ქალაქის ფარგლებში მდ. მტკვრის მნიშვნელოვანი მარჯვენა შენაკადებია მდ. ვერე და მდ. დიდმისწყალი. მდ. ვერე მდ. მტკვარს გმირთა მოედნის ახლოს ერთვის, ხოლო მდ. დიდმისწყალი - დიდუბის ხიდთან.

ორივე მდინარეს მერიდიანული მიმართულება აქვს. მათი სათავეები ქალაქიდან შორს, თრიალეთის ქედის კალთებზე მდებარეობს. დინების ზემო წელი (განსაკუთრებით მდ. ვერესი) შენაკადების განვითარებული სისტემით ხასიათდება, რომელიც ფართო რაიონის ზედაპირულ ნაკადებს კრებს.

ქალაქის ფარგლებში მდ. ვერე შენაკადებს ღებულობს ნაკადულების სახით, რომლებიც ხევებში მიედინება - ვარახის ხევი (ჩაედინება მდ. ვერეში ვაკის რაიონში).

მდ. მტკვრის ნაკლებად მნიშვნელოვანი შენაკადებია მდ. დაბახანისწყალი, რომელიც მდ. მტკვარს თბილისის თერმული წყაროების რაიონში ერთვის და მდ. ტაბახმელასწყალი, რომელიც მდ. მტკვარს ორთაჭალაში უერთდება. წვიმიან პერიოდებში მდ. მტკვარში ღვარები და მრავალრიცხოვანი ხევები ჩაედინება.

დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისკენ; მისი სიგრძე 8.5 – 9.0 კმ-ია. მაქსიმალური სიღრმე 40 მ-ია. წყალშემკრები აუზის ფართობი 32 კმ²-ს აღწევს.

ღისის ტბას უჭირავს არაღრმა ღებრესია ღისის მასივის თხემზე. ღებრესიის სიგრძე 0.96 კმ-ია, სიგანე - 0.75 კმ. წყლის სარკის ფართობი 0.47 კმ²-ია, მაქსიმალური სიღრმე - 2 მ. წყალშემკრები აუზის ფართობი - 16 კმ².

მეზორელიეფით არის განპირობებული. ქარის დასავლეთი ნაკადი დაღმავალია და კარგად გამოხატული მშრალი ეფექტი აქვს, ხოლო აღმოსავლეთის ნაკადი აღმავალია და მეტნაკლებად ხელს უწყობს კონდენსაციის მოვლენას. ქალაქის ფარგლებში ქარის სიჩქარე მნიშვნელოვან საზღვრებში იცვლება. მარჯვენა სანაპიროს მთაგორიანი რელიეფის პირობებში ქარის სიჩქარე რამდენადმე ნაკლებია, რადგანაც მთის მასივი დამცავ ზემოქმედებას ახდენს. ქარების ყველაზე



დაბალი სიჩქარეები აღინიშნება სოლოლაკის ქედის ძირში და ძველი თბილისის რაიონში.

ქარის საშუალო სიჩქარის მაქსიმუმი 20 მ/წმ შეადგენს, ხოლო ძლიერი ქარების უბნებზე 30 მ/წმ და მეტს აღწევს. მაქსიმალური სიჩქარეები მარტსა და აპრილში აღინიშნება. ყველაზე მშვიდი თვეებია ნოემბერი და დეკემბერი.

ქალაქის ფარგლებში საშუალო წლიური ტემპერატურა ცალკეული უბნების სიმაღლეების მიხედვით 10.5⁰C - დან 12.5⁰C - მდე იცვლება.

ქალაქის მარცხენა სანაპიროზე ტემპერატურა რამდენადმე უფრო მაღალია, ვიდრე მარჯვენაზე, რადგანაც მარცხენა სანაპიროს სამხრეთი ექსპოზიცია აქვს. ეს ქალაქის დადაბლებული ზონებისთვის არის დამახასიათებელი, აგრეთვე, უფრო ამალღებული და ღია ადგილებისთვის, სადაც ტემპერატურების წლიური განაწილებაში ძირითადი ფაქტორი აბსოლუტური სიმაღლის მომენტი არის.

სიმაღლის ცვლილებასთან ერთად ტემპერატურის ცვალებადობა მუდმივი არ არის და მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული ამინდის პირობებზე. ზამთარში და შემოდგომაზე ქალაქის მაღალ ზონებში ტემპერატურის კლება შედარებით ნაკლებია, ვიდრე ზაფხულის თვეებში. ამ მოვლენის მიზეზი იმაში მდგომარეობს, რომ ხეობის დადაბლებულ ზონებში ჰაერის ცივი მასების შეკავებას აქვს ადგილი, რის გამოც არცთუ იშვიათად ინვერსიის მოვლენა წარმოიქმნება, რომლის დროსაც ქვემოთ უფრო მაღალი ტემპერატურა აღინიშნება, ვიდრე ზევით. ამ მოვლენას განსაკუთრებით ხშირად ადგილი აქვს შემოდგომაზე, წყნარი თვეების პერიოდში, სახელდობრ, ნოემბერში.

ჰაერის წლიური ფარდობითი ტენიანობა ქალაქის ცენტრალურ ნაწილში 65% - ია, ხოლო გარეუბნებში – 68%. ტენიანობის წლიური განაწილება ქალაქის ფარგლებში დაახლოებით თანაბარია: მაღალი ტენიანობა აღინიშნება დეკემბერში, ხოლო დაბალი – ზაფხულის თვეებში.

ქალაქის რაიონში ატმოსფერული ნალექების წლიური ნორმა 450 – 550 მმ/წელიწადში მერყეობს. წლიური განაწილება ერთნაირია – ორმაგი ტალღის ფორმით, მთავარი ღრმა მინიმუმით იანვარში და მთავარი, ზოგჯერ მკვეთრად გამოხატული მაქსი-მუმით მაის-ივნისში; მეორე (უფრო სუსტი) მინიმუმით აგვისტოში და მეორე (სუსტი) მაქსიმუმით სექტემბერში.

ისეთ უბნებზე, სადაც განსაკუთრებით ძლიერად არის განვითარებული ჰაერის მოძრაობა (მარცხენა სანაპიროს მთაგორიანი ნაწილი და სოფ. დიდმის რაიონი),



შეინიშნება ნალექების კლების გარკვეული ტენდენცია. ქარებისგან დაცულ უბნებზე კი, ნალექების რაოდენობა მატულობს, ეს განსაკუთრებით შესამჩნევია წლის თბილ პერიოდში, უმეტესად ზაფხულში.

ნალექების ყველაზე მეტი დღეღამური რაოდენობა (80 - დან 130 მმ-მდე) მრავალწლიური დაკვირვებების მონაცემებით, აღინიშნებოდა მაის-ივნისში, შემდეგ სექტემბერში, ხოლო იანვარ-თებერვალში საერთოდ არ აღინიშნებოდა. დიდი ინტენსიურობის თავსხმა წვიმები თბილისის რაიონში ხშირი მოვლენაა. ყოველწლიურად დაახლოებით 5 თავსხმა წვიმა აღინიშნება. ყველაზე ინტენსიური თავსხმა წვიმები (2 მმ/წთ და მეტი) აღინიშნება წელიწადში საშუალოდ ორჯერ. თავსხმა წვიმა შესაძლებელია აპრილიდან ოქტომბრამდე პერიოდში, უფრო ხშირად კი ივნისში.

ქალაქის რაიონში თოვლის საფარის წარმოქმნა სპორადულია. ჩვეულებრივ, წარმოიქმნება ხანმოკლე დროით, მალე ქრება და ხელახლა წარმოიქმნება, ზოგჯერ ზამთრის განმავლობაში რამდენჯერმე. შესაძლოა ისეთი წლებიც, როდესაც თოვლის საფარის წარმოქმნას საერთოდ ადგილი არ აქვს.

მრავალწლიური დაკვირვებების მიხედვით, თოვლის საფარის წარმოქმნა სექტემბრიდან დეკემბრის ჩათვლით, ხოლო მისი გაქრობა მარტიდან აპრილის ჩათვლით ხდება. თოვლის საფარის მაქსიმალური სიმაღლე 30 – 40 სმ ფარგლებში აღინიშნება, საშუალოდ კი 10 სმ შეადგენს.

განსახილველ რაიონში გატენიანების წლიური ბალანსი უარყოფითია ანუ ჯამში აორთქლების ნორმა აღემატება ატმოსფერული ნალექების რაოდენობას.

ბალანსის ყველაზე უარყოფითი სიდიდე შეინიშნება ქალაქის ტერიტორიაზე, მის დადაბლებულ ცენტრალურ ზონებში, ეს სიდიდე მცირდება სიმაღლესათან ერთად და ქალაქის გარეუბნებში. გატენიანების უარყოფითი ბალანსი, ფერდობებზე მცენარეული საფარის არარსებობა, მათი ექსპოზიცია, ქანების ლითოლოგიური შედგენილობა და თავსხმა წვიმები განაპირობებს დენუდაციური პროცესების ინტენსიურობას და განსაზღვრავს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიურ პირობებს.

ტერიტორიის ბუნებრივი თავისებურებები გართულებულია ადამიანის საქმიანობით, რასაც ანთროპოგენური რელიეფის წარმოქმნა მოსდევს.



ტერიტორიის განაშენიანების უბნებზე რელიეფის ფორმირებაში ანთროპოგენურ ფაქტორს არსებითი მნიშვნელობა აქვს, განსაკუთრებით დანაწევრებული რელიეფის პირობებში, სადაც კარნიზების, გვერდითი ხეობების და სრამწარმოქმნის პროცესის ინტენსიურობა ართულებს მშენებლობისთვის ვარგისი მოედნების შერჩევას. ამავე სირთულეებს ხვდება მიწისზედა და მიწისქვეშა კომუნიკაციების მოწყობა და ტერიტორიის კეთილმოწყობა. მშენებლობის გაშლისთვის აუცილებელია წინასწარი ზომების გატარება – რელიეფის უარყოფითი ფორმების შევსება და ფერდობების და ამაღლებების ჩამოჭრა. თბილისის თანდათანობითი განაშენიანების კვალობაზე, მოსახლეობა უხსოვარი დროიდან იყენებდა რელიეფის უარყოფით ფორმებს გვერდითი ღრმა ხეობების სახით, როგორც ნაგავსაყრელს, რის შედეგადაც ხევის ნალექები გადაშრეგებულია ქალაქის ნარჩენებთან, ამით ხდებოდა ხეობების ამოვსება და ახალი რელიეფის წარმოქმნა, რომელიც ე.წ. “კულტურული შრით” არის აგებული.

ამის მაგალითს, წარმოადგენს თბილისის ძველი უბნები, რომლებიც მოიცავს ლენინის მოედნის ტერიტორიას ვაჩნაძის ქუჩამდე, ლესელიძის ქუჩის დასაწყისს და თბილისის საქალაქო საბჭოს ტერიტორიას. წარსულში მთელი ეს ტერიტორია ღრმა ხევის წარმოადგენდა, რომელიც დღევანდელი პუშკინის ქუჩის გავლით მდ. მტკვარს ერთვოდა. ეს ხეობი კარგად არის გამოსახული 1869 წელს შედგენილ “ქ. ტიფლისის და მიმდებარე მიწების გეგმაზე”.

ამჟამად, ეს ტერიტორია ქალაქის ყველაზე უფრო თანაბარი და კეთილმოწყობილი უბანია და ცნობილია მძლავრი “კულტურული შრის” გავრცელებით. გვერდითი ხეობები, რომლებიც ჰკვეთდნენ ქალაქის განაშენიანების ტერიტორიას, ზღუდავდნენ მაგისტრალური გზების, ქუჩების გაყვანას და ერთმანეთისგან აცალკევებდნენ განაშენიანებულ უბნებს. თავსხმა წვიმების პერიოდში ისინი დიდ ზიანს აყენებდნენ ქალაქს, ამიტომ ხეობები გამოიყენებოდა სანიაღვრე კოლექტორების ჩასაწყობად, რომლებიც შემდეგ იფარებოდა მიწით და მათზე ქუჩები შენდებოდა. ამის თვალსაჩინო მაგალითს წარმოადგენს სანიაღვრე კოლექტორი, რომელიც იწყება ნიაღვრის ქუჩიდან გრძელდება კიროვის ქუჩის გასწვრივ, გასდევს პუშკინის ქუჩას და გამოდის მდ. მტკვართან, ბარათაშვილის ხიდის ქვემოთ. სხვა შემთხვევებში ხდებოდა ხეობების ნიველირება მიწის ჩაყრით. ამის მაგალითია არსენას, პაპანიის, მოსკოვის და სხვა ქუჩები. ქალაქმშენებლობის წარსული პრაქტიკა წარმატებით გამოიყენება ჩვენს დროში ვარაზისხევის ქუჩის მოწყობით, რომელიც აღრინდელ ღრმა, იმავე სახელწოდების



ხევის ამოვსებით გახდა შესაძლებელი. ეს ქუჩა აკავშირებს ჭავჭავაძის პროსპექტს გმირთა მოედანთან. უნდა აღინიშნოს აგრეთვე ანთროპოგენული რელიეფის შექმნა არსებული ამალღებების გადიდების ხარჯზე, რასაც ადგილი აქვს მდ. ვერეს წყალგამყოფსა და დელისის დეპრესიის ფარგლებში.

ანთროპოგენური რელიეფის შექმნის ცალკეულ სახეობად უნდა აღინიშნოს ჭრილები და ნახევარჭრილები, რომლებიც ძალზე ცვლის ლანდშაფტს და ზოგჯერ ქუჩების დაგეგმვის დამახინჯებას იწვევს. რელიეფის ჩამოჭრის მიზეზად ერთ შემთხვევაში გვევლინება გრუნტის სამშენებლო მასალად გამოყენება, ხოლო მეორე შემთხვევაში, ტერიტორიის მოსწორება ნაგებობების სამშენებლო მოედნების მოსამზადებლად. ამის თვალსაჩინო მაგალითია ფალიაშვილის ქუჩის სამხრეთით მდებარე ტერიტორია, სადაც ხდებოდა მძლავრი პროლუვიურ-დელუვიური თიხური გრუნტების ჩამოჭრა აგურის ქარხნების ნედლეულით მომარაგების მიზნით. ამის შედეგად, ადგილმდებარეობის რელიეფმა 6 – 8 მ დაიწია. სხვა შემთხვევაში, ყოფილი პავლოვის ქუჩის რაიონში, მშრალად დაპრესვის აგურის ქარხნის ნედლეულით მომარაგების მიზნით ამოღებულია იგივე გრუნტი 10 მეტრზე უფრო ღრმად, რითაც ახალი ხელოვნური რელიეფი არის შექმნილი.

ცალკეული უბნების დაგეგმვა მშენებლობის მიზნით ძირფესვიანად ცვლის რელიეფს, ხოლო ფერდობების გაუანგარიშებელი ჩამოჭრა შრეების დიდი მასების დაძვრას იწვევს, რაც განაპირობებს საინჟინრო ღონისძიებების გატარებას დეფორმირებული ფერდობების დამაგრების მიზნით.

ამის თვალსაჩინო მაგალითია ირიბგორას განაშენიანება ნუცუბიძის ქუჩის ჩრდილოეთით, სადაც ადგილი ჰქონდა 5000 მ³ მოცულობის ჩამოჭრილი მასის დაძვრას.

ამჟამად, მიმდინარეობს სამუშაოები მდ. ვერეს მარჯვენა სანაპიროს მეწყრული ტერიტორიის რელიეფის ძირფესვიანად შეცვლის მიზნით, რისთვისაც მდინარის კალაპოტი გადაადგილებულ იქნა ჩრდილოეთით, ხდება გრუნტის დაყრა კონტროლის შესაქმნელად ფერდობის ზედა ნაწილის ჩამოჭრასთან ერთად, რამაც ტერიტორია მთლიანად შეცვალა. რელიეფის ხელოვნური შეცვლა მთიან ნაოჭა ოლქებში მდებარე ქალაქების მშენებლობის და რეკონსტრუქციის განუყოფელი ნაწილია, მაგრამ ეს სამუშაო უნდა ტარდებოდეს ბუნებრივი ლანდშაფტისადმი ზიანის მიუყენებლად, რისთვისაც, ჩვენი აზრით, ნაგებობები და შენობები უნდა შევუსაბამოთ რელიეფს და არა პირიქით.



ტერიტორიის გეოლოგიური აბეზულების მოკლე დახასიათება

ქ. თბილისის რაიონი და მისი შემოგარენი აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთ დაბოლოებაზე მდებარეობს და მნიშვნელოვანი სიმძლავრის პალეოგენური დანლექ-ფლიშური და ვულკანოგენური ნალექების განვითარებით ხასიათდება. ტერიტორიის უმეტეს ნაწილზე ეს ნალექები გადაფარულია მძლავრი მეოთხეული წარმონაქმნებით, თუმცა, რელიეფის მკვეთრი დანაწევრების გამო, განსაკუთრებით ქალაქის მარჯვენა სანაპიროზე, ქანები კარგად შიშვლდება ქედების ფერდობებზე, მათ გამყოფ ხეობებში და მდინარეთა ხეობებში. პალეოგენის ნალექები აქ ზედაპირზე შედარებით ნორმალურ მსხვილ ნაოჭებად არის წარმოდგენილი, ხოლო განედური მიმართების დამრეცი ნაოჭები ერთგვარად ჩრდილოეთისკენ გადაყირავების ტენდენციის კვალს ატარებს.

ნეოგენის წარმონაქმნები შესწავლილი ტერიტორიის საზღვრებს გარეთ არის გავრცელებული და წარმოდგენილია თხელი ზღვის, აგრეთვე მოლასური ტიპის კონტინენტური ნალექებით.

სტრატობრაფია

პალეოგენი. იმის მიუხედავად, რომ პალეოგენის ნალექები დაძირვისადმი მიდრეკილ გეოსინკლინურ რეჟიმში არის წარმოქმნილი, ისინი მნიშვნელოვანი ფაციალური ცვლილებებით გამოირჩევა. ამასთან დაკავშირებით, აგრეთვე ნალექების სიმძლავრეთა ცვალებადობის გამო, ხშირად გართულებულია მათი ცალკეულ სტრატოგრაფიულ ჰორიზონტებად დანაწევრების საკითხი. ამიტომ, სტრატოგრაფიის შესახებ მკვლევართა შეხედულებებს შორის მნიშვნელოვანი განსხვავებებია.

არ შევჩერდებით დაწვრილებით ცალკეულ ავტორთა შეხედულებებზე, გადავიდეთ ნორმალურად დანალექი ფლიშური ვულკანოგენური და ფლიშის-მაგვარი წარმონაქმნების დახასიათებაზე, რომლებიც თბილისის ფარგლებში შიშვლდება.

ქვედა ეოცენი. ქვედა ეოცენს მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ზედა ფლიშური (კაჭარავას მიხედვით, დისკოციკლინიანი) წყების ნალექები, ე.წ. პალეოცენ-ქვედა ეოცენის ფლიშისა (გამყრელიძის მიხედვით, ბორჯომის ფლიში). ეს ნალექები შორს, თბილისის გარეთ შიშვლდება თრიალეთის ქედის სამხრეთ



პერიფერიაზე, სოფ. გუმბათის რაიონში და მდ. ალგეთის ხეობაში – თელეთის ქედის სამხრეთ ნაწილში.

ზოგ ადგილას ისინი გახსნილია ჭაბურღილებით ქალაქის ფარგლებში.

მ. ხუჭუას მონაცემებით, ქვედა ეოცენის ჭრილის ქვედა ნაწილში ეს ნალექები წარმოდგენილია თხელშრეებრივი ალევროლითების, ალევროლითური თიხების, მერგელების და ქვიშაქვების მონაცვლეობით ცუდად დამუშავებულ კუთხოვან კენჭნარებთან.

წყების შუა ნაწილში ქვიშაქვა წარმონაქმნების როლი მნიშვნელოვნად იზრდება, ქანები ძირითადად წარმოდგენილია უხეშშრეებრივი, მსხვილმარცვლოვანი ქვიშაქვების დასტებით, რომლებშიც კონგლომერატების ლინზები და თხელშრეებრივი წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვების, ალევროლითების და მერგელების შუაშრეები გვხვდება. მათთან არის დაკავშირებული აგრეთვე ტუფობრექჩიების მძლავრი (50 და 100 მ) ორი დასტა და თეთრი მკვრივი ფსამიტოლითების ერთი, 25 მ სიმძლავრის დასტა.

ზედა ნაწილი ძირითადად თხელშრეებრივი ალევროლითებით და წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვებით არის აგებული, ფიქლისმაგვარი თიხების და მერგელების შუაშრეებით.

ქ. თბილისის რაიონის ფარგლებში შუა ეოცენი გახსნილია თელეთის უბანზე გაყვანილი ღრმა საძიებო ჭაბურღილებით. ხსენებული ჭრილებისაგან განსხვავებით, აქ ქვედა ეოცენი წარმოდგენილია პელიტოლითების, ალევროლითების, თიხოვანი და ორგანოგენული მერგელების, სხვადასხვა მარცვლოვანი გრაუვაკ - პლაგიოკლაზიანი და კვარც-გრაუვაკიანი შედგენილობის ქვიშაქვების მონაცვლეობით. ჭრილის ზედა ნაწილში აღინიშნება კრისტალოკლასტური ტუფების, ცეოლითიზირებული ტუფოქვიშაქვების და კარბონატული ტუფიტების შუაშრეები. ქვედა ეოცენის წარმონაქმნები ყველგან დახასიათებულია ფორამინიფერებით. ქვედა ეოცენის სიმძლავრე ფართო დიაპაზონში იცვლება – 650-დან 2000 მ-მდე.

შუა ეოცენი. ქ. თბილისის ფარგლებში შუა ეოცენის ქანები კარგად არის გაშიშვლებული სამხრეთ ნაწილში – სეიდ-აბადის და ავლაბრის ქედების ფერდობებზე, კომკავშირის ხეივნის და ბოტანიკური ბაღის ფლატეებზე, მდ. დაბახანას ხეობაში, მდ. მტკვრის მარცხენა ციცაბო ფერდობზე მეტეხის ციხესთან.



ქვედა ნაწილში წყება წარმოდგენილია მუქი ნაცრისფერი ფიქლების, მერგელების და ბიტუმიზირებული თიხების მონაცვლეობით მოყვითალო-ნაცრისფერ შრეებრივ ტუფოგენურ ქვიშაქვებთან.

ნორმალურ-დანალექი და ტუფოგენური ქანების ეს წყება ზევით თანხმობით იცვლება ტუფობრეჭიებით და ტუფოგენური ქვიშაქვებით, ლოდნარი კონგლომერატების შუაშრეებით.

თბილისის რაიონის ტუფოგენური წყების მკვეთრად განსხვავებული ლითოლოგიური ნიშან-თვისებების საფუძველზე გ. აბიხმა პირველმა გამოჰყო ე.წ. “დაბახანის წყება”, რომელიც წარმოდგენილია “პორფირიტისმაგვარ ქვიშაქვებთან მონაცვლე მუქი ფერის თიხოვან-კარბონატული ფიქლებით და კონგლომერატების და სხვადასხვაგვარი კვარციანი ტრაქიტების წვრილმარცვლოვანი ბრეჭიების წყებით, ძალზე ხლართული შრეობრიობით”.

როგორც ჰორიზონტალური მიმართულებით, ასევე აღმაველ ვერტიკალურ ჭრილში, შუა ეოცენის ტუფოგენური ნალექებისთვის მკვეთრი ფაციალური ცვლილებები არის დამახასიათებელი, რაც მნიშვნელოვნად ართულებს ცალკეული ჭრილების შედარებას.

ამ მიზეზით, მიუხედავად ამ ნალექების შესწავლის ხანგრძლივობისა (აბიხის დროიდან მოყოლებული), დღემდის არ არის ერთიანი აზრი მათი ასაკის, სიმძლავრის და გენეზისის შესახებ.

მ. ვარენცოვი ადარებს რა ამ ნალექებს “მცხეთის ტუფოგენური წყების” ნალექებთან, მათ ქვედა ნაწილს, ანუ დაბახანის წყებას აკუთვნებს ქვედა ეოცენს, რადგანაც, მისი აზრით, “შუა ეოცენის ასაკის არის ტუფოგენური წყების ზემოთ განლაგებული დასტა”.

ბოლო დროის მონაცემებით, მ. ხუჭუა, მ. ლებანიძე, ტ. ქუთათელაძე პეტროგრაფიულ-მინერალოგიური და მიკროფაუნისტური დახასიათების საფუძველზე შუა ეოცენს აკუთვნებენ ტუფისებრი პელიტური მერგელების და ტუფების გარდამავალ წყებას, რომელიც დაბახანის წყებასა და ქვედა ეოცენის ფლიშურ წარმონაქმნებს შორის მდებარეობს. უფრო ზევით, ფლიშური წარმონაქმნების ეს გარდამავალი წყება თანხმობით იცვლება მკვრივი, წვრილმარცვლოვანი ფსამიტური, ალევროლითური და პელიტური ტუფების გადაშრევებით ტუფისებრი მერგელების დამორჩილებულ შუაშრეებთან. ი. კაჭარავა, ვ.



პახომოვი, ვ. ედილაშვილი და პ. გამყრელიძე დაბახანის წყებას შუა ეოცენის ტუფოგენური წყების ქვედა ნაწილს აკუთვნებენ.

შუა ეოცენის ტუფოგენური წყების ზედა ნაწილი ხასიათდება უხეშნატეხოვანი ქანების გამოჩენით, სადაც ნატეხები მერგელოვანი, კარბონატული და მუავე ეფუზიური ქანებით არის აგებული, რომლებშიც კვარცის და მუავე პლაგიოკლასების მარცვლების ჩანართებია. ეს ქანები წარმოდგენილია ქლორიტიზირებულ მასასთან მონაცვლე აგლომერატულ - კრისტალური ტუფებით, რომლებშიც დამორჩილებული რაოდენობით მინისებრი პელიტური ტუფები და ტუფისებრი მერგელები გვხვდება.

ქ. თბილისის ფარგლებში შუა ეოცენის ტუფოგენური წყების ამ ნაწილთან ტუფოკონგლომერატების, ტუფობრექჩიების, ლოდნარი კონგლომერატების მძლავრი შუაშრეები არის დაკავშირებული. ისინი ზედა ცარცის და ნუმულიტებიანი კირქვების, კარბონატული ქვიშაქვების, მერგელების, მუქი-ნაცრისფერი ფიქლების, ტუფოგენური ქვიშაქვების და ინტრუზიული ქანების დიდი ნატეხების, კაჭარისა და ლოდებისაგან (2–3 მ) შედგება. ზოგ ადგილას ამ “ხლართულშრეებრივ ჰორიზონტში” ანდეზიტ-ბაზალტების იზოლირებული გამოსავლები გვხვდება შიგაფორმაციული განფენების სახით (შანაბადა, ქორ-ოდლი, სოდანლუდი და სხვ.).

ჰორიზონტი ლოკალური გავრცელებისაა და კარგად არის შემოკონტურებული დასავლეთიდან, ჩრდილოეთიდან და სამხრეთიდან. ამავე მიმართულებებით ჰორიზონტი თანდათან იცვლება ზემოთ აღწერილი ნუმულიტებიანი ფაუნის შემცველი ტუფოგენური ქანებით, რაც მათ შუა ეოცენის ასაკზე მიუთითებს.

გარდა ბუნებრივი ჭრილებისა, შუა ეოცენი გახსნილია თელეთის მოედანზე გაყვანილი მრავალრიცხოვანი საძიებო ჭაბურღილებით, რომლებშიც ჰორიზონტი წარმოდგენილია სხვადასხვა ტუფებით, ტუფიტებით, ტუფომერგელების და ტუფოქვიშაქვების შუაშრეებით. მათთან ერთად ნორმალურ-დანალექი ქანები გვხვდება ქვიშაქვების, არგილიტების და არგილიტისმაგვარი თიხების სახით.

ტუფიტებსა და ტუფომერგელებში ფორამინიფერების ფაუნა გვხვდება, რაც წყებას შუა ეოცენით ათარიღებს.

ლითოლოგიების – ნ. გურაბანიძის და ნ. ოშიაძის მონაცემებით, თელეთის მოედანზე 480 მ სიძლიერის შუა ეოცენის ნალექები ლითოლოგიური თავისებურებებით ხუთ ჰორიზონტად იყოფა, რომლებიც ერთმანეთისგან განსხვავდება



სტრუქტურით, ნივთიერი შედგენილობით და პიროკლასტური მასალის რაოდენობით.

I – ჰორიზონტი (ქვევიდან ზევით), სიმძლავრით 64 მ, წარმოდგენილია ღია-ნაცრისფერი კარბონატული პარატუფიტების დასტით;

II – ჰორიზონტი, სიმძლავრით 185 მ, აგებულია ინტენსიურად ცეოლითიზირებული და ქლორიტიზირებული ტუფებით, ტუფომერგელების იშვიათი შუაშრეებით;

III – ჰორიზონტი, სიმძლავრით 122 მ – ვიტროკლასტური და ვიტროკრისტალოკლასტური ალევრო-ფსამიტური სტრუქტურის ტუფები ტუფო-არგილიტების, წვრილნატეხოვანი ტუფობრექციების და ინტენსიურად ცეოლითიზირებული კრისტალო-კლასტური ტუფების შუაშრეებით;

IV – ჰორიზონტი, სიმძლავრით 90 მ, წარმოდგენილია ვიტრო-ლითოკრისტალოკლასტური სხვადასხვამარცვლოვანი ტუფებით, ალევროლითური ტუფიტების, ტუფომერგელების და არგილიტების შუაშრეებით;

V – ჰორიზონტი, სიმძლავრით 35 მ, აგებულია ალევრითული სტრუქტურის კარბონატული ტუფიტებით, არგილიტების, ტუფომერგელების და წვრილ-ნატეხოვანი ბრექციების შუაშრეებით.

დასახელებული ლითოლოგიური ჰორიზონტებიდან I და II, საერთო სიმძლავრით 249 მ, მიეკუთვნება შუა ეოცენის დაბახანის წყების ქვედა ნაწილს, ხოლო III, IV და V ჰორიზონტები – შუა ეოცენის ხლართულშრეებრივი კონგლომერატების ჰორიზონტს.

ზედა ეოცენი. შუა ეოცენის ტუფოგენური ნალექები თანხმობით იცვლება ზედა ეოცენის ფლიშური ტიპის დანალექი წარმონაქმნებით. მათ ქ. თბილისის, ჩვენს მიერ შესწავლილი ტერიტორიის ძირითადი ნაწილი უჭირავთ და კარგად არიან გაშიშვლებული მდ. მტკვრის ნაპირებზე მდინარეების ვარაზის ხევის და ვერეს ხეობებში, მამადავითის მთის ფერდობებზე, თბილისი-მანგლისის საავტომობილო გზის გასწვრივ, მდ. მტკვრის ნაპირებზე ნავთლულის რაიონში, სეიდ-აბადის და თელეთის ანტიკლინური ნაოჭების აღმოსავლეთ დაძირვის მონაკვეთებზე და ქალაქის სხვა მრავალრიცხოვან უბნებზე.

ლითოლოგიურად ქვედა ეოცენი ქვედა ნაწილში წარმოდგენილია ფიქლისებრი თიხების წყებით, მომწვანო ფერის ტუფოგენური ქვიშაქვების, მერგელების და



წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვების ხშირი შუაშრეებით, ხოლო ზედა ნაწილში – სხვადასხვაგვარი ქვიშაქვების და თიხების მონაცვლეობით, მერგელების იშვიათი შუაშრეებით.

ლითოლოგიური ნიშან-თვისებებით და ფაუნით ეს მძლავრი ნორმალურად-დანალექი წყება თბილისის რაიონში ორ წყებად იყოფა:

1. ნავთლულის ბიტუმიზირებული წყება ანუ თევზებიანი ქვედა ჰორიზონტი, სიმძლავრით 160-260 მ;
2. თბილისის ანუ ნუმულიტებიანი წყება, სიმძლავრით 1000-1250 მ.

ნავთლულის წყება ხასიათდება თხელშრეებრივი ალევროლითების, წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვების და მოყვითალო ფერის თხელშრეებრივი ფიქლისებური თიხების გადაშრევებით ღია-ნაცრისფერ, შედარებით სქელშრეებრივ ქვიშაქვების დასტებთან.

წყების ქვედა ნაწილში თიხებში ძალზე ხშირია თხელშრეებრივი 0.03 – 0.1 მ მუქი-ნაცრისფერი მერგელების და წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვების შუაშრეები, რომლებიც თითქმის ყოველ 0.5 – 1.0 მ ინტერვალში მეორდება. წყების ზედა ნაწილში ქვიშაქვიანი შუაშრეების სიმძლავრე მატულობს 0.2 – 0.3 მ და იშვიათად 1-3 მ-მდეც კი.

მ. ხუჭუას მონაცემებით ქვიშაქვები გრაუვაკული შედგენილობით ხასიათდება, თიხოვან-ქლორიდული ნივთიერების ცემენტზე. ქვიშაქვების ზოგიერთ შუაშრეებში თაბაშირის და სიდერიტის წვრილი ძარღვაკები შეინიშნება, აგრეთვე კალციტიანი ბრექჩიის ჩანართები.

თიხური ქანები და მერგელები ხშირად ჰუმიფიცირებულია, პირიტიზირებული ნახშირის ნატეხებით, შეიცავს ფორამინიფერებს. ხშირად ისინი ზოლებრივია, რაც მ. ხუჭუას მიხედვით “იქმნება ბიტუმიზირებული მერგელოვანი ნივთიერების ლინზების “უბიტუმო” მერგელოვან ნივთიერებასთან და ნახშირის ძარღვაკებთან ორიენტირებული მონაცვლეობით.

მ. ვარენცოვი ნავთლულის წყებას განიხილავს, როგორც თბილისის (ნუმულიტებიანი) წყების ქვედა ნაწილის ფაციესს და ადარებს რა გორის რაიონის ლიროლეპისიან შრეებს, რომლებიც, თავის მხრივ, ჩრდილოეთ კავკასიის კუმის ჰორიზონტის ანალოგიურია, მიდის დასკვნამდე, რომ ეს წყება ზედა ეოცენის ქვედა ნაწილს მიეკუთვნება.



ანალოგიურ დასკვნამდე მიდიან მ. ხუჭუა, ე. ლებანიძე და ტ. ქუთათელაძე, რომლებმაც დეტალურად შეისწავლეს თბილისის ტერიტორიის ზედა ეოცენის ნალექების ჭრილი.

მიკროფაუნის, ლითოლოგიურ-პეტროგრაფიული და მინერალოგიური თავისებურებების საფუძველზე ფლიშური წარმონაქმნების ამ საკმაოდ ერთგვაროვან წყებას აღნიშნული ავტორები ცხრა ლითოლოგიურ ჰორიზონტად ჰყოფენ:

პირველ ჰორიზონტს შეესაბამება ზემოთ აღწერილი ნავთლულის წყების ბიტუმიზირებულ-ფორამინიფერებიანი ნალექები.

მის ზემოთ განლაგებული რვა ლითოლოგიური ჰორიზონტი შეესაბამება ზედა ეოცენის ნუმულიტებიან წყებას და წარმოდგენილია ქვიშაქვა-ალევიტოლითური და თიხური ქანებით.

II – III – IV – V – VI ჰორიზონტები ხასიათდება ღია-ნაცრისფერი საკმაოდ სქელშრეებრივი ქვიშაქვების მონაცვლეობით გადაშრეგებულ ალევრიტების დასტებთან, აგრეთვე არგილიტების და წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვების დასტებთან.

IV ჰორიზონტის ქვიშაქვებსა და ალევრიტებში ჩნდება მერგელებისა და თიხების შუაშრეები, ხოლო V ჰორიზონტში ძირითადი როლი ფიქრის გორის ფლატზე გაშიშვლებულ, მნიშვნელოვანი სიმძლავრის სქელშრეებრივ ქვიშაქვებს ეკუთვნის.

VII ჰორიზონტის სქელ და თხელშრეებრივი ქვიშაქვებისთვის დამახასიათებელია მრავალრიცხოვანი კონკრეციები. ეს ჰორიზონტი მკვეთრად გამოიყოფა მის ზემოთ და ქვემოთ მდებარე ჰორიზონტებიდან.

VIII და განსაკუთრებით IX ჰორიზონტები ხასიათდება თაბაშირის და იაროზიტის შემცველი, მაიკოპის ტიპის მუქი ფერის თხელშრეებრივი თიხების და ქვიშაქვების გადაშრეგებით უფრო მსხვილშრეებრივ, კონკრეციების შემცველ, მოთეთრო-ნაცრისფერ ქვიშაქვებთან.

ამრიგად, ნავთლულის წყების ბიტუმიზირებული ფიქლებრივი თიხებისგან და ფორამინიფერებიან მერგელებისგან განსხვავებით, ზედა ეოცენის ნუმულიტებიანი წყება წარმოდგენილია ქვიშაქვა-ალევიტოლითურ - თიხური წყებით, რომელშიც ქვიშაქვები მნიშვნელოვნად სჭარბობს.



ფაუნისტურად წყება ნუმულიტებით არის დახასიათებული. წინამორბედ მკვლევართა მონაცემებით, ქ. თბილისის ფარგლებში ნუმულიტებიანი წყების სიმძლავრე 1000 – 1250 მ-ია.

ტექტონიკა

ტექტონიკურად ქ. თბილისის რაიონი აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ცენტრალური ტექტონიკური ზონის აღმოსავლეთ ნაწილში მდებარეობს [18]. ზოგადად, ეს ზონა შუა და ზედა ცარცის ვულკანოგენურ-კარბონატული ქანების და ეოცენის მძლავრი ვულკანოგენურ-ფლიშური წარმონაქმნების ფართო გავრცელებით ხასიათდება. ქანები თავმოყრილია განედური მიმართულების მარაოსებრ ან კოლოფისმაგვარ მსხვილ ანტიკლინურ ნაოჭებში.

დანარჩენი ნაწილისგან განსხვავებით, განსახილველი ტექტონიკური ზონის აღმოსავლეთი დაბოლოება, რომელიც მთლიანად აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთ დაძირვას შეესაბამება, დანაოჭების შესუსტებით ხასიათდება, რაც სუსტად შეკუმშული, შედარებით დამრეცი ნაოჭების განვითარებაში გამოიხატება.

ამგვარი სტრუქტურულ-ტექტონიკური, აგრეთვე ფაციალური ნიშან-თვისებებით, პ. გამყრელიძის მიხედვით ცენტრალური ზონის აღმოსავლეთ ნაწილში დიდი-სართიჭალას ტექტონიკური ქვეზონა გამოიყოფა.

მ. რუბინშტეინი აერთიანებს რა ამ ნაწილში აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთ დაძირვას მთლიანად, მას “თბილისის ქვეზონას” უწოდებს.

ქ. თბილისის რაიონი ამ ქვეზონაში მდებარეობს და ხასიათდება სუსტად შეკუმშული, შედარებით ნორმალური ნაოჭებით, ჩრდილოეთისკენ გადაყირავების ერთგვარი ტენდენციით.

ქ. თბილისის რაიონში რამდენიმე, კარგად გამოხატული ანტიკლინური და სინკლინური ნაოჭი მდებარეობს. ისინი დეტალურად არის შესწავლილი და აღწერილი წინამორბედი მკვლევარების მიერ. ჩრდილოეთიდან შესწავლილ ტერიტორიას ხევძმარა-დიღმის სინკლინის აღმოსავლეთი ნაწილი შემოსაზღვრავს. ის ძირითადად ოლიგოცენის ნალექებით არის აგებული. ნეოგენის ნალექები მხოლოდ სინკლინის მუღდაში არის განვითარებული. დასავლეთით, ნაოჭის ამოხვევების შედეგად, მდ. მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე ოლიგოცენის ნალექები გადარეცხილია და ნაოჭის აგებულებაში მხოლოდ ზედა ეოცენის ქანები მონაწილეობს.



ნაოჭი ასიმეტრიული აგებულებისაა და ოდნავ გადაყირავებულია სამხრეთით. ნაოჭის გადაყირავება განსაკუთრებით კარგად შეინიშნება მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, სადაც ჩრდილოეთ ფრთაზე ოლიგოცენის შრეების დახრილობა 25 - 30⁰ შეადგენს, ხოლო სამხრეთ ფრთაზე – 60 - 70⁰.

რაიონის ტექტონიკურ აგებულებაში არსებით როლს სეიდ-აბადის ანტიკლინური ნაოჭი თამაშობს. ის, სეიდ-აბადის ქედიდან აღმოსავლეთით, თბილისის ტერიტორიის გავლით ვრცელდება და დამრეცად იძირება ნავთლუდის მიდამოებში, ნავთლუდის წყების ქანებში.

ნაოჭი ხასიათდება ფართო დამრეცი თაღით, რომელიც შუა ეოცენის ვულკანოგენური ქანებით არის აგებული. სამხრეთი ფრთა დამრეცია (5 – 10⁰), ჩრდილოეთი ფრთა რამდენადმე უფრო ციცაბოა (15 – 25⁰). ნაოჭის ფრთები და აღმოსავლეთი პერიკლინური დაბოლოება ზედა ეოცენის ქვიშაქვა-თიხური ქანებით არის აგებული, რომლებიც ქალაქის ფარგლებში და მდ. მტკვრის ნაპირებზე ნავთლუდის რაიონში შიშვლდება.

ქ. თბილისის სამხრეთ პერიფერიაზე ტაბახმელას ანუ კრწანისის სინკლინი მდებარეობს, რომლის აღმოსავლეთი დაბოლოება თბილისის ფარგლებში თავსდება. ის ზედა ეოცენის ქანებით არის აგებული, რომლებშიც სოფ. ტაბახმელასთან ნაოჭი იკეტება.

განსახილველი ქვეზონის ყველაზე მსხვილი ტექტონიკური ელემენტი არის თელეთის ანტიკლინური ნაოჭი, რომელიც აღმოსავლეთი დაბოლოებით შემოსაზღვრავს ქ. თბილისის ჩვენს მიერ შესწავლილ ტერიტორიას. აღმოსავლეთ ნაწილში (თელეთის ქედის აღმოსავლეთით) ნაოჭი შუა ეოცენის ტუფოგენური ქანებით (“ხლართულშრეებრივი წყება”) არის აგებული, რომლებიც მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე, ნაოჭის აღმოსავლეთ დაძირვაზე, ზედა ეოცენის ქვიშაქვა-თიხური წარმონაქმნებით იცვლება. დასავლეთის მიმართულებით კი თელეთის ანტიკლინი თანდათან მაღლდება, რის გამოც თანმიმდევრობით სულ უფრო და უფრო ძველი (ქვედა ეოცენის ფლიშური ნალექებიდან დაწყებული, ცარცის ვულკანოგენური ქანებით დამთავრებული) ქანები ჩნდება.



ჰიდროგეოლოგიური პირობები

ქ. თბილისის ტერიტორიის მიწისქვეშა წყლებს განვიხილავთ როგორც ფაქტორს, რომელიც ხელს უშლის შენობა-ნაგებობების მშენებლობას და ექსპლუატაციას. ქ. თბილისის ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური შესწავლა ქალაქის მშენებლობასთან და რეკონსტრუქციასთან არის დაკავშირებული. წინა წლებში (1932 წლიდან) ცალკეული ობიექტებისათვის შესრულებულ საინჟინრო-გეოლოგიურ ანგარიშებში მოყვანილია გარკვეული მონაცემები გრუნტის წყლების შესახებ, ძირითადად მათი განლაგების სიღრმის და ქიმიური შედგენილობის შესახებ. ამ მასალების პირველი განზოგადება ეკუთვნით ი. გზელიშვილს და ე. მინერვინას ეს განზოგადებები წარმოდგენას გვაძლევს მეოთხეული საფარის ჰიდროგეოლოგიური თავისებურებების შესახებ. მიწისქვეშა წყლების რეჟიმის საკითხში პირველი ნაშრომი ეკუთვნით ი. ბუაჩიძეს და კ. დემანას. ჰიდრო-გეოლოგიურ შესწავლაში განსაკუთრებული ადგილი თერმულ წყლებს უჭირავს, რომლებიც დიდი ხანია მკვლევართა ყურადღებას იქცევს. პირველი მონაცემები თერმული წყლების შესახებ 1829 წელს მიეკუთვნება, როდესაც დოქტორმა პორეტიმ პირველად განახორციელა ქ. თბილისის თერმული წყაროების შესწავლა. შემდგომში გ. აბიხის (1866 წ.) და სხვა მკვლევართა ნაშრომები საქართველოში საბჭოთა ხელისუფლების დამყარებამდე, უმეტეს შემთხვევაში, მიზნად ისახავდა გადაეწყვიტა ბალნეოლოგიურებს შორის წყაროების გამოყენებაზე წამოჭრილი დავა.

1931 წლიდან ამიერკავკასიის გეოლოგიურ-საძიებო ტრესტმა დაიწყო გეგმაზომიერი სამუშაოები თერმული წყლების საბადოების ძიებასთან დაკავშირებით, რომლებიც შემდგომში საქართველოს ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროს კურორტოლოგიის ინსტიტუტის მიერ გაგრძელდა. ამ პერიოდის განმავლობაში სხვადასხვა ორგანიზაციების და მკვლევართა ნაშრომებით გადაწყვეტილ იქნა თერმული წყლების საბადოების ჰიდროგეოლოგიის ცალკეული საკითხები.

ქალაქის ტერიტორიის საინჟინრო-ჰიდროგეოლოგიური პირობების დასახასიათებლად ჩვენ სრულად გამოვიყენეთ არსებული მასალა, აგრეთვე ჩვენს მიერ 1951 წლიდან 1973 წლამდე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მასალები, რომლებშიც გაშუქებულია როგორც მეოთხეული, ასევე მეოთხეულამდელი ქანების წყალშემცველობა მიწისზედა და მიწისქვეშა მშენებლობასთან დაკავშირებით. ტერიტორიის რელიეფური პირობები, ქანების



ლითოლოგია და წოლის ფორმები, გატენიანების უარყოფითი ბალანსი არ უწყობს ხელს გრუნტის წყლების კვებას. მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე მცენარეული საფარის არარსებობა და ფერდობების ციცაბო დახრილობა განაპირობებს ატმოსფერული ნალექების ინტენსიურად გამოყოფის პირობებში მძაფრი დროებითი ღვარების წარმოქმნას. ამის შედეგად, ქალაქის აღნიშნულ ნაწილში ინფილტრაციის სიდიდე მინიმალურია, ხოლო ატმოსფერული ნალექების ჩაჟონილი ნაწილი მოძრაობს რა ძველ განამარხებულ რელიეფზე, თავს იყრის მრავალრიცხოვან ძველ ხეობებში.

მარცხენა სანაპიროს ზედაპირის მეტი ნაწილი საფეხურებრივია, ფერდობები შეუდარებლად უფრო დამრეცია და ამიტომ ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაცია გაცილებით ინტენსიურია. ინფილტრირებული წყალი თავს იყრის განამარხებული ტერასების ალუვიონში, საიდანაც ის ნაპრალების გავლით მეოთხეულამდე ქანებში ჩაიჟონება. წყლის დარჩენილი ნაწილის დრენირება ტერასული საფეხურების გავლით ხდება, რის გამოც ჭალისზედა ტერასები, პირველი და მეორე ტერასის გარდა, წყალს არ შეიცავს. პირველი და მეორე ჭალისზედა ტერასების წყალშემცველობა აიხსნება კლდოვანი ბარიერის არსებობით, რომელიც ხელს უშლის მდ. მტკვარში წყლის განტვირთვას. ამრიგად, ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციისათვის, გრუნტის წყლის ნაკადის ფორმირებისა და მოძრაობისათვის ერთნაირ კლიმატურ პირობებშიც კი, გაცილებით უკეთესი რელიეფური გრუნტის თვისებები ქალაქის მარცხენა სანაპიროზე არსებობს.

მდინარეთა კალაპოტის ღრმად ჩაჭრის გამო, რაიონის ჰიდროგრაფიული ქსელი გაწყლოვანების წყაროს მხოლოდ კალაპოტის ტერასების ნალექებისთვის წარმოადგენს. კლდოვანი ქანების გაწყლიანება ნაპრალების საშუალებით ზედაპირული წყლების ხარჯზე გამორიცხული არ არის. ყოველივე ეს მიუთითებს ქალაქის ტერიტორიაზე გრუნტის წყლის ფორმირების არახელსაყრელ პირობებზე. ყველა გენეტიკური ტიპის და ლითოლოგიური სახესხვაობის მეოთხეული ნალექები ფოროვანი ცირკულაციის გრუნტის წყლებს შეიცავს. ზედა და შუა ეოცენის მეოთხეულამდელი წარმონაქმნები წყალშემცველია ნაპრალოვან ზონებში, ამასთან, ჭრილის ზედა ნაწილში გავრცელებულია უდაწნეო ცივი, ხოლო ქვედა ნაწილში დაწნეითი თერმული წყლები. ქიმიური შედგენილობით, ცირკულაციის ტიპით, წყალშემცველი ქანების ფილტრაციული თვისებებით და გენეზისით მიწისქვეშა



წყლები ერთმანეთისგან მკვეთრად განსხვავდება. ამ ნიშან-თვისებების მიხედვით, შემდეგი წყალშემცველი კომპლექსები გამოიყოფა:

- I. მეოთხეულ ნალექებში – ფორის წყლები;
- II. ზედა ეოცენის ნალექებში – ნაპრაღური ცივი წყლები;
- III. შუა ეოცენის ნალექებში – ნაპრაღური თერმული წყლები.

მათი განხილვის დეტალურობა დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა მნიშვნელობა აქვს თითოეულ მათგანს როგორც მიწისზედა, ასევე მიწისქვეშა ნაგებობების მშენებლობასა და ექსპლუატაციაში.

წყალშემცველი კომპლექსები

პროლუვიურ-დელუვიური ნალექების წყალშემცველობას განსაზღვრავს ცალკეული შრეების ლინზისებური განლაგება, სხვადასხვა მექანიკური შედგენილობის (დაწყებული თიხებიდან უხეში ფრაქციით დამთავრებული) შრეების მონაცვლეობა და ხლართული გადაშრეება. ამიტომ ეს ნალექები არ არის ყველგან წყალშემცველი, ამ მხრივ ძლიერ ცვალებადია მათი ფილტრაციის კოეფიციენტის სიდიდეები, როგორც ვერტიკალური, ასევე ჰორიზონტალური მიმართულებით. ამითვე უნდა აიხსნას სუსტი დაწნევის არსებობა ზოგიერთ უბანზე (დელისი, სანზონა, ნავთლული). მრავალრიცხოვანი ლაბორატორიული განსაზღვრების და საველე ცდების შედეგად დადგენილია, რომ ამ გრუნტების ფილტრაციის კოეფიციენტის სიდიდე ცვალებადობს 4×10^{-4} -დან 6×10^{-4} სმ/წმ-მდე. ფილტრაციის კოეფიციენტების სიდიდეთა განსხვავება გრანულომეტრიული შედგენილობის ცვალებადობით აიხსნება. ქალაქის ჩრდილოეთ და სამხრეთ ნაწილებში ეს ნალექები ყველგან წყალშემცველია უმთავრესად ქვეშ განლაგებულ ძირითად ქანებთან კონტაქტში. ამ გრუნტების პერიოდული გაწყლიანება ხდება იმასთან დაკავშირებით, რომ ძირითადი ქანების კონტაქტზე გრუნტის წყლების რეჟიმი მკვეთრად იცვლება, ხოლო იქ, სადაც ქვეშ მდებარე ქანს ტერასის ნალექები წარმოადგენს, ცვალებადი გაწყლიანება იშვიათია და შეზღუდულია ზემოდან კლდოვანი ბარიერის არსებობით. ქალაქის მარჯვენა სანაპიროზე განსახილველი ნალექები წყალშემცველია განამარხებული გვერდითი ხეების გასწვრივ. ამიტომ, გრუნტის წყლის ნაკადის საერთო ზედაპირი არ არსებობს და წყალშემცველ ჰორიზონტს ხაზობრივ-განივი გავრცელება ახასიათებს. აღნიშნული კომპლექსის წყლები სულფატურ – კალციუმიან - ნატრიუმიანია, საერთო მინერალიზაციით 3 გ/ლ.



ძირითადი აგრესიული ელემენტების რაოდენობა შემდეგ ფარგლებში მერყეობს: SO_4 - 0.4-დან 2.6 გ/ლ-მდე, PH - 6.8-დან 7.2-მდე, H_2S - 5 მგ/ლ- მდე. წყალშემცველობა სხვადასხვაა და დამოკიდებულია წყალშემცველი ქანების წოლის პირობებზე და კვებაზე. ის ქანები, რომლებიც ეროზიულ დაბლობზე არის განლაგებული, ხასიათდება წყალშემცველობით 1 ლ/წმ-მდე. თუმცა, გაწყლიანების ხელოვნური ფაქტორი ზოგჯერ სურათს მკვეთრად ცვლის. ქანები, რომლებითაც ამოვსებულია ეროზიული ქვაბულები და ღრმა გვერდითი განამარხებული ხეხები, ხასიათდება წყალშემცველობით 10 ლ/წმ-მდე. ამოტუმბვის გზით გრუნტის წყლების დონის დაწვეის მცდელობა ხშირად სასურველ შედეგს არ იძლევა. წყალშემცველი პორიზონტის კვება ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე ხდება და ნაწილობრივ ზედა ეოცენის ნაპრაღური წყლების ხარჯზე. მრავალრიცხოვანი დაკვირვებებით დადგენილია, რომ ამ ნალექების გაწყლიანებაში დიდი მნიშვნელობა სამეურნეო წყლებს აქვს, რითაც ხშირ შემთხვევაში აიხსნება გრუნტის წყლების რეჟიმის მკვეთრი ცვალებადობა (სანზონა, მე-8 საავადმყოფოს ტერიტორია, ნავთლული, ვაკე). გრუნტის წყლების დონის განსაკუთრებით მკვეთრ აწევას ადგილი აქვს ისეთ უბნებზე, სადაც გრუნტი მეოთხეულამდე ქანებით არის ქვემოდან შემოსაზღვრული. წყალი სულფატურად აგრესიულია განსაკუთრებით აღმოსავლეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილებში, რაც იწვევს ნაგებობათა მიწისქვეშა ნაწილის მოწყობისას სულფატმედეგი ცემენტის გამოყენების საჭიროებას. ტერასული ნალექები ფილტრაციის მაღალი კოეფიციენტით ხასიათდება - 2.14×10^{-2} , 2.5×10^{-2} , 2.87×10^{-2} სმ/წმ, საშუალოდ 2.5×10^{-2} სმ/წმ. ეს მონაცემები ჩვენს მიერ მიღებულია დიდუბისა და საბურთალოს ტერიტორიებზე ჩატარებული საცდელი ამოტუმბვების შედეგად. წყალში სულფატების შემცველობა დამოკიდებულია ქანების თაბაშირიანობაზე და გრუნტის წყლების ცირკულაციის ინტენსიურობაზე. ამის გამო, ჭაღისზედა პირველ ტერასასთან დაკავშირებული წყლები ნაკლებად სულფატურია, ხოლო ჭაღისზედა მეორე ტერასის წყლები მაღალსულფატურია განსაკუთრებით საბურთალოს ტერიტორიაზე. უფრო მაღალი ტერასების ქანები ძლიერ გათაბაშირიანებულია, მაგრამ ტერასები ბუნებრივად დრენირებულია, ფილტრაციის კოეფიციენტით 1.1×10^{-2} - 5.1×10^{-3} სმ/წმ ფარგლებში. ქალაქმშენებლობის მრავალრიცხოვანი მონაცემების მიხედვით, ალუვიური ნალექების ფილტრაციის კოეფიციენტი საშუალოდ 50-120 მ/დღ.დ. ფარგლებში თავსდება, რაც დამოკიდებულია ქანების შეცემენტების ხარისხზე და წვრილმარცვლოვანი შემავსებლის რაობაზე. ეს წყლები აგრეთვე არ განიტვირთებიან მდ. მტკვარში, კლდოვანი ბარიერის არსებობის გამო და მათი ცირკულაცია შესამჩნევად



გაძნელებულია. ამავე ტერასის ნალექები ავლაბრისა და ნავთლუდის უბნებზე ყველგან წყალშემცველი არ არის, ღრმა ხეების არსებობის გამო, რომლებშიც ხდება წყალშემცველი ჰორიზონტის განტვირთვა. ამ ჰორიზონტის ხაზობრივი წყალგამოვლინებები პერიოდულად აღინიშნება ბარათაშვილის აღმართის კარნიზის გასწვრივ, სადაც კარნიზზე ალუვიური ნალექებიდან ჩამომდინარე ნაკადები ჩანს. ამ ტერასის წყალსიუხვე (ჩვენს მიერ განსაზღვრული) არ აღემატება 2.43 ლ/წმ, ალაგ-ალაგ წყალს უმნიშვნელო დაწნევა აქვს (0.7 მ), რაც იმით აიხსნება, რომ კენჭნარის შრეები ერთმანეთისგან განმხოლოებულია თიხების და მძიმე თიხნარების შუაშრეებით. ტერასული ნალექების წყლები სხვადასხვა მინერალიზაციით გამოირჩევა. მარცხენა სანაპიროს ჩრდილოეთ ნაწილში სჭარბობს წყლები საერთო მინერალიზაციით 3 გ/ლ-მდე - სულფატურ-კალციუმიანი, საერთო მინერალიზაციით 4 გ/ლ-მდე - სულფატურ-კალციუმიან-მაგნიუმიანი და საერთო მინერალიზაციით 4 გ/ლ-ზე მეტი სულფატურ - კალციუმ - ნატრიუმიან - მაგნიუმიანი. ყველა ეს წყალი შეიცავს ტიტრად გოგირდს 3-3.5 მგ/ლ-მდე. გრუნტის წყლების ანალიზის მრავალრიცხოვანი მონაცემებით, აგრესიული ზემოქმედება რაოდენობრივად შემდეგ საზღვრებში თავსდება: SO_4 - 1.99-დან 2.96 გ/ლ-მდე, PH - 7-დან 7.4 - მდე, H_2S - 3 მგ/ლ-მდე.

მარცხენა სანაპიროს სამხრეთ ნაწილში ტერასული ნალექების წყლები ორ ჯგუფად იყოფა:

1. საერთო მინერალიზაციით 4 გ/ლ-მდე, სულფატურ-ნატრიუმიან-კალციუმიანი და სულფატურ-კალციუმიან-ნატრიუმიანი;
2. საერთო მინერალიზაციით 4 გ/ლ მეტი, სულფატურ-ნატრიუმიან-კალციუმიანი და სულფატურ-კალციუმიან-ნატრიუმიანი.

ზოგ მაღალმინერალიზებულ წყლებში არის ქლორი. ტერასის ნალექებში წყლების ფორმირება ძირითადად ხდება ატმოსფერული ნალექების და სამეურნეო წყლების ხარჯზე. ეს უკანასკნელი ცალკეულ უბნებზე იწვევს შედარებით გამტკნარებას და წყლის ორგანული ნივთიერებებით გაჭუჭყიანებას. წყლები სულფატურად აგრესიულია. ზოგადად, ტერასის ნალექები და მათში მოქცეული წყლები დიდ ყურადღებას იმსახურებს ქალაქმშენებლობაში, როგორც მრავალრიცხოვანი შენობა-ნაგებობების საძირკვლის გრუნტი. მიწისქვეშა მშენებლობისას ეს ნალექები განსაკუთრებით საყურადღებოა წყლის არაღრმა განლაგების უბნებზე, რათა შეფასებულ იქნას გრუნტის წყლების შესაძლო მოდინება გამონამუშევრებში.



დასავლეთი უბნის ფარგლებში ტბიური ნალექები წყალს არ შეიცავს [67]. ცენტრალურ და აღმოსავლეთ უბნებზე ეს ნალექები თითქმის ყველგან წყალშემცველია. უბნის შუა ნაწილში ნალექების ზედა წყება უწყლოა, ხოლო დანარჩენ უბნებზე, ძირითადად ქვედა ნაწილში, ანუ მოლურჯო ნაცრისფერ თიხებთან კონტაქტში - წყალშემცველი. ქვედა წყებაში წყლის შემცველობა დაკავშირებულია საშუალო და მსუბუქ ქვიშნარებთან, ქვიშების ლინზებთან და შუამრეებთან.

ტბიური ნალექების წყლები ნაწილობრივ მდ. ვერეს ხეობაში განიტვირთება წყაროების სახით, რომელთა დებიტები 0.5-დან 1 ლ/წმ-მდე იცვლება. საველე ცდების საშუალებით გამოთვლილი ფილტრაციის კოეფიციენტის სიდიდეები 9.5×10^{-4} სმ/წმ დიაპაზონშია. ლაბორატორიული განსაზღვრებით ფილტრაციის კოეფიციენტის სიდიდე მერყეობს 0.69×10^{-8} - 7.4×10^{-7} სმ/წმ ფარგლებში.

საველე ცდებისა და ლაბორატორიული ანალიზებს შორის დიდი განსხვავება იმით აიხსნება, რომ საველე ცდების შედეგები ახასიათებს ფილტრაციის სიჩქარეს დაშრეების სიბრტყეების გასწვრივ მაშინ, როდესაც ლაბორატორიული განსაზღვრები ასახავს გრუნტის ფილტრაციულ თვისებებს ვერტიკალური მიმართულებით. ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, პრაქტიკული მიზნებისთვის უფრო სარწმუნოდ უნდა მივიჩნიოთ საველე განსაზღვრების შედეგები. წყაროებიდან, ჭაბურღილებიდან და შურფებიდან აღებული წყლის სინჯების მრავალრიცხოვანი ანალიზებით დადგენილია, რომ ტბიურ ნალექებში არსებული წყალი ხასიათდება საერთო მინერალიზაციით 0.5-დან 3.2 გ/ლ-მდე და მიეკუთვნება სულფატურ - ჰიდროკარბონატულ - კალციუმიან-მაგნიუმიან, სულფატურ - კალციუმიან - ნატრიუმიან და სულფატურ - კალციუმ - მაგნიუმიან ქიმიურ ტიპებს. ცალკეულ უბნებზე გრუნტის წყლები უფრო მაღალმინერალიზებულია. წყლები სულფატურად აგრესიულია ბეტონის მიმართ. ყურადღებას იმსახურებს გრუნტის წყლებში აზოტისა და აზოტოვანი მჟავების და ამიაკის შემცველობა, რაც წყლის ფეკალურ გაჭუჭყიანებაზე მიუთითებს. გრუნტის წყლების კვების არე შემოიფარგლება მამადავითის ჩრდილოეთი ფერდობით. ფერდობზე ჩამომდინარე ატმოსფერული ნალექები ნაწილობრივ ჩაიჟონება პროლუვიურ-დელუვიური ნალექების წყებაში. გრუნტის წყლის ნაკადს მოძრაობის საერთო მიმართულება აქვს ჩრდილო-აღმოსავლეთით, ძირითადი ქანების გადარეცხილი დახრილი ზედაპირის გასწვრივ. მოძრაობის კვალობაზე, გრუნტის წყლები მარილებით მდიდრდება, აღწევს რა ტბიურ ნალექებს, იწვევს მათ გაწყლიანებას წყალგამტარ შრეებში და



მოძრაობს კონტაქტის გასწვრივ. წყალშემცველი ჰორიზონტის კვებაში მნიშვნელოვან როლს სამეურნეო წყლები თამაშობს.

ზედა ეოცენის ნალექების წყალშემცველი კომპლექსი

მრავალრიცხოვანი საველე კვლევებით, სახელდობრ, ჭაბურღილების, შახტების და ჰორიზონტალური გამონამუშევრების შესწავლით დადგენილია, რომ ამ ნალექებში მიწისქვეშა წყლები დაკავშირებულია ქვიშაქვების ფენებთან, ხოლო არგილიტები პრაქტიკულად წყალგაუმტარია. შეინიშნება წყალშემცველობის კლება სიღრმესთან ერთად. ნაპრაღთა გავლით ქანების გაწყლიანება ძირითადად ხდება მეოთხეულ საფარში არსებული წყლების ხარჯზე. ზედა ეოცენის ის ქანები, რომლებიც ჭაღის ტერასის დონეზე დაბლა არის განლაგებული, პრაქტიკულად უწყლოა. ეს აიხსნება მათი გამოფიტვის დაბალი ხარისხით და არგილიტის ფენების არსებობით, რომლებიც ხელს უშლის წყლების სიღრმეში ჩადწევას ჰიდროსტატიკური დაწნევა, კოეფიციენტით 0.2-0.3 წყლის სავარაუდო სვეტის საერთო სიმაღლიდან. ქანებში ადგილი არა აქვს. განსახილველი ქანების უმნიშვნელო წყალშემცველობის დასაბუთებად გამოდგება აგრეთვე ბუნებრივი წყალგამოვლინებების (წყაროების) შესწავლის მონაცემები. მდ. მტკვრის ჭაღაში და ფერდობების ძირში, ორივე ნაპირზე ყველა მისაწვდომი ბუნებრივი გამოსავლების დოკუმენტაციით დადგენილია, რომ წყაროები დაკავშირებულია მხოლოდ ქვიშაქვებთან და უფრო ხშირად მათი დებიტები 0.2-0.3 ლ/წმ შეადგენს, ხოლო 1 ლ/წმ დებიტი დაფიქსირებულია როგორც გამონაკლისი. მრავალწლიანი რეჟიმული დაკვირვებების მონაცემების თანახმად, წყაროების უმრავლესობა გვალვიან პერიოდში შრება [11]. დიდუბის რაიონში წყალგამოვლინების უმრავლესობა ლისის ანტიკლინური სტრუქტურის ქანების რადიალურ ნაპრაღებთან არის დაკავშირებული. ზედა ეოცენის ნალექებში მოქცეულ წყალს სხვადასხვა მინერალიზაცია ახასიათებს – 0.8-დან 8.8 გ/ლ-მდე. განსახილველი წყლების ქიმიურ შედგენილობაში ანიონებიდან წამყვანია SO_4 , კათიონებიდან - ნატრიუმი, კალციუმი და მაგნიუმი. იმ შემთხვევაში, როდესაც SO_4 -თან ერთად წამყვანი ანიონი ჰიდროკარბონატი - HCO_3 , წყალი შედარებით დაბალი მინერალიზაციით ხასიათდება. ზედა ეოცენის ქანების ნაპრაღური წყლების კვების არე ამადლებებით არის შემოფარგლული (მათზე განლაგებული ეროზიული პლატოებით), რომლებიც ქალაქის განაშენიანებულ ნაწილზე 1000 მეტრით არის ამადლებული. ამ შემადლებებზე და შიშველ ფერდობებზე მოსული ატმოსფერული ნალექები ინფილტრაციის და ნაპრაღთა სისტემაში საკმაოდ ხანგრძლივი



ცირკულაციის შემდეგ განიტვირთება ფერდობების ძირში და მეოთხეული ნალექების გაწყლიანებას იწვევს.

შუა ეოცენის ნალექების წყლები

შუა ეოცენთან დაკავშირებულია ნაპრაღური, დაწნეითი და თერმული წყლები.

მათი ტემპერატურა 50°C აღწევს. გეოლოგიური სტრუქტურის ცალკეული ნაწილები, რომლებიც ამ ნალექებით არის აგებული, სხვადასხვა ქიმიური შედგენილობის წყლებს შეიცავს. ეს წყლები სეიდ-აბადის ანტიკლინურ სტრუქტურასთან არის დაკავშირებული და ქიმიური შედგენილობით ძირითადად ორ ტიპს განეკუთვნება:

1. ქლორიდულ-ჰიდროკარბონატულ-ნატრიუმის, მინერალიზაციით 0.25-0.34 გ/ლ;
2. სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ-ნატრიუმის-კალციუმის, მინერალიზაციით 0.6 გ/ლ

ამ წყლებისთვის დამახასიათებელია გოგირგწყალბადის შემცველობა, გატიტვრადი გოგირდის საერთო რაოდენობით 12 მგ/ლ, PH – 0.8. წყლები ასევე შეიცავს მეთანს 19.26-22% რაოდენობით და აზოტს. ამ წყლების კვების არედ მიჩნეულია ბედენის ქედის ცენტრალური ნაწილი (1000-2500 მ), სადაც ზედაპირზე შიშვლდება ცარცული და პალეოცენის ასაკის ქანები. ეს წყლები განსაკუთრებით საყურადღებოა მიწისქვეშა მშენებლობის დროს. გახსნის შედეგად რთულდება მთიან-ნაოჭა ოლქებში ძირითადი ყურადღება უნდა მიექცეს როგორც თანამედროვე, ასევე განამარხებულ რელიეფს (ძირითადი ქანების გადარეცხილი ზედაპირი), რომელიც, თავის მხრივ, განსაზღვრავს მეოთხეული ნალექების სიმძლავრეს და ლითოლოგიას და გავლენას ახდენს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიურ პირობებზე.



გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება

საქართველოს ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის ოლქის, ნახევრადკლდოვანი და კლდოვანი ქვიშაქვა-სუბრაგლიტური და პიროპლასტური პალეოგენ-ნეოგენური ასაკის ნალექების რაიონს.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების ძირითად ელემენტს ის ქანები წარმოადგენს, რომლებითაც შესასწავლი ტერიტორია არის აგებული. სწორედ ქანები განსაზღვრავს რელიეფის თავისებურებებს, აგრეთვე იმ მოვლენას თუ რამდენად ექვემდებარება ქანი გეოლოგიურ პროცესებს, მიწისქვეშა წყლების გავრცელების და ცირკულაციის სიღრმეს და ბოლოს ქანები გვევლინება ნაგებობების ბუნებრივ საძირკველად. ამიტომ, აღნიშნული ძირითადი ყურადღება ეთმობა ქ. თბილისის ტერიტორიაზე გავრცელებული ქანების რაოდენობრივ და ხარისხობრივ დახასიათებას, რომლებიც ტექსტში მოხსენიებულია აგრეთვე როგორც გრუნტები, რაც ასახავს მათი შესწავლის მიზანს. ქ. თბილისის ტერიტორიაზე გავრცელებული ქანების დაჯგუფებისთვის ჩვენს მიერ გამოიყენება პროფესორ ფ. პ. სავარენსკის კლასიფიკაცია, როგორც პრაქტიკული თვალსაზრისით ყველაზე შესაფერისი რაც შეესაბამება წინამდებარე სამუშაოს დასახელებას.

ქალაქის ტერიტორიაზე გავრცელებული ქანები მათი შედგენილობით და თვისებებით შეიძლება დაჯგუფდეს შემდეგი სქემის მიხედვით:

1. განსაკუთრებული თვისებების გრუნტები -

ა) თანამედროვე ანთროპოგენური წარმონაქმნები - კულტურული შრე; ბ) პროლუვიურ-დელუვიური მაკროფოროვანი ლიოსისმაგვარი და ძლიერ გათბაშირებული მეოთხეული ნალექები; გ) ტბიურ-ჭაობური ნალექები.

2. შეკავშირებული გრუნტები - პროლუვიურ-დელუვიური და ტბიურ-ჭაობური გენეზისის თიხები, ზოგჯერ თიხნარები, ქვიშნარების შუაშრეებით და ლინზებით.

3. ფხვიერი გრუნტები - მდ. მტკვრის და მდ. ვერეს ალუვიური ტერასები – კენჭნარი და ხრეში, ქვიშიანი და ქვიშნარიანი შემავსებლით.

4. ნახევრადკლდოვანი გრუნტები - ეროზიის ადგილობრივი ბაზისის ზემოთ განლაგებული ქვიშაქვების და ფიქლებრივი თიხების შრეების სხვადასხვა თანაფარდობით მორიგეობა, მდ. მტკვრის და მდ. ვერეს კონგლომერატები.



5. კლდოვანი გრუნტები - ეროზიის ადგილობრივი ბაზისის ქვევით განლაგებული ქვიშაქვების და არგილიტების შრეების სხვადასხვა თანაფარდობით მონაცვლეობა.

"განსაკუთრებული თვისებების გრუნტების" ჯგუფში ჩვენს მიერ ჩართულია მაკროფოროვანი, ლიოსისმაგვარი და ძლიერ გათაბაშირებული ნალექები. იმის გამო, რომ ეს გრუნტები ხასიათდება შედარებით ნათლად გამოსატული ჯდომადობის თავისებურებებით, ისინი ცალკე განიხილება სამშენებლო ნორმებში და წესებში (СНИП-11-15-74)

ქვემოთ მოყვანილია ქალაქის ტერიტორიის აღწერა ამ დაჯგუფების მიხედვით, ზემოდან ქვევით, ასაკობრივი ნიშნის გათვალისწინებით – ახალგაზრდიდან ძველისკენ, რადგანაც საინჟინრო გეოლოგიაში გრუნტის ბუნებრივი საძირკვლის თვალსაზრისით გამოსადეგი შრის ძიება, ჩვეულებრივ, ხდება ზევიდან ქვევით. გრუნტების ქვემოთ მოცემული დახასიათება იმ მიზანს ისახავს, რომ მკვლევარებს და სხვა დაინტერესებულ პირებს ჰქონდეს გარკვეული ორიენტირი ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების შესასწავლად, როდესაც ხდება მშენებლობისთვის მოედნების გამოყოფა და ვერტიკალური დაგეგმარების კონკრეტული ამოცანების გადაწყვეტა. ამასთან, უნდა აღინიშნოს, რომ მოცემული დახასიათება არ შეიძლება განიხილებოდეს, როგორც ერთადერთი ცალკეული ნაგებობების ფუნდირების საკითხის გადაწყვეტისას.

განსაკუთრებული თვისებების გრუნტები

ა) თანამედროვე ანთროპოგენური წარმონაქმნები - "კულტურული შრე"

ამ წარმონაქმნების დაგროვებას აქვს ასწლოვანზე მეტი ხანგძლიეობა. ისინი წარმოიქმნენ გვერდითი ხეობების ხელოვნური შევსების შედეგად, ნაწილობრივ, ხევების მიერ ჩატანილი ნალექების დაგროვებით, ამიტომ სწორია მათი განხილვა, როგორც ანთროპოგენური ნალექებისა. არცთუ დიდი ხნის წინ, გვერდითი ხევები ქალაქის ტერიტორიაზე გამოიყოფოდა, როგორც რელიეფის უარყოფითი ფორმები და მოსახლეობა მათ იყენებდა საქალაქო ნარჩენების საყრელად. ამიტომ, ეს წარმონაქმნები გავრცელებულია ქალაქის ძველ ნაწილებში და მათი დანაგროვების მაქსიმალური სიმძლავრეები გვაქვს ყოფილი კიროვის და ნაწილობრივ ყოფილი კალინინის სახელობის რაიონებში, პუშკინის ქუჩის ფარგლებში, ლესელიძის ქუჩის და ვაჩნაძის ქუჩის დასაწყისში, რომლებითაც შემოკონტურებულია ყოფილი ლენინის (თავისუფლების) მოედანი. დანარენი



დანაგროვები შეზღუდული რაოდენობით გვაქვს თითქმის ყველა რაიონში (სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ახალი დანაგროვების სახით).

მაგალითის სახით ამ ნაღველების დასახასიათებლად მოვიშველიებთ ყოფილი ლენინის მოედნის ტერიტორიის გამოკვლევის შედეგებს, ვინაიდან ამ ტერიტორიაზე ნაყარი წარმონაქმნები ძველად და ამჟამადც განიხილება, როგორც საძირკვლის გრუნტები.

ნაყარი შრე წარმოდგენილია ფხვიერი არაერთგვაროვანი თიხნარი მასით, საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით, რომელთა შედგენილობა და გაფხვიერების ხარისხი დამოკიდებულია დანაგროვების შეფარდებით ასაკზე. შედარებით ძველი ნაყარი წარმოდგენილია ძირითადად არაერთგვაროვანი შემადგენლობის თიხნარიანი მასით, ადგილებში ქვიშების და ქვიშნარების ფრიად მნიშვნელოვანი შემცველობით. გაფხვიერების მაღალი ხარისხის მიუხედავად შემკვრივებული სახესხვაობები გარკვეული სტრუქტურით ხასიათდება, იმდენად, რომ ფორიანობა ამ წარმონაქმნებში მილისებურია. მექანიკური შედგენილობით ნაყარის წვრილმარცვლოვანი მასა წარმოადგენს ძლიერ ხვინჭოვან, მტვრიან თიხნარს ცვალებადი შედგენილობით მსუბუქიდან მძიმემდე, კუთრი წონის საშუალო სიდიდე 2,68 გ/სმ³-ია, მოცულობითი მასა 1,95 გ/სმ³. ტენიანობა იცვლება 17%-დან 28%-მდე, შედარებით ხშირად განმეორებადი სიდიდეა 23%. უშუალოდ გრუნტის წყლების სიახლოვეს ტენიანობა აღწევს 43%-ს. სიღრმეში ტენიანობის ზრდის კანონზომიერება არ შეინიშნება, ვინაიდან გრანულომეტრიული შედგენილობის არაერთგვაროვნება განაპირობებს ტენიანობის ცვალებადობის არაერთგვაროვნებას.

ბ) მეოთხეული, პროლუვიურ-დელუვიური მაკროფოროვანი, ლიოსისმაგვარი და ძლიერ გათაბაშირებული ნაღველები

განსაკუთრებული თვისებების გრუნტებს შორის დიდ ყურადღებას იმსახურებს მეოთხეული, პროლუვიურ-დელუვიური მაკროფოროვანი, ლიოსისმაგვარი და ძლიერ გათაბაშირებული ნაღველები, რომელთათვისაც დამახასიათებელია ჯდომადობა და წყლისადმი არამდგრადობა. ლითოლოგიურად ნაღველები წარმოდგენილია მაკროფოროვანი, ლიოსისმაგვარი თიხნარებით, ქვიშნარებით და ძლიერ გათაბაშირებული თიხნარებით (გაჯი და გაჯისმაგვარი თიხნარები). ლიოსისმაგვარი ნაღველები განვითარებულია მხოლოდ სამხრეთ ექსპოზიციის დამრეც ფერდობებზე;

1. ქვეფენებია ალუვიონი ან მაღალი ფილტრაციის მქონე ფხვიერი ნაღველები;



2. გაჯერებულია კარბონატული და სულფატური მარილებით;

3. ყველა ნიშნებით ანალოგიურ ნალექებს, განლაგებულს უშუალოდ ძირითად ქანებზე, არ აქვთ ლიოსისმაგვარი თიხნარის თვისებები, თუმცა, ხასიათდებიან მაკროფოროვნებით.

აღნიშნული კანონზომიერებები მოცემულ კონკრეტულ შემთხვევაში განსაზღვრავს ლიოსისმაგვარი ქანების წარმოშობის აუცილებელ პირობებს. თიხნარიანი ნალექები სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე შეუდარებლად მეტად ექვემდებარებიან მზის ენერჯის ზემოქმედებას. მაღალი ფილტრაციული უნარის ფხვიერი ნალექების არსებობა ბუნებრივი დრენაჟის შემსრულებელია, რითაც გამორიცხებულია ზემოთ განლაგებული თიხნარების პერიოდული დასველების შესაძლებლობა. ამიტომ, დიაგნოზის პროცესი მიმდინარეობს მშრალი რეჟიმის პირობებში, ნალექებში არსებული კარბონატული მარილები არ გამოირეცხება და ამგვარად, ფორმირდება შრე, რომლისთვისაც წყალი წარმოადგენს არადამახასიათებელ გარემოს. გრუნტების ამ სახესხვაობის ფორმირების პროცესში გამორიცხებულია ქიმიური გამოფიტვის შესაძლებლობა და შეიძლება ადგილი ჰქონდეს მხოლოდ ფიზიკურ დეზინტეგრაციას. მადრენირებელი ქვეფენის არარსებობის პირობებში ადგილი აქვს ზევით განლაგებული თიხნარების პერიოდულ გაწყლიანებას, რაც განაპირობებს გრუნტის სტრუქტურის დაშლას. ამას თან ახლავს ქიმიური გამოფიტვის პროცესი, რომელსაც მიყვავართ თიხური ნაწილაკების წარმოქმნამდე, ეს უკანასკნელი კი ფხვიერი გრუნტის შემაცემენტებელი მასალაა. ამ დროისთვის გრუნტების პერიოდულად დასველების გამო, კარბონატული მარილები უკვე გამორეცხილია. შემთავაზებული სქემა შეოწმებას საჭიროებს, თუმცა, ფაქტი ფაქტად რჩება. ქალაქის ტერიტორიაზე არსებული მეოთხეული ასაკის ნალექები პეტროგრაფიულად ერთგვაროვანია, გარდა იმ სახესხვაობებისა, რომლებიც შუა ეოცენის ტუფოგენური წარმონაქმნების გამოფიტვის პროდუქტია. იმასთან დაკავშირებით, რომ პროლუვიურ-დელუვიური ნალექები აღნიშნული ქანების დეზინტეგრაციის შედეგია, თიხნარი წარმონაქმნების პეტროგრაფიული ანალიზის შედეგები შეიძლება გავავრცელოთ ქალაქის ტერიტორიის დანარჩენ ნაწილზე. თიხნარი წარმონაქმნების ამგვარი მართებული დახასიათებისას შედეგები შეიძლება გავავრცელოთ ზოგადად მაკროფორულ თიხნარებზე.



გ) ტბიურ-ჭაობური ნალექები

ტბიურ-ჭაობური ნალექები ლოკალური გავრცელებისაა ქალაქის მარჯვენა სანაპიროზე, დელისის და დიდმის ჩაკეტილი დეპრესიების ფარგლებში. ისინი გადაფარულია დელუვიურ-პროლუვიური ნალექების საკმაოდ მძლავრი შრით (10 მ-მდე).

შეკავშირებული გრუნტები

ა) მეოთხეული პროლუვიურ-დელუვიური ნალექები

ეს ნალექები ჰორიზონტალური და ვერტიკალური გავრცელებით სარგებლობენ, ქ. თბილისის ტერიტორიაზე მეოთხეულ წარმონაქმნებს შორის ყველაზე ფართო გავრცელებისაა შედარებით ახალგაზრდა ბუნებრივი წარმონაქმნები, რომელთა ქვეშ განამარხებულია, როგორც ალუვიური ნალექები, ისე მეოთხეულამდელი ასაკის კლდოვანი ქანები, ამიტომ ისინი სამართლიანად შეიძლება დასახელებული იქნას საფარ გრუნტებად. ეს ნალექები წარმოადგენენ ქანების გამოფიტვის შედეგს. დროებითი ნაკადით და გრავიტაციული ძალებით გადატანილი მასალა წარსულში გროვდებოდა სატრანზიტო აკუმულაციის ფერდობებზე, ძირითადად სკულპტურულ ტერასებზე "მოედნებზე" და ავსებდა რელიეფის უარყოფით ფორმებს, მათ შორის კლდოვან ქანებში გაჭრილ ღრმა გვერდით ხეობებს. ამიტომ ამ ნალექების სიმძლავრე მთლიანად დამოკიდებულია ძველი რელიეფის ფორმებზე და მერყეობს 0-50 მ-მდე. განსახილველი ნალექები გავრცელებულია ქალაქის მარჯვენა ნაწილში და წარმოდგენილია თიხნარების, თიხების და ქვიშნარების უხეშნატეხოვანი მასალის ჩანართებით და ლინზებით. ჩანართების რაოდენობა და ზომები, აგრეთვე შრეობრიობის სიხშირე განპირობებულია დროებითი ნაკადების რეჟიმით და დენუდაციის ინტენსივობით. გვერდითი ხეობის გაშიშვლებებში, რელიეფის ბუნებრივ შვერილებზე და ხელოვნურ ჩამონატრებზე ეს ნალექები ინარჩუნებს თითქმის ვერტიკალურ ქანობს. მიუხედავად ფართო გავრცელებისა, განსახილველი ნალექები სათანადოდ არ არის აღწერილი წინა წლების გეოლოგიური შესწავლილობის მასალებში, გარდა ზოგიერთი ნაშრომისა (სიმონოვიჩი, წულუკიძე), რომლებშიც ეს ნალექები განხილულია, როგორც ტბიური გენეზისის ლიოსისებური გრუნტები (ალბათ, მათი სიმძლავრის ნიშანთვისების მიხედვით – გ.ჯ.). დაწყებული 1930 წლიდან ეს ნალექები ექვემდებარება სისტემატურ შესწავლას ქ. თბილისის რეკონსტრუქციის გენერალური პროექტის შესრულებასთან დაკავშირებით. შენობა-ნაგებობების პროექტირების და მშენებლობის პირველივე მცდელობისას წარმოიშვა ამ



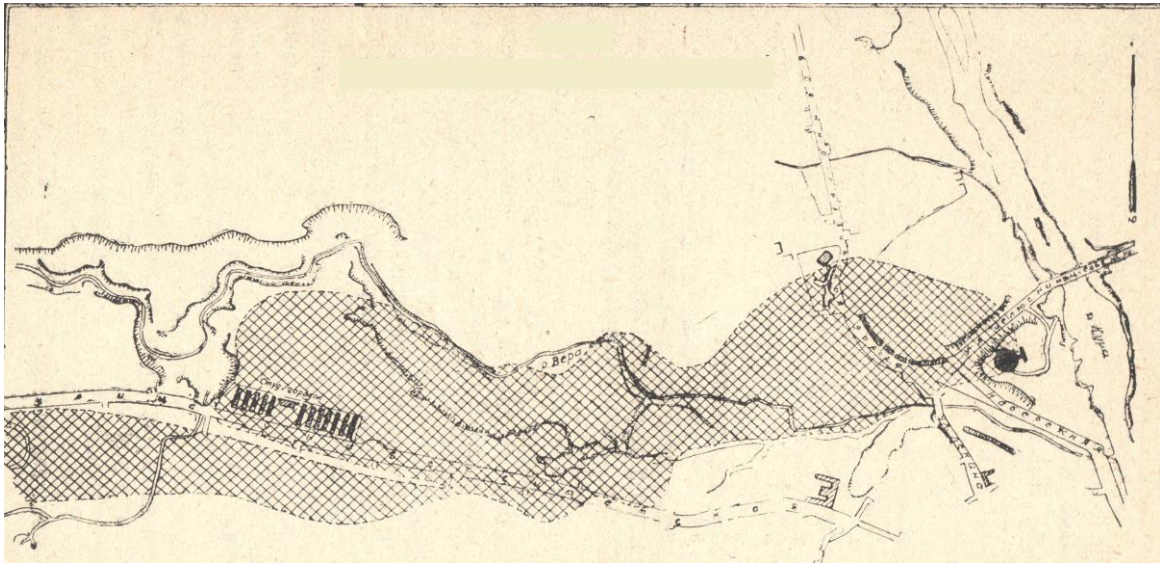
მძლავრი წყების შესწავლის აუცილებლობა ბუნებრივ საფუძვლად მათი გამოყენების მიზნით. ეს აიხსნება იმით, რომ იმ დროისთვის ბუნებრივი საფუძვლისათვის ყველაზე საიმედო თვისებების კლდოვანი ქანები პროლუვიურ-დელუვიური გრუნტების ქვეშ დიდ სიღრმეებზე განლაგების გამო, უმეტეს შემთხვევაში პრაქტიკულად მიუწვდომელი იყო ფუნდამენტების განლაგებისთვის. ამ გრუნტების შესწავლა საჭირო იყო ფუნდამენტის განთავსების სიღრმის, გრუნტების ამტანუნარიანობის და გრუნტის წყლების განლაგების სიღრმეების განსაზღვრისათვის. წყების შედგენილობის და თვისებების სირთულის გამო, შესაბამისი მიდგომა ამჟამად არ შეიძლება ჩაითვალოს საკმარისად და ამიტომ, ქვემოთ მოგვყავს ამ გრუნტების დახასიათება მდიდარი გამოცდილების და მრავალრიცხოვანი საველე და ლაბორატორიული შესწავლის მონაცემების საფუძველზე. მდ. მტკვრის ხეობის ფერდობებზე დენუდაციური პროცესების ინტენსიურობის გათვალისწინებით, აკუმულაციის ხასიათიდან გამომდინარე, ამ ნალექების მაქსიმალური სიმძლავრეები დაკავშირებულია ძველ, ღრმა გვერდით ხევებთან და ტრანზიტულ აკუმულაციის ფართობებთან სკულპტურული ტერასების სახით. განსაკუთრებით ქალაქის მარჯვენა სანაპიროს ნაწილში, გვერდითი ხევების ფართო გაგრძელება და პროლუვიურ-დელუვიური პროცესების ცვალებადი მოქმედება განაპირობებს სხვადასხვა გრანულომეტრიული შედგენილობის გრუნტების მონაცვლეობას, ლინზისმაგვარ განლაგებას, შრეების ურთიერთ გამოსოღვას. ამ მიზეზების გამო, მხოლოდ ცალკეულ შემთხვევებში ხერხდება პროლუვიურისაგან განცალკევებული დელუვიური ნალექების დახარისხება.

ბ) ტბიური ნალექები

ქალაქის ტერიტორიაზე ტბიური ნალექები ტბიური ნალექები ლოკალური გაგრძელებისაა, თუმცა, ამის მიუხედავად, ისინი როგორც სამეცნიერო ასევე პრაქტიკული თვალსაზრისით დიდ ყურადღებას იმსახურებს.



ტბიური ნალექების გავრცელების სქემა



პირობითი აღნიშვნები:

ტბიური ნალექების გავრცელების კონტური
ტბიური ნალექების გავრცელების ფართობი

ტბიური ნალექების ზედა ნაწილი წარმოდგენილია ჟანგისფერ-ყვითელი თიხნარებითა და ქვიშნარებით, რომლებისთვისაც ლენტისებური სტრუქტურა არის დამახასიათებელი. მათი სიმძლავრე 4-15 მ იცვლება. დამახასიათებელია, რომ თხელი ლენტისებური შრეები 3⁰-5⁰ არის დახრილი პერიფერიიდან ცენტრისკენ. ამგვარად, ტბიური ნალექები ორ წყებად იყოფა: 1 – ზედა, მკაფიოდ გამოსატული შრეობრიობით, ჭრელი ლითოლოგიით, უხეში ფრაქციის შუაშრეების და ლინზების შემცველობით, რომლებიც მდ. მტკვრის და მდ. ვერეს გადაღეპილი კენჭნარებია; 2 – ქვედა, ნაკლებად გამოსატული შრეობრიობით და უფრო ერთგვაროვანი მოცისფრო - მონაცრისფრო თიხნარებით აგებული. ანალიზებით დადგენილია განსხვავება აუზის ცენტრალურ ნაწილში და პერიფერიებზე არსებულ ნალექებს შორის. პირველი ხასიათდება უფრო თანაბარი გრანულომეტრიული შემადგენლობით, რომელიც ტიპური თიხებისთვის არის დამახასიათებელი, ხოლო მეორე შემთხვევაში ამკარად ჩანს გადაშრევება პროლუვიურ-დელუვიურ ნალექებთან. ეს განსაკუთრებით მკაფიოდ დაიკვირვება აუზის სამხრეთ ნაწილში, სადაც ტბიური აუზის კონტური დაკბილულია იმის გამო, რომ მასში შემოჭრილია პროლუვიურ - დელუვიური წარმონაქმნები. სამხრეთი სანაპირო ნაწილის უსწორმასწორობა და გრუნტის გენეტიკური ტიპების ხშირი ცვლა განაპირობებს ხლართულშრეობრიობას, შრეების გამოსოფლივით. პერიფერიული ნაწილი იმდენად რთულია, რომ მსხვილ მასშტაბიანი აგეგმვითაც კი ვერ მოხერხდა სანაპირო



ხაზის გამოსახვა და ამიტომ ტბიური ნალექების კონტურები სქემატურად არის მოცემული.

ტბიური ნალექების ზედა წყება

ამ წყების ჭრილში, ქვევიდან ზევით დაიკვირვება მსუბუქი ფრაქციის შემცირება და ნატეხოვანი მასალის გაზრდა. თიხური ფრაქციის შემცველობა მერყეობს 5,0-32%-მდე. ქვიშნარი ფრაქციებიდან დაიკვირვება წმინდა და საშუალო სახესხვაობები: 35-40%, იშვიათ შემთხვევაში 50-55%. მტვროვანი ფრაქცია შეადგენს 30-40%, იშვიათად – 70%.

კუთრი წონა 2.64-2.77 გ/სმ³, შედარებით ხშირად განმეორებადი მნიშვნელობა 2.72-2.73 გ/სმ³.

მოცულობითი მასა 1.68-2.12 გ/სმ³, შედარებით ხშირად განმეორებადი მნიშვნელობა 1.85-1.95 გ/სმ³.

ფორიანობა 34-52%, შედარებით ხშირად განმეორებადი მნიშვნელობა – 40-50%.

შედარებით ხშირად განმეორებადი ტენტევალობის მნიშვნელობა – 35-40%, მინიმალური სიდიდე 30.6-32.0%-მდე, მაქსიმალური იშვიათად – 43.0-46.9%.

გრუნტების ტენიანობა მერყეობს 9.0-35.0%-მდე, შედარებით ხშირად განმეორებადი სიდიდეა 20-25%, პლასტიკურობის რიცხვი 9.76-30.99. შედარებით ხშირად განმეორებადი სიდიდე 10.0-15.0. მოცულობითი მასა 1.74-2.20 გ/სმ³. შედარებით ხშირად განმეორებადი მნიშვნელობა 1.85-1.90 გ/სმ³, ფორიანობა 32.8-49.6%, ტენტევალობა 34.56-41.33%. ფილტრაციის კოეფიციენტი 3.53*10⁻⁶სმ/წმ. საცდელი ამოტუმბვის გზით ფილტრაციის კოეფიციენტის მნიშვნელობა განსაზღვრულია 9.5*10⁻⁴ სმ/წმ-ით. ნიმუშები ბუნებრივი ტენიანობის დროს განიცდიან დაღობას 30-35 წმ-ში. როგორც გამონაკლისი ზოგიერთი ნიმუში განიცდის დაღობას 3-4 სთ განმავლობაში. ნიმუშები, რომლებიც იმყოფებიან ჰაეროვან - მშრალ მდგომარეობაში, განიცდიან დაღობას 2.5-12 წთ განმავლობაში. ბუნებრივი დაფერდების კუთხე გრუნტის ბუნებრივ მდგომარეობაში ტოლია 34⁰-40⁰-ის, წყალქვეშ - 26⁰-30⁰.



ტბიური ნალექების ქვედა წყება

ტბიური ნალექების ქვედა წყების ლითოლოგიურ შედგენილობაში სიღრმის ზრდასთან ერთად დაიკვირვება თიხური და მტვროვანი ფრაქციების შემცირება და ქვიშური ფრაქციების მატება. გრანულომეტრიული შედგენილობით ეს გრუნტები განისაზღვრება, როგორც მძიმე, იშვიათად საშუალო მტვროვანი თიხნარები, ცალკეულ შემთხვევებში, როგორც მსუბუქი თიხნარები და მტვროვანი ქვიშნარები. მტვროვანი ფრაქციების შემცველობა 53.2-77.6%-ია, თიხურ ფრაქციას შეიცავს 17.0-22.0% და მხოლოდ ცალკეულ შემთხვევებში აღწევს 31.0-32.0%-მდე. მსუბუქ მტვროვან თიხნარებში თიხური ფრაქცია შეადგენს 10-12%. ქვიშის ფრაქციის შემცველობა 7.0-15.0%-ია, აღინიშნება ცალკეული შემთხვევები, როდესაც ქვიშის შემცველობა 42%-ს აღწევს და ამასთან, სჭარბობს წვრილი ფრაქცია. ძირითადი ქანების ქვეფენის სიახლოვეს გვაქვს მსხვილი ქვიშის ფრაქცია 1.0-2.5%-მდე.

ტბიური ნალექების გაწყლიანების ხარისხი განისაზღვრება მათი ლითოლოგიური შედგენილობით. ნალექების ქვედა წყება პრაქტიკულად წყალგაუმტარია და ამიტომ გრუნტის წყლების მოძრაობის მიმართულება კონტროლდება ამ ნალექების დახრის ზედაპირით. ბუნებრივი დრენის როლს მდ. ვერეს კალაპოტი ასრულებს. ატმოსფერული ნალექები, რომლებიც ჩაიშონება დავითის მთის ჩრდილო ფერდზე, ვერ ასწრებს ჩამოყალიბდეს გრუნტის წყლების ერთიან ნაკადად და დაკავშირებულია განცალკევებულ წყალგამტარ ფენებთან. ამის შედეგად ხდება გრუნტის წყლის ნაკადის მოძრაობა კონტაქტის ზედაპირის გასწვრივ, რომელიც მცირედ არის დახრილი მდ. ვერეს ღრმა დრენისკენ. ამიტომ ტბიური ნალექების ზედა წყება წყალშემცველია ძირითადად მოლურჯო-რუხი თიხების კონტაქტზე, ხოლო ქვედა წყება წყალშემცველია მხოლოდ ქვიშნარის და წვრილი ქვიშების შუაშრებში.

ქვედა წყების გრუნტები ბუნებრივ გარემო პირობებში წარმოადგენენ მდგრადს და ტენიანობის ცვლილება არ ახდენს მნიშვნელოვან ზემოქმედებას. ზედა წყების გრუნტები კი პერიოდული გატენიანებისას შედარებით ნაკლებად მდგრადია, სწრაფად იჟღინთება და როგორც შედეგი, კარგავს სტრუქტურას და დეფორმირდება. ეს ეხება ძირითადად მსუბუქ თიხნარებს და დაუტკეპნავ ქვიშნარებს, რომლებიც შედარებით მდგრად გრუნტებთან მონაცვლეობენ, ამიტომ მსუბუქი თიხნარების დეფორმაცია იწვევს ზედა შრეების ჯდომადობას და ფერდობებზე მათი განლაგების შემთხვევაში დეტრუსული მეწყრებისთვის დამახასიათებელ ჩამოქცევას. ამ პროცესს ადგილი აქვს მდ. ვერეს მარჯვენა



სანაპიროზე, რის შედეგადაც ტბიური ნალექების გავრცელების ზონაში ქალაქი მნიშვნელოვან მატერიალურ ზარალს განიცდის. ტბიური ნალექების გაწყლიანება დიდი ხნის განმავლობაში კამათის საგანს წარმოადგენდა. მრავალრიცხოვანი კვლევების შედეგად დამტკიცებულია, რომ ტბიური ნალექების კვება კლდოვანი ქანების ქვეფენიდან გამორიცხულია, ვინაიდან თვით ძირითადი ქანები სუსტად წყალშემცველია და ისიც მხოლოდ ეგზოგენურ ნაპრალებში. მეტეოროლოგიური მონაცემებით, ჩვენი ქალაქის კლიმატს უკანასკნელ ასწლეულის ხანგძლივობაში მნიშვნელოვანი ცვლილებები არ განუცდია, კერძოდ, ატმოსფერული ნალექების ნორმა შენარჩუნებულია დაახლოებით ერთ დონეზე.

კლდოვანი და ნახევრად კლდოვანი გრუნტები

ყველა მკვლევარი, რომლებიც აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემას შეისწავლიდნენ, თავიანთ ნაშრომებში აუცილებლად განიხილავდნენ ქ. თბილისის ტერიტორიას. პ. გამყრელიძის მონოგრაფია მკაფიო წარმოდგენას გვაძლევს ქ. თბილისის გეოლოგიური აგებულების შესახებ რეგიონულ ასპექტში. კვლევები, რომლებიც დაკავშირებული იყო ნავთობგამოვლინებების და თერმული წყლების შესწავლასთან, აზუსტებს სტრატეგრაფიის ზოგიერთ საკითხს. ქალაქის ტერიტორიის გეოლოგიური შესწავლილობის საერთო ფონზე მეოთხეულამდელი ქანები საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით 50-იან წლებამდე არასაკმარისად იყო შესწავლილი. ამის მიზეზი იმაში მდგომარეობს, რომ მეოთხეული საფარის დიდი სიმძლავრის გამო, შენობა-ნაგებობების უმრავლესობისათვის მეოთხეული ქანები გამოიყენებოდა როგორც ფუნდამენტების ბუნებრივი საძირკველი და აქედან გამომდინარე, მხოლოდ მათი შესწავლა ხდებოდა. მეოთხეულამდელი ქანები დიდ სიღრმეზე განლაგების გამო პრაქტიკულად მიუწვდომელი იყო ქალაქმშენებლობისთვის და მათი შესწავლა იშვიათ შემთხვევებში ხდებოდა, ამიტომ ამ ქანების შესახებ ცნობები შემოფარგლულია ბუნებრივი გაშიშვლებების აღწერილობით ან განამარხებული რელიეფის შესწავლით მცირე სიღრმის ჭაბურღილების მონაცემებზე დაყრდნობით. ამიტომ, ცნობები ძირითადი ქანების შესახებ შეეხება მხოლოდ ზედაპირულ ზონას (გამოფიტვის ზონა). მეოთხეულამდელი ქანების შესახებ მონაცემები დაკავშირებულია უმთავრესად მიწისქვეშა მშენებლობასთან, განსაკუთრებით მიწისქვეშა სპეციალური ობიექტების მშენებლობასთან. ძირითადი ქანების შესწავლა ეროზიის ადგილობრივი ბაზისის ქვევით პირველად იქნა განხორციელებული 1953 წელს, რათა შესაძლებელი ყოფილიყო თბილისის პირველი რივის მეტროპოლიტენის მშენებლობის საინჟინრო-გეოლოგიური დასაბუთება.



ქალაქის ტერიტორიაზე ეს ქანები მეოთხეული საფარის საგებია და მიწის ზედაპირზე შედარებით იშვიათად შიშვლდება. მათი გაშიშვლებები აღინიშნება მდ. მტკვრის ორივე ნაპირზე ქალაქის შემომსახვრელი მთიანეთის ფერდობებზე, აგრეთვე მოქმედ ღრმა ხეობებში. ქალაქის ტერიტორიის მეტი ნაწილი აგებულია ზედა ეოცენის ერთმანეთთან მონაცვლე ქვიშაქვებისა და არგილიტების შრეებით, რომლებიც ძლიერ დისლოცირებულია. შრეების მონაცვლეობას სხვადასხვა იერი აქვს – დაწყებული მცირე სისქის შრეებიდან თანაბარი რაოდენობით ორივე ლითოლოგიური სახესხვაობისთვის, დამთავრებული ქვიშაქვების ან არგილიტების გაბატონებული მდგომარეობით. გაცილებით ნაკლები გავრცელებისაა შუა ეოცენის ტუფოგენური ქანების კომპლექსი, რომელიც გეოლოგიურ ლიტერატურაში ცნობილია “ხლართულ შრეებრივი წყების” სახელწოდებით. ლითოლოგიური სახესხვაობების ხშირი მონაცვლეობა, შრეებს შორის თანაფარდობის ცვალებადობა და ცალკეული შრეების მცირე სისქე პრაქტიკულად შეუძლებელს ხდის მშენებლობის პირობების გასარკვევად ქანების შრეების მიხედვით დახასიათებას. ქალაქის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლის პროცესში ჩვენს მიერ შედგენილია შრეებრივი ჭრილები ბუნებრივი გაშიშვლებებისა, დაწყებული დიდუბის ხიდიდან ნავთლუდის რკინიგზის სადგურამდე. ამ ჭრილების და ჭაბურღილების ლითოლოგიური ჭრილების საფუძველზე დადგენილია გარკვეული კანონზომიერება (რაოდენობრივი თვალსაზრისით) სხვადასხვა ლითოლოგიური შრეების ხშირ მონაცვლეობაში. როგორც გაშიშვლებებზე, ასევე ჭაბურღილების ჭრილებში აღნიშნული ნიშანთვისებით შრეების მონაცვლეობაში შემდეგი თანაფარდობები გამოიყოფა: მასიური ქვიშაქვები არგილიტების თხელი შუაშრეებით, ქვიშაქვებისა და არგილიტების გადაშრეება, რომელშიც შრეების რაოდენობრივი თანაფარდობა იცვლება ქვიშაქვების დომინირებიდან არგილიტების დომინირებამდე (ქვიშაქვების თხელი შუაშრეებით), ბიტუმიზირებული არგილიტები ქვიშაქვების შუაშრეებით და ტუფოგენური წყება.

ქვიშაქვები წარმოდგენილია გრაუვაკიანი, ტუფოგენური და თიხური სახესხვაობებით. ტუფოგენური წყება წარმოდგენილია ტუფებით, ტუფო-კონგლომერატებით, ტუფობრექჩიებით, ტუფოქვიშაქვებით და ანდეზიტ-ბაზალტებით, რომლებშიც ჩართულია არგილიტისა და ქვიშაქვების შრეები ცვალებადი წოლის ელემენტებით. ზემოთ ჩამოთვლილი დასტები, რომლებიც გამოყოფილია ცალკეული ლითოლოგიური სახესხვაობების მიხედვით, ჩვენს მიერ პირობითად სახელდებულია, როგორც ქანების კომპლექსები. თითოეული კომპლექსის სამშენებლო ხარისხი ძირითადად დამოკიდებულია კომპლექსში მეტად



წარმოდგენილი ლითოლოგიური სახესხვაობის ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებზე და ნაწილობრივ იმ შრეების თვისებებზე, რომლებიც რაოდენობრივად დამორჩილებულ მდგომარეობაშია. ქანების გამოყოფილი კომპლექსები ბუნებაში წარმოდგენილია, როგორც მძლავრი ბუნებრივი დასტები, რომლებსაც ერთმანეთისგან მკვეთრად განსხვავებული სამშენებლო ხარისხი აქვთ, რაც ძირითადად განსაზღვრავს მშენებლობის სპეციფიკურ პირობებს. მეტი მოხერხებულობისთვის თითოეულ კომპლექსს მიკუთვნებული აქვს ინდექსი მისი სტრატეგრაფიული მდგომარეობის მიხედვით, აგრეთვე ნომერი, რომელიც მიუთითებს მონაცვლეობის იმ ტიპზე რომლის მიხედვითაც მოცემული კომპლექსი გამოიყო. მეოთხეულამდელი ნალექების რუკაზე გამოყოფილი კომპლექსები ყოველთვის არ შეესაბამება მათ სტრატეგრაფიულ მდებარეობას, რადგანაც სტრუქტურების ფრთებზე ქანების სხვადასხვა კომპლექსების გამოსავლები ასახავს მიმართებაზე ამ ქანების ფაციალურ ცვალებადობას. კომპლექსების ქვემოთ მოცემული დახასიათება ადასტურებს მათი გამოყოფის მიზანშეწონილობას და შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც საწყისი იმ შემთხვევაში როდესაც ადგილი აქვს ამ კომპლექსების გამოყენებას ბუნებრივ საძირკვლის გრუნტად, მათ შორის, მიწისქვეშა გამონამუშევრების მშენებლობის დროს.

ა) E₂-1. გრაუვაკული ქვიშაქვები არგილიტების თხელი შუაშრეებით

ქანების კომპლექსს აქვს შეზღუდული გავრცელება და გამოიყოფა მხოლოდ ქალაქის მარჯვენა სანაპიროს ნაწილში, საბურთალოს სინკლინის მუღდაში. ქანების კომპლექსი ბუნებრივ გაშიშვლებებში წარმოდგენილია ძლიერ გამოფიტული გრაუვაკული ქვიშაქვებით, თხელშრეებრივი ფიქლების თიხური შუაშრეებით, რომლებიც იშვიათ შემთხვევებში გვხვდება ცალკეული, მცირე სიმძლავრის დასტებით. აქვთ თხელშრეებრივი ტექსტურა, დაჟანგული შეფერილობა, რითაც მაიკოპის თიხებს წააგავს. გამოფიტვის ზონის ქვევით ეს კომპლექსი წარმოდგენილია მკვრივი გრაუვაკიანი ქვიშაქვებით, რომლებშიც გვხვდება მუქი ფერის არგილიტების შუაშრეები და ალევროლითების ჩანართები. 20მ-ზე უფრო ღრმად ქანებში აღინიშნება განახშირებული ფოთლების ანაბეჭდები. ქვიშაქვები საშუალომარცვლოვანია მომწვანო ფერის, შედგება პლაგიოკლაზების, იშვიათად კვარციანი პორფირიტების დამრგვალებული ნატეხებისგან, აგრეთვე აღინიშნება პირიტიზირებული კირქვების მრავალრიცხოვანი ნატეხები. კვარცის მარცვლებში მცირე რაოდენობით სხვა მინერალებს შორის გვხვდება პირიტი და რკინის უანგები. შემაცემენტებული ნივთიერება იმავე მასალით არის წარმოდგენილი.



ცემენტაციის ტიპი – ამოვსებული ფორები, ტექსტურა მოწესრიგებული. არგილიტები მუქი ფერისაა, უმეტეს შემთხვევაში შრეებრივი. ქანი შედგება არაერთგვაროვანი მუქი თიხური მასით, უწვრილესი კვარცის მარცვლების ჩანართებით, იშვიათად დაიკვირვება კალციტის ლაქები, ქარსის ფირფიტები და დიდი რაოდენობით სინგენეტური პირიტის სფეროლითები. ქანების ტექსტურა შრეებრივია, რაც განპირობებულია სხვადასხვა გრანულომეტრიული შედგენილობის შრეების მორიგეობით. ცალკეულ შემთხვევებში დაიკვირვება ცეოლითიზირებული ძლიერ კარბონატული ალევროლითები. ალევროლითებთან განმხოლოებული ქვიშაქვების შრეები, ბუნებრივ გარემოში, ინარჩუნებენ მასიურობას, ე. წ. არგილიტური შუაშრეები არ ამცირებენ შრეებს შორის შეკავშირების ხარისხს. ამიტომ გამოფიტვის სიღრმის ქვევით ქანების კომპლექსის გამოფიტვა შეიძლება მივიღოთ მონოლითურ მასად, რომლისთვისაც დამახასიათებელია კომპლექსში დომინირებული ქვიშაქვების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები. გამოფიტვის ზონაში არგილიტები განშრევედებიან, რითაც ირღვევა კავშირი ქვიშაქვის შრეებს შორის და კომპლექსი არ შეიძლება განვიხილოთ როგორც მონოლითური გარემო. ქანების კომპლექსი 10-15მ-ის სიღრმემდე ინტენსიურად გამოფიტულია, ძირითადად განვითარებულია ეგზოგენური ნაპრალები, ამასთან, ქვიშაქვებში ნაპრალების გახსნა მეტია, ვიდრე არგილიტებში. ამ უკანასკნელში განვითარებულია ბეწვისმაგვარი ნაპრალები. ნაპრალების უმეტესობა კოლმატირებულია კალციტით და თაბაშირით. ქანების კომპლექსი გამოირჩევა თაბაშირიანობით, რომელიც პირდაპირ აისახება განსახილველ კომპლექსში ცირკულირებადი წყლების ქიმიურ შედგენილობაზე და საერთო მინერალიზაციაზე. ქანების მოცულობითი მასის სიდიდე 2.53 – 2.72 გ/სმ³-ია, კუთრი წონა 2,62-2.78 გ/სმ³, ფორიანობა 5.58-17/7 %, დროებითი წინაღობა კუმშვაზე ჰაეროვან მშრალ მდგომარეობის ნიმუშებისთვის იცვლება 500-დან 900 კგ/სმ²-მდე, წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში 300-დან 600 კგ/სმ². ნიმუშების აღებიდან დაყოვნება მკვეთრად ამცირებს დროებითი წინაღობის მაჩვენებელს, რაც აიხსნება შეცვლილ გარემოში არგილიტების არამდგრადობით. ნიმუშებზე ასეთივე გავლენა აქვს ცვალებად ტენიანობას. კომპლექსის ქანები წყალშემცველია ნაპრალებში, წყალი დაკავშირებულია ქვიშაქვებთან. არგილიტები პრაქტიკულად წყალგაუმტარია და ამიტომ ნაპრალები წყლები, რომლებიც დაკავშირებულია ქვიშაქვების ზედა ნაწილთან, არ არის გავრცელებული სიღრმეში, რის გამოც კომპლექსის წყალშემცველობა სიღრმეში მკვეთრად მცირდება. ამ ფაქტს, რომელიც დადგენილია მრავალრიცხოვანი საველე ცდებით და შახტების დოკუმენტაციით, დიდი მნიშვნელობა აქვს არა მხოლოდ გამონამუშევრების



გაყვანაში, არამედ გვირაბების გარსაცმზე ჰიდროსტატიკური დაწნევის საკითხის გადაწყვეტაში.

ბ) E3-2 – ტუფოგენური და გრაუვაკული ქვიშაქვები, არგილიტების შუაშრებით.

ქანების კომპლექსი გავრცელებულია ქალაქის ჩრდილო და სამხრეთ ნაწილებში, რომლითაც აგებულია სეიდაბადის ანტიკლინის ჩრდილოეთი ფრთა და ლისის ანტიკლინის ჩრდილო-აღმოსავლეთ დაბოლოება. ბუნებრივ გაშიშვლებებში ქანების კომპლექსი ანალოგიურია წინა კომპლექსის. გვხვდება შეცვლილ გარემოში არამდგრადი თიხიანი ქვიშაქვების შრები. გამოფიტვის ზონის ქვემოთ ქანების კომპლექსი მკვრივია, მასიური, ქვიშაქვები უხეშმარცვლოვანია, მომწვანო და რუხი ფერის, შედგება ფუძე და მუხვე ეფუზიური ქანების დამუშავებული ნატეხებისაგან. ცემენტი თითქმის არ გვაქვს და მარცვლები უმეტეს შემთხვევაში უშუალოდ ეხებიან ერთმანეთს. ზოგჯერ დაიკვირვება შეხების ტიპის ქლორიტ-პელიტური ცემენტი. ქანების კომპლექსის მოცულობითი მასის სიდიდე 2.16-2.54 გ/სმ³-ია, კუთრი წონა 2.71-2.75 გ/სმ³, ფორიანობა 10.6-22.7 %, დროებითი წინაღობა კუმშვაზე ჰაეროვან მშრალ მდგომარეობაში 600-900 კგ/სმ². როგორც წესი, ქანების ნიმუშები ზღვრულად წყალგაჯერების პირობებში და ცვალებადი გატენიანებისას კუმშვაზე დროებითი წინაღობის მკუთრი შემცირებით ხასიათდება, რაც ამ ქანების თვისებებს შეესაბამება შეცვლილ გარემოში. 16 მ-ის სიღრმემდე ქანები ინტენსიურად დანაპრალიანებულია. ანტიკლინის თაღურ ნაწილში აღინიშნება გაჭიმვის რადიალური ნაპრალები, რომლებთანაც მცირედებიტიანი წყაროების გამოსავლები არის დაკავშირებული. ნაპრალები ხშირად კალციტით არის ამოვსებული. კომპლექსის ქანები წყალშემცველია ნაპრალებში. ისევე, როგორც პირველ შემთხვევაში, წყალი ქვიშაქვებთან არის დაკავშირებული, ხოლო არგილიტები წყალგაუმტარია.

გ) E3-3. ტუფოგენური ქვიშაქვების და არგილიტების თანაბარი რაოდენობით მონაცვლეობა ან ქვიშაქვების სიჭარბე

სხვა კომპლექსებს შორის ამ კომპლექსს აქვს შედარებით ფართო გავრცელება. შიშვლდება ლისის ანტიკლინის თაღურ ნაწილში, აგებს



საბურთალოს სინკლინის სამხრეთ და ჩრდილოეთ ფრთებს და შემდგომ დაიკვირვება მძლავრი დასტების სახით სამხრეთისკენ. ბუნებრივ გაშიშვლებებში კომპლექსი წარმოდგენილია ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი თიხიანი ფიქლების მორიგეობით. ქვიშაქვები მაგარია, მდგრადი, თიხიანი ფიქლები კი არამდგრადია და ადვილად იშლება. ქვიშაქვები ზოგან სქელშრეებრივია, ძირითადად საშუალო და თხელშრეებრივი. თიხიანი ფიქლები გვხვდება, როგორც ცალკეული დასტების, ისე ქვიშაქვებთან მორიგეობაში. სიღრმეში მონაცვლეობა შენარჩუნებულია, მაგრამ თიხიანი ფიქლები თანდათანობით ჰკარგავს ფიქლებრიობას, ხდება შედარებით მაგარი, მდგრადი და წარმოდგენილია მასიური არგილიტების სახით. ამიტომ თხელშრეებრივი ქვიშაქვების იმ არგილიტებთან მონაცვლეობა, რომელებიც თხელზოლებრივი სტრუქტურით ხასიათდება, უნდა განვიხილოთ როგორც ერთიანი, რადგანაც აქ კავშირი არგილიტებსა და ქვიშაქვებს შორის მტკიცეა. ქვიშაქვები წარმოდგენილია შემდეგი სახესხვაობებით: წმინდამარცვლოვანი მომწვანო-რუხი, საშუალომარცვლოვანი ტუფოგენური მომწვანო-მოყვითალო ფერის ცეოლითიზირებული, უხეშმარცვლოვანი და გრაუვაკული მწვანე ფერით. ისინი შედგება მინდვრის შპატების ცეოლითიზირებული ნატეხებისაგან. დაიკვირვება ანდეზიტების და პორფირიტების ნატეხები. სხვა მადნეული მინერალებიდან გვხვდება პირიტი ბუდობების სახით. უმეტეს შემთხვევაში ცემენტს საწყისი გადარეცხილი მასალა წარმოადგენს, იშვიათად – კალციტი, ცეოლითი ან პელიტური მასა. ცემენტაცია შეხების ან ფორების შევსების ტიპისაა. ხშირად ქვიშაქვები შეიცავს ბაზალური ტიპის თიხურ შემაცემენტებელ მასალას, არგილიტები როგორც მერგელოვანი ისე ალევროლითური, ძირითადად კარბონატულია. ალევროლითური მასალის ზრდასთან ერთად, ქანი იძენს მორუხო იერს და ნათლად გამოხატულ შრეებრიობას. ქანების შრეებრიობის პარალელურად განლაგებული დამწვარი მცენარეული ნარჩენების შუაშრეების არსებობა განაპირობებს მკვეთრად გამოხატულ ზოლებრივ ტექსტურას. ქვიშაქვების კუთრი წონა 2.62-2.82 გ/სმ³-ია, მოცულობითი მასა 2.2-2.55 გ/სმ³, ფორიანობა 9.74-24.8 %, დროებითი წინაღობა კუმშვაზე 450-980 კგძ/სმ², გვხვდება კუმშვაზე დროებითი წინაღობის ძალიან დაბალი მაჩვენებლებიც (250-300 კგძ/სმ²), რაც აიხსნება შეცვლილ გარემოში ნიმუშების დეფორმაციით. არგილიტები, მსხვილშრეებრივი ქვიშაქვების შუაშრეებით, ხასიათდება 2.32-2.49 გ/სმ³ მოცულობითი მასით. კუთრი წონა – 2.69-2.78 გ/სმ³, ფორიანობა – 9.6-18.8%, კუმშვაზე დროებითი წინაღობით – 560-650 კგძ/სმ². არგილიტების სიმტკიცის მაჩვენებლებად უნდა ჩაითვალოს მხოლოდ სქელშრეებრივი ქვიშაქვების და არგილიტების დასტების მორიგეობის მახასიათებლები. რადგანაც, როგორც ზევით აღინიშნა ეს მონაცვლეობა ერთიან



მონოლითურ მასას წარმოადგენს. გადაშრევების გარეშე არგილიტები იშვიათად გვხვდება და ამიტომ მათი მახასიათებლები არ შეიძლება განვიხილოთ მთლიანი კომპლექსის მახასიათებლებად, იმიტომ, რომ შეცვლილ გარემოში არგილიტები სწრაფად იშლება და პრაქტიკულად გამოუყენებელი ხდება ლაბორატორიული ციდასათვის. ქანების ნაპრალიანობა 10-15 მ-ის სიღრმემდე ვრცელდება. ნაპრალიანობის ტიპი ანალოგიურია ზემოთ განხილული კომპლექსისა. ნაპრალების წყალშემცველობა სხვადასხვაა. მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე ქანები უფრო წყალუხვია, ხოლო მარჯვენა სანაპიროზე შედარებით მნიშვნელოვანი წყალშემცველობა აღინიშნება მხოლოდ ყოფილი ლენინის მოედნის რაიონში, ხოლო ქალაქის დანარჩენ ტერიტორიაზე კომპლექსი სუსტად წყალშემცველია.

დ) E3-4. არგილიტები ტუფოგენური ქვიშაქვების შუაშრევებით.

კომპლექსს გავრცელებულია სეიდ-აბადის ანტიკლინის ჩრდილოეთ ფრთაზე და ვიწრო ზოლის სახით მიუყვება ლისის ანტიკლინის სამხრეთ ფრთას. ბუნებრივ გაშიშვლებებში ქანები წარმოდგენილია სხვადასხვამარცვლოვანი თიხური ფიქლების მორიგეობით, რომელთა შორის გვხვდება მსხვილმარცვლოვანი, ფიქლებისაგან მცირედ განსხვავებული, ქვიშაქვების თხელი შუაშრევები. გამოფიტვის ზონის ქვევით (15მ) ქანები წარმოდგენილია მასიური მერგელოვანი არგილიტებით და ალევროლითებით, ქვიშაქვების თხელ შუაშრევებთან მონაცვლეობით. არგილიტები აგებულია თიხურ-კარბონატული მასით, კვარცის თხელი მარცვლების, იშვიათად - მინდვრის შპატის შემცველობით. დიდი რაოდენობით შეიცავს რკინის ჰიდროქსიდებს და ნაწილობრივ ლიმონიტიზირებულ პირიტს. დაიკვირვება პირიტის ცალკეული დაგროვებები, იშვიათად – სიდერიტის. შემაცემენტებელ მასალას წარმოადგენს კალციუმის კარბონატი. ცემენტაციის ტიპი ბაზალურია, ტექსტურა უწესრიგო, იმის გამო, რომ კომპლექსის ძირითადი მასა წარმოდგენილია არგილიტებით და ქვიშაქვებს უჭირავს დამორჩილებული მდგომარეობა. ქანების კომპლექსის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები განისაზღვრება არგილიტების ლაბორატორიული მონაცემებით. მათი მოცულობითი მასა 2.46 გ/სმ³-ია, კუთრი წონა – 2.81 გ/სმ³, ფორიანობა – 17.4 %. არგილიტების გამოცდა კუმშვაზე, დროებით წინაღობაზე, ყველა შემთხვევაში გვაძლევს დამახინჯებულ შედეგს, ასე რომ, გულდასმით ფიქსაციის მიუხედავად, შეცვლილ გარემოში ნიმუშები სწრაფად იშლება. დასაწყისში წარმოიქმნება მიკრონაპრალები, რომლებიც სწრაფად იწვევს ქანების სრულ დაშლას ცალკეულ ნაწილებად, ამიტომ არგილიტების დახასიათებისთვის მიზანშეწონილია ქ. თბილისის მეტროპოლიტენის მონაცემებით სარგებლობა. შრეობრიობა დაიკვირვება მხოლოდ



ალეგროლითების, ქვიშაქვების და ზოგჯერ დეტრიტული ძაფების არსებობით. სანგრევიში არგილიტების სიმაგრე, უშუალო დაკვირვებებით და სამრეწველო მონაცემებით, განსაზღვრულია 5-6-ით (პროფ. პროტოდიაკონოვის შკალით). თვისებების ცვალებადობა და არგილიტების სიმაგრის მაღალი მაჩვენებლები აიხსნება მათი მასიურობით და კვარცული და სიდერიტული მარცვლების არათანაბარი შემცველობით. ამ თვალსაზრისით არანაკლები გავლენა შეიძლება იქონიოს ალეგროლითების და პირიტის შუაშრების არსებობამ. არგილიტები მასიურობით და მაღალი სიმტკიცით ხასიათდება სანგრევიში, სადაც მათში გვირახის გაყვანისთვის აუცილებელია აფეთქებითი სამუშაოები. არგილიტების დიდი ბელტები ტრანსპორტირების პროცესში ბუნკერამდე იშლებიან ნატეხებად, ბუნკერის განტვირთვისას ნატეხები უკვე იქცევიან ღორღად. შეცვლილ გარემოში არგილიტების დაშლა ხვინჯის ფრაქციამდე გრძელდება. ნათელია, რომ არგილიტები მასიურობას ინარჩუნებენ სიღრმეში დაწოლის ქვეშ, ხოლო ზედაპირზე ამოღებისას ადგილი აქვს ერთგვარ განტვირთვას, რის გამოც ქანი იშლება. კომპლექსის ქანები ხასიათდება კალმატიზირებული, ბეწვისებური ნაპრალიანობით. ქანებში ვლინდება მიკროდიზუნქტიური დისლოკაციები, რაც ნათლად არის გამოხატული გამონამუშევრის კედლებზე და სანგრევიზე. მიკროდიზუნქტიური დისლოკაციები ზოგჯერ გვევლინება გადაზელილი მასალის მცირე ზონების წარმოქმნის მიზეზად. კომპლექსის ქანებში ხშირად გვხვდება კალციტის ფანეროკრისტალური ფორმები (რომბოედრები) და სიდერიტის ბირთვიანი მსხვილი კონკრეციები (კონკრეციების დიამეტრი 15 სმ-მდე). კომპლექსის ქანები წყალშემცველია ეგზოგენური ნაპრალიანობის ზონაში, ძირითადად მეოთხეული საფარიდან ჩაუნილი წყლების ხარჯზე. სიღრმის მატებასთან ერთად წყალშემცველობა თანდათან კლებულობს და მიწის ზედაპირიდან 35-40 მ-ის სიღრმეზე ქანები პრაქტიკულად წყალუპოვარია. აღსანიშნავია, რომ სიღრმის კვალობაზე წყალშემცველობის კლება დადგენილია ყველა შემთხვევაში როგორც კანონზომიერება, როდესაც ადგილი აქვს ქვიშაქვებისა და არგილიტების მონაცვლეობას. ეს კანონზომიერება ჩვენს მიერ აღნიშნულია ქ. თბილისის მეტროპოლიტენის მშენებლობასთან დაკავშირებული ბურღვის მონაცემების და შახტების დოკუმენტაციის საფუძველზე.

ე) E₃₋₅. არგილიტები ტუფოგენური ქვიშაქვების (ბიტუმიზირებული) შუაშრებით

ქანების კომპლექსი გავრცელებულია ქალაქის სამხრეთ ნაწილში. ქანები ანალოგიურია წინა კომპლექსის როგორც ზედაპირზე, ისე სიღრმეში.



დამახასიათებელია, რომ არგილიტებში დაიკვირვება მცენარეული დეტრიტუსის თხელი შრეები, რომლებთანაც დაკავშირებულია პირიტის დანაგროვები. კომპლექსის ქანებისთვის დამახასიათებელს წარმოადგენს ბიტუმიზირება. სეიდ-აბადის ანტიკლინის თაღურ ნაწილში ნაპრაღიანობა მატულობს რადიალური გაჭიმვის ნაპრაღების არსებობის ხარჯზე. №7 შახტის ჰორიზონტალური გამონამუშევრის აღმოსავლეთ სანგრევში დაფიქსირებულია ნაპრაღი მიმართების აზიმუტით 100⁰, სიგანით 6სმ, გოგირდწალბადიანი წყლის გამოსავალი დებიტით 5ლ/წმ, ტემპერატურით 21⁰C, ასე რომ, გამონამუშევრების საგების ნიშნულები თავსდება ტუფოგენური წყების საგების უშუალოდ სიახლოვეში. მითითებული თერმული წყლები წარმოადგენს აღმავალს შუა ეოცენის ტუფოგენური წყებიდან. თერმული წყლების შემცველობის ეს კომპლექსი, როგორც ლითოლოგიური შედგენილობით, ისე ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებით წარმოადგენს E3-4 კომპლექსის ანალოგიურს, თუმცა, მისი ცალკე კომპლექსად განხილვა გამოწვეულია იმით, რომ E3-5 ქანების კომპლექსი მიჩნეულია ნავთობგაზშემცველობის თვალსაზრისით პერსპექტიულად. გარდა ამისა, ამ კომპლექსის გზით შესაძლებელია მიწისქვეშა გამონამუშევრებში, ნაპრაღებში აღმავალი თერმული გოგირდწალბადიანი მეთანისშემცველი წყლების განტვირთვა, რამაც შეიძლება განაპირობოს გამონამუშევრების გაზიანობა და მათში ტემპერატურის მატება. ეს ორი თავისებურება ყურადღებას იმსახურებს მიწისქვეშა მშენებლობის პრაქტიკული საკითხების გადაწყვეტისას. ზედა ეოცენის კომპლექსის ყველა ქანისათვის დამახასიათებელს წარმოადგენს მურა ნახშირის ბუდობების არსებობა, რაც შეიძლება იყოს შეზღუდული გაზიანობის ნიშანი.

ვ) E3-6. ტუფოგენური წყება ("ხლართულშრეებრივი წყება")

ქანების კომპლექსი გავრცელებულია ქალაქის სამხრეთ ნაწილში, სეიდ-აბადის ანტიკლინი ამ ქანებითაა აგებული. ქანები წარმოადგენილია ტუფოკონგლომერატებით, ტუფობრექჩიებით, ტუფებით, ტუფოქვიშაქვებით და ანდეზიტ-ბაზალტებით, არგილიტების და ქვიშაქვების შემცველი შრეებით. ეს ქანები გაშიშვლებებში ქმნიან კარნიზებს და ძნელად ექვემდებარებიან გამოფიტვას. ლითოლოგიურ სახესხვაობებში კანონზომიერება არ შეინიშნება. ქანების კომპლექსის ლითოლოგიურ იერში სიდრმეში და ბუნებრივ გაშიშვლებებში არსებითი განსხვავება არაა. ამიტომ კომპლექსი მთლიანობაში მიზანშეწონილია დახასიათდეს ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლების გასაშუალებული სიდიდებით. ქანების კუთრი წონა 2.67-2.77 გ/სმ³-ია, მოცულობითი მასა – 2.47-2.51 გ/სმ³, ფორიანობა – 9-13%, კუმშვაზე დროებითი



წინაღობა 600-1220 კგ/სმ². მაჩვენებლების ცვალებადობა აიხსნება ლითოლოგიური შედგენილობის სიჭრელით. განსახილველი კომპლექსის ქანები ხასიათდებიან გაცილებით დიდი ნაპრალიანობით, ვიდრე სხვა კომპლექსების ქანები. ნაპრალები უმეტეს შემთხვევაში გახსნილია. ყველაზე დიდი ნაპრალი ე. წ. აბიხის ნაპრალი დაიკვირვება მეტეხის ციხის მარცხენა სანაპიროს კარნიზის ქვემოთ. მეტეხის მარცხენა სატრანსპორტო გვირაბში, ნაგებობაში მიწისქვეშა წყლების მოდენის შესაწყვეტად ნაპრლში ცემენტის ხსნარის ჩაჭირხვნის შედეგად 250-300 მ-ის დაშორებით წარმოიქმნა "ტალახიანი ვულკანი", სადაც გამოდიოდა ჩასაჭირხნი ხსნარი. ბუნებრივ გაშიშვლებებში და გამონამუშევრებში ნაპრალების უმეტესობა ვერტიკალურია, გვაქვს ჩრდილო-აღმოსავლეთ 10-55⁰ და ჩრდილო-დასავლეთი 250⁰ მიმართების ნაპრალები. გვაქვს სხვა ნაპრალებიც ურთიერთგადამკვეთი აზიმუტებით. გადამკვეთი ნაპრალები კომპლექსს ყოფენ ბლოკებად. მოცემული კომპლექსის ქანებთან დაკავშირებულია ძირითადად მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე თერმული გოგირდწყალბადიანი წყლების გამოსავლები, რომელთა ბაზაზე ძველი დროიდან ფუნქციონირებს თბილისის აბანოები. ჭაბურღილებში თერმული წყლების დებიტების მკვეთრი შემცირება დაკავშირებულია აფეთქებით სამუშაოებთან და ნაპრალების ცემენტაციასთან.

ქალაქის სამხრეთ პერიფერიულ ნაწილში გავრცელებულია ბიტუმიზირებული მუქი ფერის თიხური ფიქლების მორიგეობა თხელშრებრივ ქვიშაქვებთან. ამ ქანების ბუნებრივი გაშიშვლებები გვხვდება მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროს ნაწილში, მდ. დაბახანის (ლელეთა-ხევი) ხეობაში. ამ ქანების შეზღუდული გავრცელების გამო ისინი ნაკლებად საყურადღებოა მშენებლობისათვის და ამიტომ მათი შესწავლა შეზღუდულია გამოსავლების შემოკონტურებით. ზემოთ მოყვანილი სხვადასხვა განსხვავებული კომპლექსების დახასიათების თანახმად, ქალაქ თბილისის ტერიტორიის ამგები მეოთხეულამდე ქანების ყველა სახესხვაობიდან ყველაზე არამდგრადს შეცვლილ გარემოში წარმოადგენს არგილიტები, ამიტომ გამოფიტვის ზონაში, პრაქტიკულად ეროზიის ბაზისის ზევით, ისინი საჭიროა განვიხილოთ როგორც ნახევრადკლდოვანი, ხოლო ბაზისის ქვევით - როგორც კლდოვანი ქანები. ქვიშაქვების ყველა სახესხვაობები შეცვლილ გარემოში წარმოადგენს შედარებით მდგრადს, თუმცა, ტემპერატურის სეზონურ ცვალებადობას და პერიოდულ გატენიანებას ისინი ვერ უძლებენ. შედარებით არამდგრადს წარმოადგენს თიხიანი ქვიშაქვები. ტუფოგენური ქვიშაქვები და მათი სახესხვაობები ხასიათდება სტაბილურად კარგი თვისებებით. ამ ქვიშაქვების სახესხვაობებიდან არც ერთი არ გამოდგება კედლის მასალად და საძირკვლად, მეორეს მხრივ, როგორც საყორე ქვად ისინი წარმატებით გამოიყენება. მოცემული



მაგალითი ქალაქის სამშენებლო პრაქტიკიდან გამომდინარე, მიუთითებს შეცვლილ გარემოში ზედა ეოცენის ქანების მდგრადობაზე, რასაც გადამწყვეტი მნიშვნელობას აქვს. დროებით წინააღმდეგობაზე ქანების გამოცდის შედეგების ანალიზით აღინიშნება სიღრმესთან ამ მაჩვენებლის ზრდა. თუმცა, ყველა ლითოლოგიურ სახესხვაობაში ეს არაერთგვაროვნად ხდება. ტუფოგენური წყების ქანებისთვის (E_3^6) კუმშვაზე წინააღმდეგობის კანონზომიერი ზრდა მკვეთრად არის გამოხატული: 10-20 მ-ის სიღრმეზე ის მერყეობს 500-800 კგძ/სმ²-მდე, 30მ-ზე – 525-960 კგძ/სმ²-მდე, 40მ-ზე – 560-970 კგძ/სმ²-მდე და 60მ-ის სიღრმეზე – 732-1264 კგძ/სმ²-მდე. ზოგიერთი გადახრა აიხსნება ქანების ლითოლოგიური განსხვავებულობით. ასევე მკვეთრად ვლინდება ეს კანონზომიერება ქვიშაქვებში, არგილიტების შუაშრეებით (E_3^2). სხვა კომპლექსებისთვის სიმტკიცის მაჩვენებლები ძლიერ ცვალებადია ქანების ჭრელი ლითოლოგიის გამო. ქანების თითქმის ყველა ნიმუში, ლითოლოგიური შედგენილობის მიუხედავად, ჰაეროვან მშრალ მდგომარეობაში გვიჩვენებს კუმშვადობის წინააღმდეგობის მნიშვნელოვან სიდიდეებს, ვიდრე წყლით გაჯერებულ მდგომარეობაში.

ქალაქის ტერიტორია შეიძლება დავეოთ შემდეგ ტიპებად:

I. მარჯვენა სანაპირო

1. ქალაქის შემომსახურელია ციცაბო ფერდობები;
2. ფერდობების დამრეცი ნაწილი, განამარხებული სკულპტურული ტერასების კვალით;
3. ანთროპოგენური დაბლობები ქალაქის ძველ ნაწილში;
4. დიღმის, დელისის და საბურთალოს ჩაკეტილი დეპრესიები;
5. ლისის და კუს ტბის მიმდებარე ტერიტორიები;
6. განამარხებული აკუმულაციური ტერასები;
7. ტბიური ნლექებით აგებული ტერიტორიები;
8. დეპრესიებსა და ხეობებს შორის წყალგამყოფები.

II. მარცხენა სანაპირო :

1. სამხრეთული ექსპოზიციის დამრეცი ფერდობები;
2. მაღალი სკულპტურული ტერასები;
3. განამარხებული I და II ჭალისზედა ტერასები.

III. მეტეხის ციხის რაიონში მდ. მტკვრის ხეობის შევიწროებული ნაწილი.



IV. მდ. მტკვრის ხეობის გაგანიერებული-პენეპლენიზებული სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილი.

გრუნტების და ჰიდროგეოლოგიური პირობების დახასიათება წინა თავებშია მოცემული, ამიტომ ქვემოთ მოყვანილია თითოეული გამოყოფილი ტიპის მიხედვით მშენებლობის მაღიმიტირებელი ბუნებრივი პირობების აღწერა.

I. 1) ციცაბო ფერდობები, რომლებიც შემოსაზღვრავს ქალაქს. ტექტონიკურად ტერიტორია წარმოადგენს საბურთალოს სინკლინის ჩრდილო ფრთას, რომელიც აგებულია ქვიშაქვების და არგილიტების ციცაბოდ დაქანებული ძლიერ გამოფიტული ურთიერთმონაცვლე ფენებით. არგილიტებს ფიქლებრივი ტექტურა აქვს. ქვიშაქვები დანაწევრებულია ცალკეულ მცირე ბლოკებად. ქანები ძალიან ადვილად ემორჩილებიან გამოფიტვას. თითქმის გაშიშვლებული ფერდობების ქანობი 70° აღწევს. შრეების დაქანების აზიმუტი დიდ მანძილზე რელიეფის ექსპოზიციას ემთხვევა და ამის გამო, ზოგან ადგილი აქვს ქანების გადანაცვლებას დაშრევების მიმართულებით. ციცაბო ფერდობები დასერილია ხრამებით, რომლებსაც წვიმების დროს ქალაქის განაშენიანებულ ნაწილში უხარმაზარი რაოდენობის ქვის მასალა ჩამოაქვს. ამ ტერიტორიის გამოყენება განაშენიანებისათვის ძალიან გართულებულია შემდეგი მიზეზების გამო:

- ა) ფერდობების დიდი დახრილობა;
- ბ) სამშენებლო მოედნის მოსამზადებლად ფერდობის მოჭრის დაუშვებლობა;
- გ) პერიოდულად მოქმედი ხრამების დიდი რაოდენობა;
- დ) მისასვლელი გზების არარსებობა.

ამ მიზეზების გამო, ზემოხსენებული ტერიტორია განაშენიანებისათვის არარენტაბელურია.

ფერდობების დამრეცი ნაწილი, განამარხებული სკულპტურული ტერასების კვალით.

რბილრელიეფიანი ტერიტორია ტრანზიტული აკუმულაციის არეა, სადაც გრძივად მოსწორებულ ნაწილზე დაგროვილია 25 მეტრზე მეტი სიმძლავრის პროლუვიურ-დელუვიური ნალექები. განამარხებული ტერასების თანამედროვე რელიეფი წარსულში პარალელური ქუჩების გასაყვანად გამოიყენებოდა. ამ ნალექების დანაგროვები გვერდითი განამარხებული ხრამების მიერ დაშორიშორებულია. ამ ნალექების სიმძლავრე 50 მეტრამდეა. ტერიტორია წარმატებით არის გამოყენებული განაშენიანებისათვის, მაგრამ შენობები,



რომელთა საძირკვლებიც ხსენებულ გრუნტებშია მოწყობილი, ხშირად განიცდის დეფორმაციას ფუძის გრუნტების ხელოვნურად გატენიანების გამო.

მაღლივი შენობების მშენებლობის ტენდენციის გათვალისწინებით, უნდა გადაიხედოს წარსულში ფართოდ გამოყენებული ლენტური საძირკვლის მოწყობა, რაც ყოველთვის არ არის გამართლებული 4 – 5 სართულიანი შენობებისათვისაც კი. ამას გარდა, საყურადღებოა გვერდითი განამარხებული ხრამები, რაც მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული შენობის კონტურების განთავსებისას.

ნალექების დიდი სიმძლავრე, განამარხებული ხრამებით მათი დაშორიშორება, ლითოლოგიური შემადგენლობის ცვალებადობა და არაწყალმედგობა, განაპირობებს საძირკვლად რკინა-ბეტონის ბალიშის გამოყენების მიზანშეწონილობას, ან ხიმინჯიანი საძირკვლის მოწყობას (ბურღვა-სატენი ხიმინჯები). ხიმინჯების საიმედო ბრჯენამდე დაყვანა (ძირითადი ქანები) დამოკიდებული იქნება ძირითად ქანში ჩაღრმავებაზე.

ზემოთქმულის შეჯამებისას, საჭიროა აღინიშნოს, რომ ხსენებულ ტერიტორიაზე მშენებლობის მაღიმიტირებელი პირობებია:

- ა) არაწყალმედგეი პროლუვიურ-დელუვიური ნალექების სიმძლავრისა და ლითოლოგიური შემადგენლობის ცვალებადობა;
- ბ) განამარხებული გვერდითი ხრამების არსებობა;
- გ) გრუნტის წყლების რეჟიმის მკვეთრი ცვალებადობა;
- დ) ციცაბო ფერდობზე ღია გვერდითი ხრამების უარყოფითი ზემოქმედება.

ღისის და კუს ტბების, “თბილისის ზღვის“ წყალსაცავის მიმდებარე ტერიტორიები.

ღისის ტბა, ძირითადი ქანებით მისი აუზის ჩაკეტვის მიუხედავად, მიმდებარე ტერიტორიის მნიშვნელოვნ გაწყლოვანებას ახდენს, რომლის ინტენსიურობაც ტბაში წყლის დონეზე არის დამოკიდებული. გაწყლოვანება განსაკუთრებით საბურთალოს დეპრესიაზე აისახება, ვინაიდან ღისის ანტიკლინის სამხრეთი ფრთის ზედა ნაწილის ქანები ძლიერაა გამოფიტული, ადვილად ატარებს წყალს და საბურთალოს დეპრესიის პროლუვიურ-დელუვიურ ნალექების გაწყლოვანებას ახდენს. ბუნებრივი დრენაჟის არარსებობის გამო, დეპრესიაში გრუნტის წყლების რეჟიმის მკვეთრ ცვალებადობას აქვს ადგილი. დროთა განმავლობაში



მოსალოდნელია ტბიდან წყლის ფილტრაციის გაძლიერება, ამიტომ ლისის ტბის მიმართ გათვალისწინებულ უნდა იქნეს სარეგულაციო ღონისძიებები. კუს ტბაც აგრეთვე მიმდებარე ტერიტორიის გაწყლოვანებას ახდენს, ძირითადი ქანების გამოფიტული ზონის გავლით. თუმცა, ტბას ესაზღვრება გამარჯვების პარკი, რომელიც ჩაკეტილი დეპრესიის ტერიტორიაზეა განლაგებული, საიდანაც მდ. ვერეში მიწისქვეშა ნიაღვარგამტარია მოწყობილი, რაც გამორიცხავს ქალაქის განაშენიანებული ნაწილის ფარგლებში გრუნტების გაწყლოვანებას. ორივე შემთხვევაში, ძირითადი ქანების შრეები წყალსაცავიდან დეპრესიის მხარეს ეცემა, რაც ფილტრაციის გაძლიერებას უწყობს ხელს.

“თბილისის ზღვა“, რომელიც მარცხენა სანაპიროზე, ქალაქის მიმდებარე ნაწილის უმაღლეს წერტილზე მდებარეობს, ქალაქისკენ წყლის ფილტრაციას ვერ შეძლებს, ვინაიდან არგილიტების და ქვიშაქვების ფენები ფერდობის შიგნით ეცემა. ქანების გამოფიტული ნაწილი წყლის დონეზე მაღლაა განლაგებული და გადაფარულია შეცემენტებული ტერასული ნალექებით. წყალსაცავიდან წყლის ფილტრაცია მოსალოდნელია ჩრდილოეთ და სამხრეთ ნაწილებში, სადაც ბეტონის ზღუდარებია მოწყობილი დეპრესიის ჩაკეტვის უზრუნველსაყოფად. კაშხლების საძირკველად თიხოვანი და თიხნარი ნალექები გვევლინება, რომლებსაც შეუძლია წყალსაცავიდან წყლის გაფილტვრა. განსაკუთრებული მნიშვნელობა ფილტრაციას ჩრდილოეთ ნაწილში აქვს, რადგან მიმდებარე ტერიტორია აგებულია ჯდენადი გრუნტებით და მჭიდროდაა განაშენიანებული.

განამარხებული აკუმულაციური ტერასები

ეს ნალექები ყველაზე მეტად გავრცელებულია საბურთალოზე, ყოფილი ლენინის ქუჩის და საქართველოს სამხედრო გზის გასწვრივ, ქალაქის მშენებლობის პრაქტიკაში ფართოდ გამოიყენება ბუნებრივ საძირკველად, მზიდუნარიანობით 4 კგძ/სმ²–მდე. უნდა გავითვალისწინოთ, რომ ტერიტორიაზე მრავალრიცხოვანი მრავალგზის დაღეჭილი ალუვიონის ფრაგმენტებია, რომელთა ტერასულ ნალექებთან გაიგივება არ შეიძლება, რადგან ისინი გამოირჩევიან ფხვიერებით, თაბაშირის მდიდარი შემცველობით და დაუმუშავებელი მასალის ჩანარტებით. მიუხედავად მათი დიდი სიმძლავრისა,



მზიდუნარიანობა 2.5 კგძ/სმ² არ აღემატება. ტერასული ნაღებების წყალშემცველობამ შეიძლება გაართულოს მშენებლობა, მით უმეტეს, რომ წყალი სულფატურად აგრესიულია.

ტბიური ნაღებებით აგებული ტერიტორია.

ტბიურ ნაღებებს მდ. ვერეს ხეობაში ლოკალური გავრცელება აქვს. მათი გავრცელების ტერიტორია ყურადღებით გამოკვლევას მოითხოვს, რადგან ხეობის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობები მიდრეკილია მეწყრული გადაადგილებისადმი და მიწის სამუშაოების წარმოებამ შეიძლება ფერდობის დეფორმაციის გააქტიურება გამოიწვიოს. იმის მიუხედავად, რომ საკუთრივ ტბიური გრუნტები მექანიკური თვისებების საკმაოდ მაღალი მაჩვენებლებით გამოირჩევა, მისი გამოყენება ბუნებრივ საძირკვლად განსაკუთრებულ ყურადღებას საჭიროებს, ვინაიდან გრუნტები ძირითადი ქანების გადარეცხილი ზედაპირის დახრილ სიბრტყეზეა განლაგებული და გატენიანების შემთხვევაში, ჩამოცოცდება ამ ზედაპირზე. ტბიური ნაღებების გავრცელების რაიონი კაპიტალური მშენებლობისათვის არახელსაყრელად არის მიჩნეული.

დეპრესიებსა და ხეობებს შორის წყალგამყოფები

ტერიტორიის განაშენიანებისთვის განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს წყალგამყოფი მდ. ვერესა და დელისის დეპრესიას შორის. წყალგამყოფის ჩრდილოეთ ფერდობი აგებულია ქვიშაქვებისა და არგილიტების ციცაბოდ დაქანებული ფენებით, რომელთა განლაგება ფერდობის ექსპოზიციას ემთხვევა. ამას გარდა, ფენების განლაგება გართულებულია ფლექსურული გადაღუნვებით და მიკროდისლოკაციებით. გაშიშვლებული ფენების ზედა ნაწილი ძლიერ გამოფიტულია და ბლოკური გადაადგილებისაკენ არის მიდრეკილი. მითითებული ფერდობის განაშენიანება გართულებულია იმითაც, რომ მიწის სამუშაოები სამშენებლო მოედნის დაგეგმარების მიზნით ყველა შემთხვევაში ფენების შემოჭრასთან იქნება დაკავშირებული, რითაც შესამჩნევად შესუსტდება ფერდობის მდგრადობა. ეს დასტურდება იმით, რომ ფერდობის განაშენიანების პროცესში ადგილი ჰქონდა ფერდობის ზედა ნაწილში სიგრძივი ნაპრალების წარმოქმნას, აგრეთვე ფენების ბლოკურ ჩამონგრევას. განაშენიანების შედეგად ფერდობის გაწყლოვანებამ შეიძლება გაართულოს მდგომარეობა, და ამიტომ წინასწარ გასათვალისწინებელია ძირში მოჭრილი ფენებისათვის საყრდენი კონსტრუქციების მოწყობა.



დელისსა და საბურთალოს შორის წყალგამყოფი განაშენიანებისათვის განსაკუთრებულ სიძნელეს არ წარმოადგენს, რადგან ჩრდილოეთ ფერდობი იმავე ქანებითაა აგებული, მაგრამ ფერდობის შიგნით ეცემა, რაც გამორიცხავს დაშრეების გასწვრივ მათ გადაადგილებას.

ჩრდილოეთი ფერდი არ არის მკაფიოდ გამოსახული და თანდათანობით გადადის საბურთალოს დეპრესიის ზედაპირში. ამ წყალგამყოფის დამახასიათებელი თავისებურებაა ძირითადი ქანების თავზე მძლავრი პროლუვიურ-დელუვიური წარმონაქმნების არსებობა და შეიძლება მას ბუნებრივი საძირკვლის მნიშვნელობა ჰქონდეს.

წყალგამყოფის სამხრეთი ფერდობი, ლისის ტბასა და საბურთალოს დეპრესიას შორის, განსაკუთრებულად რთულია განაშენიანებისათვის. ფენების განლაგება რელიეფის ექსპოზიციას ემთხვევა, ამიტომ მიწის სამუშაოების წარმოება ფენების ძირში გამოჭრასთან არის დაკავშირებული, რაც განაპირობებს ფენების გადაადგილებას დაშრეების მიმართულებით. ამიტომ, ტერიტორიის განაშენიანებას თან უნდა ახლდეს ძირგამოჭრილი ფენების შესაკავებელი კონსტრუქციების მოწყობა.

მიკროსეისმური დარაიონების საკითხი

ქ. თბილისის ზემოთ აღწერილი საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების, აგრეთვე რელიეფის და გრუნტების დახასიათება საფუძველს გვაძლევს მოკლედ მიმოვიხილოთ ძირითადი საწყისი მონაცემები, რომლებიც საჭიროა მიკროსეისმური დარაიონებისთვის საინჟინრო-გეოლოგიური მეთოდის გამოყენებით.

როგორც უკვე აღინიშნა, განსახილველი ტერიტორია მთიან-ნაოჭა ოლქში არის განლაგებული, რითაც განპირობებულია რელიეფის ძლიერი დანაწევრება, ტექტონიკის სირთულე, კლდოვანი და შეკავშირებული გრუნტების კარნიზების, აგრეთვე ჩაკეტილი დეპრესიების არსებობა და განამარხებული რელიეფის (ძირითადი ქანების წარეცხილი ზედაპირი) სირთულე, რაც, თავის მხრვ, განაპირობებს საფარი გრუნტების სიმძლავრეს. ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი ფაქტორი უშუალო ურთიერთკავშირშია და წარმოადგენს საწყის მომენტს ტერიტორიის მიკროსეისმური დარაიონებისთვის. ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვს გრუნტის წყლებს და ძირითადი ქანების გამოფიტვის ქერქის სპეციფიკას, იმის მიხედვით, თუ როგორი წარმონაქმნებით არის ისინი გადაფარული. 1973 წელს შედგენილი



1:10000 მასშტაბის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა საფუძვლად დაედო ქ. თბილისის ტერიტორიის მიკროსეისმური დარაიონების რუკას, რომელიც 1974 წელს შედგენილი იქნა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის სამშენებლო მექანიკის და სეისმომდეგობის ინსტიტუტის თანამშრომელთა მიერ, უფროსი მეცნიერ-მუშაკის ბ. ნ. სამკოვის ხელმძღვანელობით. ამ ნაშრომში, გარდა საინჟინრო-გეოლოგიური მეთოდისა, გამოყენებულია აგრეთვე, ინსტრუმენტული და რიცხვითი მეთოდები. ქ. თბილისის ტერიტორიის მიკროსეისმური დარაიონების პირველი მცდელობა ეკუთვნით ი. ა. გძელიშვილს და ე. ე. მინერვინას რომლებმაც ქ. თბილისის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლილობის 1940 წლის დონეზე დაამუშავეს დარაიონების სქემა დაპროექტების მაშინდელი ნორმების შესაბამისად. ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლილობის ხარისხი განსაზღვრავს პრაქტიკული მიზნებისათვის მიკროსეისმური დარაიონების სიზუსტეს, თუმცა, ნებისმიერი საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა, რომელიც აფასებს ტერიტორიას შესწავლილობის რომელიმე განსაზღვრული პერიოდისთვის, არ შეიძლება ჩაითვალოს ზუსტდ მიკროსეისმური დარაიონებისთვის, თუ იგი არ არის აღჭურვილი იმ მონაცემებით, რომლებიც საშუალებას იძლევა მოვახდინოთ იმ ბუნებრივი და ხელოვნური პროცესების პროგნოზი, რომელთაც შეუძლია დროთა განმავლობაში შეცვალოს საინჟინრო-გეოლოგიური გარემო. ამ მხრივ განსახილველი ტერიტორია თვალსაჩინო მაგალითია, რაც მომავალ მუშაობაში უნდა გავითვალისწინოთ, რათა თავიდან ავიცილოთ შეცდომების გამეორება.

შემადგენელი ნაწილის აღწერილობიდან გამომდინარე და ტერიტორიის მთლიანობაში 7 ბალიანი სეისმურობის მიღებით. ნაკლებად სეისმომდეგად შეიძლება გამოვეყნოთ შემდეგი ტერიტორიები:

1. ნაკვეთი დეპრესიები – ვაკე-საბურთალოს აუზის ტბა, დელისის და საბურთალოს დეპრესიები, დიდმის დეპრესია და სანზონის რაიონი. აღნიშნული ტერიტორიები აგებულია თიხოვან-თიხნარ-ქვიშნარი წყალშემცველი ნალექებით, სიმძლავრით 15-40 მ, რომლებსაც ქვეშ უდევს ძლიერ გამოფიტული (15 მ სიღრმემდე), ნაპრალოვან ზონებში წყალშემცველი ძირითადი ქანები. ამ ქანებში გრუნტის წყლების დონე დიდ საზღვრებში (5მ) იცვლება, იმის მიხედვით, თუ როგორია ხელოვნური გაწყლიანების ინტენსიურობა და წელიწადის რომელი დროა.

2. ჯდენადი და ძლიერ გათაბაშირიანებული, პროლუვიურ-დელუვიური გენეზისის გრუნტებით აგებული ტერიტორიები. ეს გრუნტები ჩვეულებრივ წყალშემცველია ქვეშ განლაგებული ქანების კონტაქტზე.



3.ფერდობები, რომელთა დახრილობა 20⁰ აღემატება, სიმაღლე 30 მ-ზე მეტია და აგებულია ძირითადი ქანებით.

4.ძირითადი ქანების განამარხებული და გაშიშვლებული კარნიზები.

5.თიხურ-თიხნარი გრუნტებით აგებული კარნიზები.

6.გვერდითი განამარხებული ხეების ვიწრო ზოლები, რომლებიც ამოვსებულია წყალშემცველი, პროლუვიური თიხნარ-ხრეშოვანი ნალექებით.

უფრო სეისმომდევად უნდა ჩაითვალოს ის უბნები, რომლებიც 5 მ სიღრმემდე გამოფიტული ძირითადი ქანებით არის აგებული, აგრეთვე მსგავსი გეოლოგიური აგებულების უბნები, ჰორიზონტალური რელიეფით, ფერდობების დახრით 20⁰ და სიმაღლით 30 მ .

სეისმიკა

საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანების №1-1/2284, 2009 წესების “სეისმომდევადი მშენებლობა” (პნ 01.01.09) თანახმად:

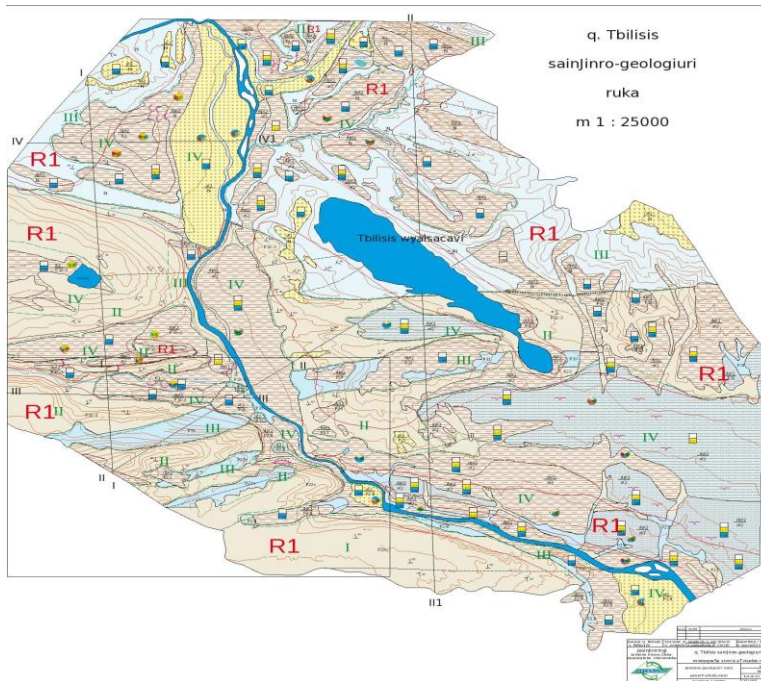
კლდოვანი გრუნტები გამოუფიტავი და სუსტად გამოფიტული:

სეისმურობა-8;

სამშენებლო მოედნის საანგარიშო სეისმურობა- 7;

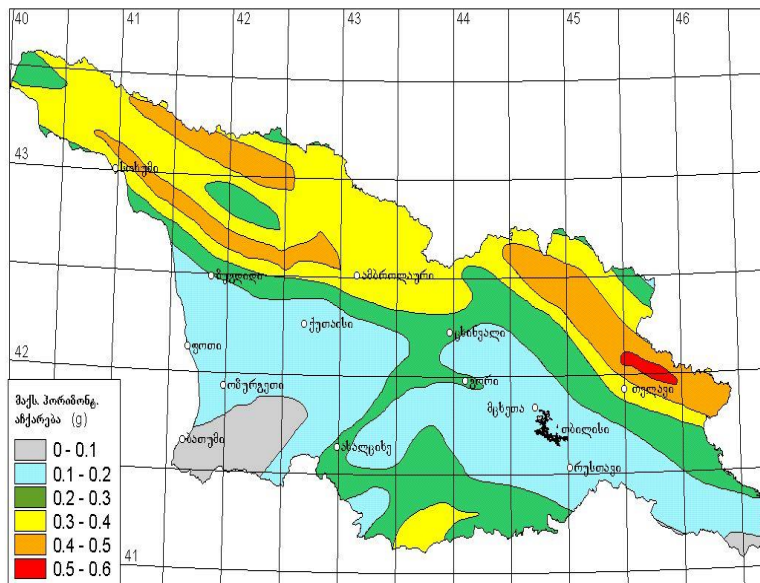


საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა



საქართველოს სეისმური საფრთხეების რუკა

მოლოდინის დრო 50 წელი, გადაჭარბების ალბათობა 2%, მაქსიმალური პორიბონტალური აჩქარება (PGA)





ქვაცვენი და მეწყრული პროცესები

საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს გეოლოგიური დეპარტამენტის საიფორმაციო ბიულეტენის თანახმად (“საქართველოში 2017 წელს სტიქიური გეოლოგიური პროცესების განვითარების შედეგები და პროგნოზი 2018 წლისათვის”), აღნიშნული საპროექტო ტერიტორიის მახლობლობაში დაფიქსირებულია შემდეგი პროცესები:

ვაშლიჯვარში, ლადო ასათიანის ქუჩა №28 და არზაყან ემუხვარის ქუჩა №22 ფერდობები ხასიათდებიან ქვაცვენის საშიშროების მაღალი რისკით (იხ. რუკა);

უშუალოდ საპროექტო გზის ტერიტორიაზე აღმოჩენილია მცირე სიმძლავრის ორი მეწყრული კერა:

პკ 12+30 მიმდებარედ - პირველი კერა ფართობით 730 მ²;

პკ 13+00 მიმდებარედ - მეორე კერა ფართობით 7492 მ².

რადგანაც მომავალში არსებობს იმის რისკი, რომ არსებული მეწყერები საფრთხეს შეუქმნიან გზის ექსპლუატაციას, საჭიროა მეწყერსაწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარება.

საპროექტო ტრასის პკ 4+20 (კვანძთან) მიმდებარედ ფერდზე შეინიშნება ვერტიკალური დანაპრალიანება, რომელიც მოითხოვს პროექტირების პროცესში დაზუსტებას (იხ.ფოტო).

მუხრან მაჭავარიანის ქუჩასთან მიერთების სიახლოვეს მდებარე წყალგამტარი მილიდან წყლის მოუწესრიგებელი დინების გამო არსებულ ფერდს, რომელიც აგებულია პროლუვიურ-დელუვიური ნალექებით, აქვს ეროზია და შეიმჩნევა ჩამოქცევების ტიპის მეწყერი, თუმცა იგი კავშირში არაა საპროექტო გზასთან და საფრთხეს არ უქმნის მას (იხ.ფოტო).



პკ 12+30 მიმდებარე კერა №1



პკ 13+00 მიმდებარე კერა №2

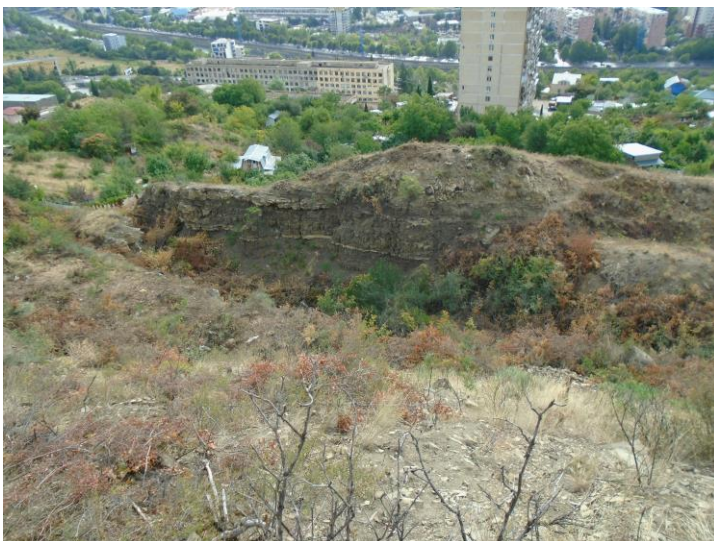




პკ 4+20 მიმდებარე ფერდობის დანაპრალიანება



მაჭავარიანის ქუჩასთან მდებარე ხევის ეროზია





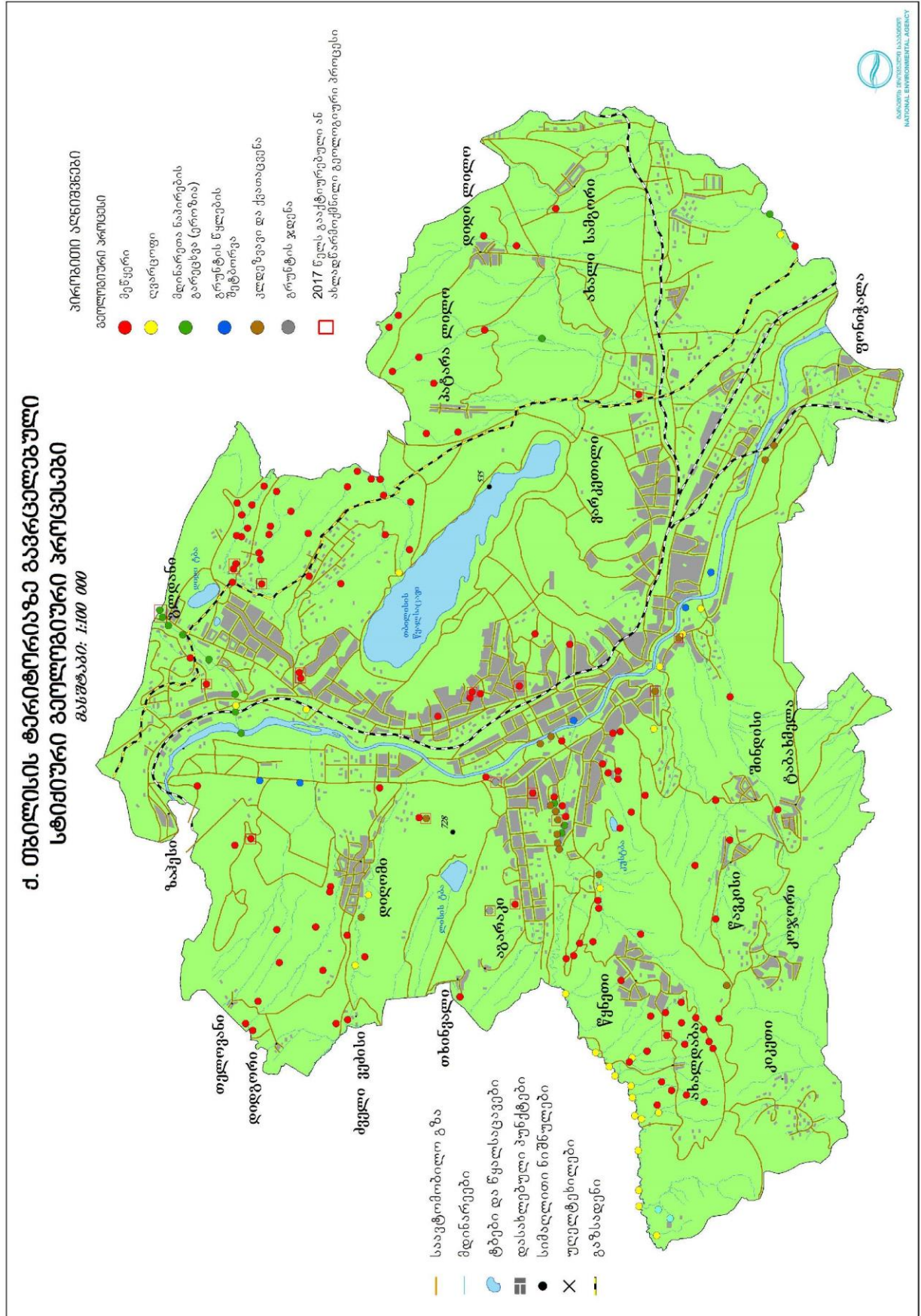
დასკვნები

- ◇ საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით გამოკვლეული ტერიტორია, სნ და № 1.02.07-87 მე-10 დანართის თანახმად მიეკუთვნება მესამე კატეგორიას (რთული);
- ◇ სამშენებლო ნორმების და წესების, სეისმომდებელი მშენებლობა „(პნ 01.01-09)-საკვლევი ტერიტორია განლაგებულია თბილისში , რომლის ბალიანობაა 8, ხოლო საკვლევი უბანის კოდის (8 ბალი) სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი (A) - 0.17;
- ◇ უბანზე გამოვლენილ მეწყრულ კერებზე საჭიროა მეწყერსაწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარება;
- ◇ ჩატარებული საველე სამუშაოების მიხედვით სამშენებლო უბანზე ვიზუალური აღწერით გამოყოფილია 5 სახის საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე), რომელთა დამუშავების სიძნელე განსაზღვრულია სნ და № IV-5-82 მიხედვით:

სგე 1 – ღორღნარ-ლოღნარი თიხნარის შემავსებლით – ჯგ. 6ბ , კატ. III

სგე 2 – ქვიშაქვა საშ. შრეებრივი, ძლიერ ნაპრალოვანი, საშ. გამოფიტული, საშუალო სიმტკიცის – ჯგ. 28ა, კატ. V

სგე 3 – ქვიშაქვა საშ. გამოფიტული, მტკიცე – ჯგ. 28ბ, კატ. VI-VII.





ბამოყენებული ლიტერატურა

1. АБАКЕЛИЯ М. С. – Обзор геологических исследований окрестности г. Тбилиси в связи с его сейсмическим районированием. Фонды бюро антисейсмического строительства АН ГССР. Тбилиси, 1941 г. (рукопись).
2. АБИХ Г.В. –Теплые воды Тифлиса. Медицинский работник, №1,1970 г.
3. АБИХ Г.В. – Отчет комиссии, назначенной для исследования Тифлиских минеральных источников. Изд.отд.Русск.геогр.общества, Тифлис,1870 г.
4. АБИХ Г.В. – О системе Триалетских минеральных источников. Кавк.отд.Русск. геогр.общества.Том 1, №5, 1878 г.
5. АСЛАМАЗОВА С. Г., КАЛИНИНА Е. В. – Отчет Тбилисской гидрогеологической партии по проведенной в 1959 г. комплексной геолого-гидрогеологической съемке листа К-38-78 г. (Тбилиси). Фонды Грузгеолуправления.
6. БАКРАДЗЕ И. В. – Геологическое заключение по участку косогорья парка им. Кирова. Груз.отд. ВГФ,1939 г.
7. БОГАЧ Е В В. В. – Проблема долины р. Куры. Изв. Кавк. музея, 1914 г.,VШ, №3-4
8. БУАЧИДЗЕ И. М. – Инженерно-геологические условия участка Мтацминдского пантеона. Фонды Грузгеолуправления, 1940 г.(рукопись).
9. БУАЧИДЗЕ И. М. – Отчет инженерно-геологических условий грмагельского резервуара №1 Тбилводопровода. Фонды Грузгеолуправления. Рукопись.1943 г.
10. БУАЧИДЗЕ И. М. – Отчет по теме «Подземные воды Грузии». Фонды Грузгеолуправления, 1949 г.
11. БУАЧИДЗЕ И.М., ДЕМАНИЯ К. – Режим подземных вод за 1941-1944 гг. Фон ды Грузгеолуправления, 1945 г.
12. БУЛЕЙШВИЛИ Д. А., ДЖАПАРИДЗЕ Г. В. – Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности района г.Тбилиси.В кн.: Материалы по геологии и нефтегазоносности Грузии. Тр.ВНИГНИ, вып. 15, Госстройтехиздат, 1959 г.
13. ВАРЕНЦОВ М. И. – Геологические исследования в Тбилисском и Мцхетском районах Груз. ССР, труды МГРИ, серия А, выпуск 1936 г.
14. ВАРЕНЦОВ М. И. – Геология Куринской депрессии. АН ГССР, 1950 г.



15.ВАРЕНЦОВ М. И. – Геологическое строение и происхождение Куринской долины между Тбилиси и Сурами. «Нефтяное хозяйство», №1, М., 1937 г.

16.ВАРЕНЦОВ И., МОРДОВСКИЙ В. Т. – Геологическое строение северного борта Гори-Мухранской депрессии. Изд. АН СССР, Москва, 1954 г.

17.ГАМКРЕЛИДЗЕ П., ЭДИЛАШВИЛИ В. – Геологическое описание листа К-38-XX, г.Тбилиси, 1940 г. (рукопись).

18.ГАМКРЕЛИДЗЕ П. Д. – Геологическое строение Аджаро-Триалетской складчатой системы. Изд. АН ГССР, Тбилиси, 1949 г.

19.ГАМКРЕЛИДЗЕ П. Д. – Общие соображения о геотектоническом строении Грузии. Сб. трудов Инст. геологии и минер. АН ГССР, 1951 г.

20.ГАЧЕЧИЛАДЗЕ И. – Ливни и обильные дожди в Тифлисе, период 1902-1907 гг. Тифлис, 1930 г.

21.ГОРСКИЙ В.Н. – Результаты исследования по деформации зданий (рукопись).

22.ГЗЕЛИШВИЛИ И. А., МИНЕРВИНА Е. Е. – Отчет по исследованию территории Медгородка в Сабуртало. Фонды ТНИИСГЭИ, Тбилиси, 1938 г.

23.ГЗЕЛИШВИЛИ И. А., МИНЕРВИНА Е. Е. – Строительные свойства грунтов участка Медгородка в Сабуртало. Фонды ТНИИСГЭИ, Тбилиси, 1938 г.

24.ГЗЕЛИШВИЛИ И. А., МИНЕРВИНА Е.Е. – Грунты г.Тбилиси в связи с вопросом фундирования на них. Фонды ТНИИСГЭИ, Тбилиси, 1939 г.

25.ГЗЕЛИШВИЛИ И. А., МИНЕРВИНА Е. Е. – Изучение инженерно-геологических условий в г.Тбилиси. Фонды Грузгеолуправления, 1939 г.

26.ГЗЕЛИШВИЛИ И. А., МИНЕРВИНА Е. Е. – Заключение о режиме грунтовых вод территории Медгородка в Сабуртало. Фонды ТНИИСГЭИ, Тбилиси, 1939 г.

27.ГЗЕЛИШВИЛИ И. А., МИНЕРВИНА Е. Е. – Изучение грунтовых условий здания Церакшири в Тбилиси в связи с выяснением причин деформации здания. Фонды ТНИИСГЭИ, Тбилиси, 1940 г.

28.ГЗЕЛИШВИЛИ И. А., МИНЕРВИНА Е. Е. – К вопросу микросейсмостроения г.Тбилиси. Фонды Бюро антисейсмическ. строительства АН ГССР, Тбилиси, 1940 г.

29.ГЗЕЛИШВИЛИ И. А., МИНЕРВИНА Е. Е. – Оползень – обвал у 100-квартирного жилкомбината в г.Тбилиси, 1941 г.



30.ГЗЕЛИШВИЛИ И. А. – Проект мероприятий для понижения уровня грунтовых вод в Сталинском районе г.Тбилиси. Фонды ТНИИСГЭИ, Тбилиси, 1939 г.

31.ГЗЕЛИШВИЛИ И. А. – Грунты и условия фундирования г. Тбилиси. Фонды Грузгеолуправления, 1945 г.

32.ДАН С. В. - Исследование грунтов на территории Лечкомбината в г.Тбилиси. Фонды ТНИИСГЭИ, Тбилиси, 1937 г.

33.ДЖАВАХИШВИЛИ А. Н. – Геоморфологическое деление ГССР. Типы рельефа и данные их распространения. М.-Л., АН СССР. Институт географии, 1947 г.

34.ДЖАВАХИШВИЛИ А. Н. – География Грузии, т.1, Геоморфология (на груз.яз.), ТГУ, 1926 г.

35.ДЖАНЕЛИДЗЕ А. И. – К гидрографии окрестностей Тифлиса. Вестник Тбилисского университета, т.5, 1925 г.

36.ДЖАНЕЛИДЗЕ А. – К гидрографии окрестностей Тифлиса. Вестник Тбилисского университета (на груз.яз.), т.5, 1925 г.

37.ДЖАНЕЛИДЗЕ А. – Долина реки Вера в окрестностях Тбилиси. Вестник музея Грузии, т. III (на груз.яз.), 1927 г.

38.ДЖАНЕЛИДЗЕ Ал. – Геологическое значение тбилисских оползней и оползневых явлений. Сборник материалов научной сессии (на груз.яз.) №1, 2-4-111, ТГУ 1947 г.

39.ДЖАНЕЛИДЗЕ А. И., РУБИНШТЕЙН М. М., СХИРТЛАДЗЕ Н.И. – Конгломераты запутанного напластования Тбилисского эоцена. Тр.Геолог. ин-та АН ГССР. Т. 8/13/, 1955 г.

40.ДЖАПАРИДЗЕ Г. В., ЭДИЛАШВИЛИ В. Я. – Предварительный отчет Тбилисской инженерно-геолого-гидрогеологической партии по работам 1951 г. по трассе метрополитена I очереди. Фонды треста «Кавказуглегеология».

41.ДЖАПАРИДЗЕ Г. В., ЧУБИНИДЗЕ Ш. Р. – Отчет Тбилисской инженерно-геологической партии по работам 1951-1952 гг. по исследованию трассы Тбилисского метрополитена первой очереди (для стадии технического проектирования). Фонды Грузгеолуправления,1952 г.

42.ДЖАПАРИДЗЕ Г. В. – Условия подземного строительства на территории г.Тбилиси. Диссертационная работа,1955 г.



43.ДЖАПАРИДЗЕ Г. В. – Инженерно-геологическая карта застроенной части г.Тбилиси. М 1: 10000, 1956 г.

44.ДЖАПАРИДЗЕ Г. В. – Инженерно-геологическое обоснование технического проекта метрополитена второй очереди г.Тбилиси. Кавгипротранс, 1965 г.

45.ДЖАПАРИДЗЕ Г. В., БУАЧИДЗЕ И. М., МЕНТЕШАШВИЛИ О. П. – Инженерно-геологические особенности орошаемого массива Шида Кахети. Труды ГПИ им. В.И.Ленина, 1966 г.

46.ДЖАПАРИДЗЕ Г. В. – Инженерно-геологическая карта г.Тбилиси на 1980 г. М1 : 10000, 1973 г. Архитектурно-планировочное управление.

47.ДЖАПАРИДЗЕ Г. В. – Влияние измененной среды на глинистые породы верхнего эоцена. Материал к совещанию по инженерно-геологическим особенностям строительства и эксплуатации плотин и водохранилищ. Труды ГПИ им. В.И.Ленина.

48.ДЖАПАРИДЗЕ Г. В. – Результаты инженерно-геологических исследований для технических проектов 38 объектов наземного и подземного строительства.

49.ДОБРОВОЛЬСКИЙ К. И. – Заключение о грунтовых условиях площадки строительства цирка. Фонды ТНИИСГЭИ, Тбилиси, 1937 г.

50.ДОБРОВОЛЬСКИЙ К. И. – Отчет о работах по изучению причин деформации здания верхней станции фуникулера в Тбилиси.Фонды ТНИИСГЭИ,Тбилиси, 1940 г.

51.ДОБРОВОЛЬСКИЙ К. И. – Отчет об исследовательских работах по изучению оползней правого берега р.Вере в районе Ваке и разработка мероприятий для их стабилизации.

52.ДОБРЫНИН Б. Ф. – Закавказье. Опыт физико-географической характеристики. Тр. Ин-та географии АН СССР, вып. XXX 4 М.А ., 1940 г.

53.ДЖИБЛАДЗЕ И. Е. – Геоморфология долины реки Куры между Мцхета и Соганлуги. (Диссертация) (на груз.яз.), 1948 г.

54.ДЕВДАРИАНИ Е. И. – Новые данные о верхнем миоцене, о олигоцене окрестностей г. Тбилиси. Сообщ. АН ГССР, т. 58, №1, 1970 г.

55.ДЕВДАРИАНИ Е. И. – Инженерно-геологические описания. Руководство для планировки и застройки городов. Госиздат архитектуры и градостроительства.1950 г.

56.ДЕВДАРИАНИ Е. И. – Инженерно-геологические проблемы градостроительства. Издательство Московского университета, 1971 г.



57.ДЕВДАРИАНИ Е. И. – Инструкция по инженерным изысканиям для городского и поселкового строительства. СН-11-62. Госиздат. литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам.

58.ДЕВДАРИАНИ Е. И. – Инструкция по проектированию. Признаки и нормы агрессивности воды – среды для железобетонных и бетонных конструкций. СН-49-63. Госиздат литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам. Москва-1963 г.

59.ДЕВДАРИАНИ Е. И. – Инженерная геология и градостроительство.

60.ИВАНОВ Д. В. – Геологический очерк окрестностей г.Тифлиса. Тифлис, 1914 г.

61.ИВАНОВ Д. В. – Инженерно-геологические исследования для энергетического строительства. Госгеолиздат, т. 1, 1950 г.

62.КОЛОМЕНСКИЙ Н. В. – Общая методика инженерно-геологических исследований. Изд. «Недра», М.,1969 г.

63.КАЧАРАВА И. В. – Палеоген окрестностей г.Тбилиси. Вестник Груз.геол.инст.,т.2, оттиск 1, Тбилиси,1936 г.

64.КАЧАРАВА И. В., СХИРТЛАДЗЕ Н. И. – Геологический путеводитель тбилисских окрестностей. Доклад на научной конференции географо-геологического факультета ТГУ (на груз.яз.), 9 января 1948 г.

65.КАЧАРАВА И. В. – Стратиграфия и дацет олигоцен Тбилисского района. Фонды Геолог. инст. г.Тбил.,иси, 1949 г.

66.КАЧАРАВА И. В. – К вопросу формирования Тбилисских термальных вод. Изучение и эксплуатация минеральных вод и лечебных грязей на курортах Грузинской ССР. Мин. здравоохранения ГССР, НИИ курортологии, 1953 г.

67.КВАРЦХАВА П. Ф. – Отчет Вакийской инженерно-геологической партии по работам. Фонды Грузгеолуправления, 1947 г.

68.КЕБАДЗЕ Н. И. – Норико-Мухрованская геологическая партия (Тбилисский район). Тр. Груз. филиала ГПК Азнефтеразведки,Тбилиси, 1936 г.

69.КЕРЕСЕЛИДЗЕ К. Г. – Краткая характеристика геологических условий участка в районе Арсенального шоссе Молотовского р-на г.Тбилиси. Фонды Грузгеолуправления, 1939 г.

70.КЕРЕСЕЛИДЗЕ К. Г. – Характеристика геологических условий части Худадовского сада г. Тбилиси. Фонды Грузгеолуправления, 1939 г.



71.КЕРЕСЕЛИДЗЕ К. Г. – Характеристика геологических условий в районе бани №4 г. Тбилиси. Фонды Грузгеолуправления, 1939 г.

72.КЕРЕСЕЛИДЗЕ К. Г. – Краткая характеристика геологических условий участка тоннеля Ботанического сада г.Тбилиси. Фонды Грузгеолуправления,1939 г.

73.КЕРЕСЕЛИДЗЕ К.Г. – Краткая характеристика геологических условий участка части Комсомольской горы и входа в Ботанический сад г. Тбилиси. Фонды Грузгеолуправления, 1940 г.

74.КОНЮШЕВСКИЙ Л. К. с соавт. – Предварительный отчет о геологических исследованиях в г.Тбилиси серных источников.Отчет Кавказского Горн.Управления за 1911 и 1912 гг., Тбилиси, 1913 г.

75.КОНЮШЕВСКИЙ Л. К. – Отчет о геологических исследованиях Тифлиских термальных источников и их ближайших окрестностей по правую сторону р. Куры. Материалы для геологии Кавказа,сер.4,кн.3,Тифлис, 1915 г.

76.КОТРИКАДЗЕ Н., КОРИДЗЕ И. – Режим Тбилисских термальных источников за 1951-1952 гг. Изучение и эксплуатация минеральных воды лечебных грязей на курортах ГССР, Мин.здравоохран. ГССР, г.Тбилиси, 1953 г., НИИ курортологии.

77.КУЗНЕЦОВ С.С. – Геологический очерк северо-восточных склонов Триалетского хребта. Материалы по геологии и петрографии ГССР. Триалетский хребет. Труды СОПС, Акад.наук СССР, Закавказье,вып.15, 1935 г.

78.КАХАДЗЕ И., РЕВИЯ В.- Вопросы депрессии соленых озер. Фонд кафедры геологии и палеонтологии ТГУ (на груз.яз.),1947 г.

79.ЛОМТАДЗЕ В. Д. – Методика составления инженерно-геологических карт и задачи инженерно-геологического районирования.

80.ЛОМТАДЗЕ В. Д. – Теоретические основы прогноза физико-механических свойств горных пород. Лен. горн. институт.

81.ЛОМТАДЗЕ В. Д. – Современное состояние и задачи изучения формирования физико-механических свойств горных пород. Проблемы инженерной геологии. Издво МГУ (Труды межведомственного совещания по инженерной геологии), 1968 г.

82.Ломтадзе В. Д. – Методы лабораторных исследований физико-механических свойств горных пород. «Недра», 1972 г.



83.ЛОМТАДЗЕ В. Д. – Инженерная геология. «Недра». Ленинградское издание, 1978 г.

84.ЛЕГГЕТ Р. – Города и геология. Издательство «Мир», Москва, 1976 г.

85.ЛЕБАНИДЗЕ Э. С., КУТАЕЛАДЗЕ Т. Д. – Отчет о петрографическом и микрофаунистическом изучении верхнемеловых и третичных отложений Тбилисского района. ГПГИ, 1961 г.

86.МЕЛИВА Ф. – Результаты гидрогеологических исследований месторождения Тбилисских терм. в 1945-48 гг. Изучение и эксплуатация мин.вод и лечебных грязей на кур.ГССР. Мин.здрав. ГССР.НИИ курортологии. 1953 г.

87.МИНЕРВИНА Е. Е. – Исследование причин развития деформаций здания Госцирка. Фонды ТНИИСГЭИ, Тбилиси, 1941 г.

88.МАЦХОНАШВИЛИ К. Г., ЧХЕИДЗЕ Д. В. – К истории развития долины р.Куры между Тбилиси и Марнеульской равниной. Тр. ГПИ, №7 (105). Изд-во ГПИ, Тбилиси, 1965 г.

89.НЕБИЕРИДЗЕ М. – Отчет о результатах технических исследований стройплощадки Госцирка. Фонды ТНИИСГЭИ, 1936 г.

90.ПАХОМОВ В. Е. – Геологическая карта Тифлиско-Уджарминского района. Сб «Минеральные ресурсы Грузии», Тифлис, 1933 г.

91.ПАХОМОВ В. Е. – Геологическое строение Тбилисского района. Фонды ГПК тр. Грузнефть, 1935 г.

92.ПАХОМОВ В. Е. – Геологическое строение Тбилисского района. Трест «Груз-нефть», 1938 г.

93.ПОПОВ И. В., КАЦ Р. С., КОРИКОВСКАЯ А. К., ЛАЗАРЕВ М. В. – Методика составления инженерно-геологических карт. Гос.изд.геолог.литературы. Москва,1950 г.

94.ПАНЦУЛАЯ Н., ЧАНТЛАДЗЕ З. – Пояснительная записка к гидрогеологической карте участка «Диди Дигომი», М 1: 10000, 1980 г. Фонды Грузгеолуправления.

95.ПАНЦУЛАЯ Н., ЧАНТЛАДЗЕ З. – Решение научно-технического совещания «Инженерно-геологические проблемы градостроительства». Баку, 16-19 ноябр 1971. Изд-во Московского университета, 1972 г.

96.РЕЙНГАРДТ А. Л. – Предварительный отчет о полевых работах 1936 г. ЦНИГРИ, сектор геологии, фонд Геологического управления ГССР.



97.РУБИНШТЕЙН М. М. – Сейсмичность Грузии в связи с ее геотектоническим строением. Сообщ. АН ГССР, т.Х. №3, изд-во АН ГССР, Тбилиси, 1949 г.

98.РУБИНШТЕЙН М. М. – К проблеме геотектонического расчленения Грузии. Сборн.тр. Инст.геол.и минер.АН ГССР,Тбилиси,1951 г.

99.РЯБЕНИН А. А. – К вопросу о Сололакском тоннеле. Вестник горного дела и орошения на Кавказе, №21, 1901 г.

100.РЯБЕНИН А. А. – Рукописи в виде отдельных заключений и результатов исследований, выполненных с 1932 г. в количестве более 100.

101.РЯБЕНИН А. А. –Строительные нормы и правила.Часть 22, раздел А, глава 2. Нагрузки и воздействие нормы проектирования СНИП 11-А, 11-70В. Москва, 1971 г. Изд-во литературы по строительству.

102.РЯБЕНИН А.А. – Строительные нормы и правила. Часть 2, раздел А, глава 12. Строительство в сейсмических районх, нормы проектирования СНИП 11-А 12-69.

103.РЯБЕНИН А. А. – Строительные нормы и правил. Часть 2, раздел А,глава 13. Инженерные изыскания для строительства.Основные положения. СНИП 11-П 11-А 13-69.

104.РЯБЕНИН А. А. – Строительные нормы и правила. Часть 2, раздел Б, глава 5. Свайные фундаменты.Нормы проектирования. СНИП 11-Б 5-67.

105.СУЛАКТИНА Г. А. – О категориях пород, выделяемых на мелкомасштабных инженерно-геологических картах. Изв.вузов «Геол.и разв.», №5,1969 г.

106.Сулактина Г. А. – Строительные нормы и правила. СНИП, 11 – 15 – 74, часть 2, глава 15, Москва, 1975 г.

107.САФАРЯН А.Н. – Заключение по вопросу появления грунтовых вод в подвальном помещении. Зак. Научно-исслед. институт шелководства в Муштаиди. Фонды ТНИИСГЭИ, 1937 г.

108.САФАРЯН А. Н.–Заключение по стройплощадке института им.Сталина «ИМЭЛ» Фонды ТНИИСГЭИ,Тбилиси, 1937 г.

109.СИМОНОВИЧ С. Г. –Геологические исследования в окрестностях Дабаханки. Вестн.горн.дела и орошения на Кавказе. Тифлис, 1900 г.

110.СИМОНОВИЧ С. Г. – Предполагаемый тоннель в Сололакской горе. Вестник горного дела и орошения на Кавказе. №7, 1901 г.



111.САМКОВ Б. Н. – Отчет по работе «Сейсмическое микрорайонирование территории г.Тбилиси». Институт строительной механики и сейсмостойкости АН ГССР, 1974 г.

112.ТВАЛЧРЕЛИДZE А. А. – Вулканы и минералы Телетского хребта, путеводитель по Тифлису и его окрестностям.Тифлис, 1925 г.

113.ТВАЛЧРЕЛИДZE А. А., КАЛАШНИКОВ Е. С. – Цеолитизированные породы окрестностей Тбилиси и возможности технического использования. Сообщ. Груз. фил. АН СССР,т.1, №1, 1941 г.

114.ТНИИСГЭИ – Заключение о геотехнических свойствах грунтов оползневого склона правого берега р. Вере от Варазисхева до студгородка, 1947г.

115.ТНИИСГЭИ – Труды совещания по инженерно-геологическим свойствам горных пород и методам их изучения. Т.,2, АН СССР, 1957 г.

116.ТНИИСГЭИ – Указание по составлению инженерно-геологических карт масштабов 1:10000 – 1:5000 для территории городов и поселков (по фондовым материалам). Госстрой РСФСР РосглавНИИ строит.проект, Центральный трест инженерно-строительных изысканий. Москва,1971 г.

117.ХУЧУА М. Ф. , ЛЕБАНИДZE Э. С., КУТАТЕЛАДZE Т. Д. – Петрографическое и микрофаунистическое изучение палеогеновых отложений Тбилисского района. (Работа Тбилисской тематической партии З/Л 1952 г.). Фонды Груз. производственного геол. управления (машинопись).

118.ХУЦИШВИЛИ Г. – Тбилиси.Малый туристический путеводитель. Издательств «Сабчота Сакартвело», 1978 г.

119.ЧУБИНИДZE Ш. Р. – Перспективы выявления гидроминеральных ресурсов на территории г.Тбилиси. Изучение курортных ресурсов в Аз.,Арм., Груз. ССР, 1954 г.

120.ЧИХЕЛИДZE С. С. – К вопросу формирования тбилисских термальных вод. Тр. Ин-та геол., Геол.серия X, т.X1 (16), Тбилиси,1960 г.

121.ЧХЕИДZE Д. В., ЛАПИАШВИЛИ М. Ш. – Некоторые инженерно-геологические свойства тбилисских озерных отложений. Проблемы гидрогеологии и инженерной геологии. «Мецниереба».Тбилиси,1976 г.

122.ЭЛЕРДАШВИЛИ С. И. – Инженерно-геологические условия головного сооружения у с.Палдо, трассы верхн.Самгорского магистрального канала и Тбилисского водохранилища. Фонды Самгор-водопроект



კლდოვანი ქანების გამოცდა ერთდერძა კუმშვაზე

ბუნებრივ მდგომარეობაში
ГОСТ 24941-81

ქანი	ნიმუშის ფორმა, დატვირთვის სქემა	შახტა, ჭაბურღილი, შურფი	რიგითი ნომერი	მრღვევი ძალა Pp, KN	რღვევის ზედაპირის ფართობი Sp, სმ ²	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე			
						ერთეული , MPa	საშუალო , MPa	საშუალო კვადრატ ული ცდომილება	ვარიაციის კოეფიციენტი , v, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ქვიშაქვა კარბონატული		ჭ 10. h= 3.5-4.5	1	6.30	22.60	48.79	46.20	9.94	21.50
		ჭ 10. h= 3.5-4.5	2	4.80	24.28	35.23			
		ჭ 10. h= 3.5-4.5	3	4.30	11.55	54.59			

$\rho = 2.49 \text{ გ/სმ}^3$

წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში
ГОСТ 24941-81

ქანი	ნიმუშის ფორმა, დატვირთვის სქემა	შახტა, ჭაბურღილი, შურფი	რიგითი ნომერი	მრღვევი ძალა Pp, KN	რღვევის ზედაპირის ფართობი Sp, სმ ²	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე			
						ერთეული , MPa	საშუალო , MPa	საშუალო კვადრატ ული ცდომილება	ვარიაციის კოეფიციენტი , v, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ქვიშაქვა კარბონატული		ჭ 10. h= 3.5-4.5	1	15.20	69.01	50.57	42.30	7.29	17.23
		ჭ 10. h= 3.5-4.5	2	5.30	23.77	39.51			
		ჭ 10. h= 3.5-4.5	3	4.20	19.16	36.82			

ბუნებრივ მდგომარეობაში
ГОСТ 24941-81

ქანი	ნიმუშის ფორმა, დატვირთვის სქემა	შახტა, ჭაბურღილი, შურვი	რიგითი ნომერი	მრღვევი ძალა Pp, KN	რღვევის ზედაპირის ფართობი Sp, სმ ²	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე			
						ერთეული , MPa	საშუალო , MPa	საშუალო კვადრატ ული ცდომილება	ვარიაციის კოეფიციენტი , v, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ქვიშაქვა კარბონატული		ჭ 10. h= 8.5-9.5	1	3.00	23.96	22.23	17.79	4.19	23.56
		ჭ 10. h= 8.5-9.5	2	2.50	26.33	17.25			
		ჭ 10. h= 8.5-9.5	3	1.90	24.39	13.90			

$\rho = 2.40 \text{ გ/სმ}^3$

წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში
ГОСТ 24941-81

ქანი	ნიმუშის ფორმა, დატვირთვის სქემა	შახტა, ჭაბურღილი, შურვი	რიგითი ნომერი	მრღვევი ძალა Pp, KN	რღვევის ზედაპირის ფართობი Sp, სმ ²	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე			
						ერთეული , MPa	საშუალო , MPa	საშუალო კვადრატ ული ცდომილება	ვარიაციის კოეფიციენტი , v, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ქვიშაქვა კარბონატული		ჭ 10. h= 8.5-9.5	1	4.00	25.11	28.63	16.60	10.71	64.56
		ჭ 10. h= 8.5-9.5	2	2.10	30.17	13.07			
		ჭ 10. h= 8.5-9.5	3	1.30	30.15	8.09			

ბუნებრივ მდგომარეობაში
ГОСТ 24941-81

ქანი	ნიმუშის ფორმა, დატვირთვის სქემა	შახტა, ჭაბურღილი, შურვი	რიგითი ნომერი	მრღვევი ძალა Pp, KN	რღვევის ზედაპირის ფართობი Sp, სმ ²	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე			
						ერთეული , MPa	საშუალო , MPa	საშუალო კვადრატ ული ცდომილება	ვარიაციის კოეფიციენტი , v, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ქვიშაქვა კარბონატული		ჭ 10. h= 15.0-18.0	1	16.40	52.43	67.19	53.95	16.01	29.67
		ჭ 10. h= 15.0-18.0	2	11.70	40.42	58.50			
		ჭ 10. h= 15.0-18.0	3	7.40	41.70	36.16			

$\rho = 2.48 \text{ გ/სმ}^3$

წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში
ГОСТ 24941-81

ქანი	ნიმუშის ფორმა, დატვირთვის სქემა	შახტა, ჭაბურღილი, შურვი	რიგითი ნომერი	მრღვევი ძალა Pp, KN	რღვევის ზედაპირის ფართობი Sp, სმ ²	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე			
						ერთეული , MPa	საშუალო , MPa	საშუალო კვადრატ ული ცდომილება	ვარიაციის კოეფიციენტი , v, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ქვიშაქვა კარბონატული		ჭ 10. h= 15.0-18.0	1	5.30	33.79	30.33	18.95	10.29	54.30
		ჭ 10. h= 15.0-18.0	2	3.10	38.06	16.22			
		ჭ 10. h= 15.0-18.0	3	1.30	21.92	10.30			

ბუნებრივ მდგომარეობაში
ГОСТ 24941-81

ქანი	ნიმუშის ფორმა, დატვირთვის სქემა	შახტა, ჭაბურღილი, შურფი	რიგითი ნომერი	მრღვევი ძალა Pp, KN	რღვევის ზედაპირის ფართობი Sp, სმ ²	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე			
						ერთეული , MPa	საშუალო , MPa	საშუალოკვადრატ ული ცდომილება	ვარიაციის კოეფიციენტი , v, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ქვიშაქვა კარბონატული		ჭ 13. h= 1.6-2.3	1	11.30	41.13	55.78	54.55	18.56	34.02
		ჭ 13. h= 1.6-2.3	2	10.50	26.32	72.46			
		ჭ 13. h= 1.6-2.3	3	3.90	18.25	35.41			

$\rho = 2.47 \text{ გ/სმ}^3$

წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში
ГОСТ 24941-81

ქანი	ნიმუშის ფორმა, დატვირთვის სქემა	შახტა, ჭაბურღილი, შურფი	რიგითი ნომერი	მრღვევი ძალა Pp, KN	რღვევის ზედაპირის ფართობი Sp, სმ ²	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე			
						ერთეული , MPa	საშუალო , MPa	საშუალოკვადრატ ული ცდომილება	ვარიაციის კოეფიციენტი , v, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ქვიშაქვა კარბონატული		ჭ 13. h= 1.6-2.3	1	2.70	19.78	23.15	38.49	17.81	46.28
		ჭ 13. h= 1.6-2.3	2	6.70	19.49	58.03			
		ჭ 13. h= 1.6-2.3	3	3.50	16.44	34.30			

ბუნებრივ მდგომარეობაში
ГОСТ 24941-81

ქანი	ნიმუშის ფორმა, დატვირთვის სქემა	შახტა,ჭაბურღილი, შურვი	რიგითი ნომერი	მრღვევი ძალა Pp, KN	რღვევის ზედაპირის ფართობი Sp, სმ ²	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე			
						ერთეული , MPa	საშუალო , MPa	საშუალოკვადრატ ული ცდომილება	ვარიაციის კოეფიციენტი , v, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ქვიშაქვა კარბონატული		ჭ 13. h= 9.0-10.0	1	9.10	24.36	66.62	56.79	9.91	17.44
		ჭ 13. h= 9.0-10.0	2	9.60	32.18	56.94			
		ჭ 13. h= 9.0-10.0	3	6.00	22.38	46.81			

$\rho = 2.46 \text{ გ/სმ}^3$

წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში
ГОСТ 24941-81

ქანი	ნიმუშის ფორმა, დატვირთვის სქემა	შახტა,ჭაბურღილი, შურვი	რიგითი ნომერი	მრღვევი ძალა Pp, KN	რღვევის ზედაპირის ფართობი Sp, სმ ²	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე			
						ერთეული , MPa	საშუალო , MPa	საშუალოკვადრატ ული ცდომილება	ვარიაციის კოეფიციენტი , v, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ქვიშაქვა კარბონატული		ჭ 13. h= 9.0-10.0	1	13.10	70.39	42.96	51.68	16.45	31.82
		ჭ 13. h= 9.0-10.0	2	11.20	29.61	70.65			
		ჭ 13. h= 9.0-10.0	3	3.90	14.75	41.43			

ბუნებრივ მდგომარეობაში
ГОСТ 24941-81

ქანი	ნიმუშის ფორმა, დატვირთვის სქემა	შახტა, ჭაბურღილი, შურფი	რიგითი ნომერი	მრღვევი ძალა Pp, KN	რღვევის ზედაპირის ფართობი Sp, სმ ²	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე			
						ერთეული , MPa	საშუალო , MPa	საშუალო კვადრატ ული ცდომილება	ვარიაციის კოეფიციენტი , v, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ქვიშაქვა კარბონატული		ჭ 13. h= 14.0-15.0	1	10.90	52.96	44.31	41.74	12.86	30.81
		ჭ 13. h= 14.0-15.0	2	11.10	42.89	53.12			
		ჭ 13. h= 14.0-15.0	3	4.90	34.22	27.79			

$\rho = 2.61 \text{ გ/სმ}^3$

წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში
ГОСТ 24941-81

ქანი	ნიმუშის ფორმა, დატვირთვის სქემა	შახტა, ჭაბურღილი, შურფი	რიგითი ნომერი	მრღვევი ძალა Pp, KN	რღვევის ზედაპირის ფართობი Sp, სმ ²	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე			
						ერთეული , MPa	საშუალო , MPa	საშუალო კვადრატ ული ცდომილება	ვარიაციის კოეფიციენტი , v, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ქვიშაქვა კარბონატული		ჭ 13. h= 14.0-15.0	1	7.00	40.72	34.81	41.05	6.00	14.61
		ჭ 13. h= 14.0-15.0	2	8.10	33.38	46.77			
		ჭ 13. h= 14.0-15.0	3	4.90	20.06	41.58			

ბუნებრივ მდგომარეობაში
ГОСТ 24941-81

ქანი	ნიმუშის ფორმა, დატვირთვის სქემა	შახტა,ჭაბურღილი, შურვი	რიგითი ნომერი	მრღვევი ძალა Pp, KN	რღვევის ზედაპირის ფართობი Sp, სმ ²	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე			
						ერთეული , MPa	საშუალო , MPa	საშუალოკვადრატ ული ცდომილება	ვარიაციის კოეფიციენტი , v, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ქვიშაქვა კარბონატული		ჭ 18. h= 8.5-9.5	1	39.10	42.50	188.37	122.10	57.69	47.25
		ჭ 18. h= 8.5-9.5	2	21.10	55.17	83.08			
		ჭ 18. h= 8.5-9.5	3	22.20	49.70	94.85			

$\rho = 2.64 \text{ გ/სმ}^3$

წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში
ГОСТ 24941-81

ქანი	ნიმუშის ფორმა, დატვირთვის სქემა	შახტა,ჭაბურღილი, შურვი	რიგითი ნომერი	მრღვევი ძალა Pp, KN	რღვევის ზედაპირის ფართობი Sp, სმ ²	სიმტკიცის ზღვარი კუმშვაზე			
						ერთეული , MPa	საშუალო , MPa	საშუალოკვადრატ ული ცდომილება	ვარიაციის კოეფიციენტი , v, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ქვიშაქვა კარბონატული		ჭ 18. h= 8.5-9.5	1	9.60	70.88	31.32	37.34	9.02	24.16
		ჭ 18. h= 8.5-9.5	2	10.20	44.24	47.71			
		ჭ 18. h= 8.5-9.5	3	4.00	20.82	32.98			



გრუნტების ლაბორატორიული
კვლევის კრებსითი ცხრილი



ჭაბურღილების განლაგების სქემა ორთოფოტოზე



ჭაბ. №12

ჭაბ. №11

ჭაბ. №14

ჭაბ. №15

დაშენებული ზონა
კერა №2

ჭაბ. №22

ჭაბ. №13

ჭაბ. №18

დაშენებული ზონა
კერა №1

ჭაბ. №21

ჭაბ. №10

არსებული ხევის
შროშინა

ჭაბ. №6

ჭაბ. №9

ჭაბ. №8

მშრტიკაღური
დაწავრალიანება

ჭაბ. №7

ჭაბ. №5

ჭაბ. №17

ჭაბ. №3

ჭაბ. №19

ჭაბ. №2


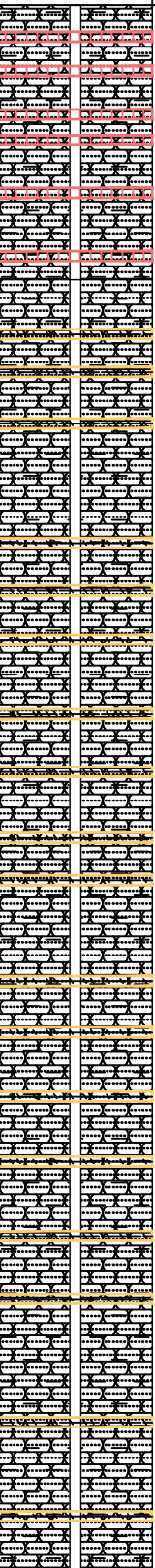

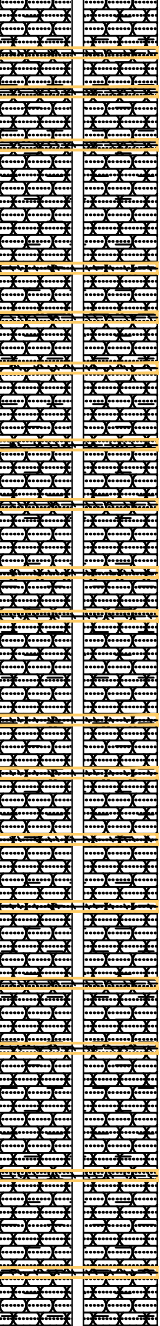
ჭაბ. №16


ჭაბ. №4

ჭაბ. №1



ჭაბურღილების ლითონობიური ჭრილები

შაბარლილის ნომერი:		10		კიკაბის მდებარეობა, ა:		კკ 10+57 (ღერძიდან მარჯვნივ 49.21 მ)							
შაბარლილის ტიპი:		საკვლევადობა		სართო სიღრმე, მ:		20.0							
ბურღვის მეთოდი:		სვეტური		ზედაირის ნიშნული, ა:									
ბურღვის თარიღი:				კოორდინატები, ა:		X	4621293.78	Y	480456.97	Z	521.100		
შაბარლილის ღიაფენი, მმ:		89-146		ბურღვის მსტატი:		ლ. კვარაცხელია							
საბურღი დანადგარი:		YPE2D3		შემსრულებელი:		შ.პ.ს. "ანსოლუბ სერვისი"							
ფენის ნომერი	საბ-ს ნომერი	ბიურღვიანი ინდექსი	ბრუნდის ჯგუფი დაშვებების მიხედვით	ფენის დაღობვის სიღრმე	H-ღა6	H-აღ6	ფენის ძირის ნიშნული, ა	ფენის სიმაღლე, მ	ფენის აღწერა	შაბარლილის შრილი ა. 1:50	ნიშნის აღბეის ნორმული	ბრუნდის წყლის სიღრმე	
1	II	28ა	V	0.00	2.50	518.60	2.50	ქვიშაქვა თხელგრებრივი(10სმ-მდე), სუსტი სიმტკიცის, ძლიერ ნაკრალვანი, ძლიერ გამოფიტული, მოყვითალო-მოყვანისფრო, თიხების თხელი შუაგრები(0.3-0.5მ)  თიხის შუაგრე					
								ქვიშაქვა საშ. გრებრივი(10-30სმ) საშ. სიმტკიცის, ძლიერ ნაკრალვანი, მოლურჯო ფერის, საშ. გამოფიტული, თიხისა და არტილიტების შუაგრები(თხელი ფენები)  თიხისა და არტილიტის შუაგრე		■ 27			
											■ 28		

შაბარლილის ნომერი:		10		კიკაბის მდებარეობა, ა:		კკ 10+57 (ღერძიდან მარჯვნივ 49.21 მ)							
შაბარლილის ტიპი:		საკვლევადობა		სართო სიღრმე, მ:		20.0							
ბურღვის მეთოდი:		სვეტური		ზედაირის ნიშნული, ა:									
ბურღვის თარიღი:				კოორდინატები, ა:		X	4621293.78	Y	480456.97	Z	521.100		
შაბარლილის ღიაფენი, მმ:		89-146		ბურღვის მსტატი:		ლ. კვარაცხელია							
საბურღი დანადგარი:		YPE2D3		შემსრულებელი:		შ.პ.ს. "ანსოლუბ სერვისი"							
ფენის ნომერი	საბ-ს ნომერი	ბიურღვიანი ინდექსი	ბრუნდის ჯგუფი დაშვებების მიხედვით	ფენის დაღობვის სიღრმე	H-ღა6	H-აღ6	ფენის ძირის ნიშნული, ა	ფენის სიმაღლე, მ	ფენის აღწერა	შაბარლილის შრილი ა. 1:50	ნიშნის აღბეის ნორმული	ბრუნდის წყლის სიღრმე	
2	III	28ბ	VI	2.50	20.00	501.10	17.50				■ 29		

შპს-ს ნომერი:		13		კიკატის მდებარეობა, მ:		კკ 15+05 (ღერძიდან მარჯვნივ 8.63 მ)					
შპს-ს ტიპი:		საკლავო		საერთო სიღრმე, მ:		15.0					
ბურღვის მეთოდი:		სვეტური		ზედაირის ნიშნული, მ:							
ბურღვის თარიღი:				კოორდინატები, მ:		X	4621320.84	Y	480413.42	Z	533.63
შპს-ს ლიკენი, მ:		89-146		ბურღვის ოსტატი:		ლ. კვარაცხელია					
საბურღი ღანაბარი:		YPB2D3		შეასრულებელი:		შ.პ.ს. "ანსოლუტ სერვისი"					
ფენის ნომერი	სტა-ს ნომერი	ბოლოტილი ინტეგრირებული	ბრუნვის დაბრუნების მიხედვით	ფენის დაბრუნების სიღრმე		ფენის ძირის ნიშნული, მ	ფენის სიღრმე, მ	ფენის აღწერა	შპს-ს შრიტი მ. 1:50	ნიშნული ადგილის ნომერი	ბრუნვის წყლის სიღრმე
				H-დაბ	H-აღა						
1	II	28ა	V	0.00	2.40	531.23	2.40	<p>ქვიშაქვა თხელ და საშუალო შრეებრივი, სუსტი სიმტკიცის, ძლიერ ნაკრალვანი, ძლიერ გამოფიტული (10-15სმ), მოყვითალო-მოყვავისფრო, თიხების თხელი შუაშრეებით (3-5სმ)</p> <p>■ 30</p> <p>თიხის შუაშრე</p>			
								<p>ქვიშაქვა საშ. შრეებრივი (10-30სმ), საშ. სიმტკიცის, საშ. ნაკრალვანი, საშ. გამოფიტული, მოყვითალო-მოყვავისფრო, თიხებისა და არბილიტების თხელი შუაშრეებით (3-5სმ)</p> <p>■ 31</p> <p>თიხისა და არბილიტის შუაშრე</p>			
2	III	28ბ	VI	2.40	15.00	518.63	12.60				■ 32

შპს არტის ნომერი:		18		პიკეტაჟის მდებარეობა, მ:		პკ 16+61 (ღერძიდან მარჯვნივ 4.72 მ)					
შპს არტის ტიპი:		საკვლევი/პიკეტი		საერთო სიღრმე, მ:		20.0					
ბურღვის მეთოდი:		სვატური		ზაღაპირის ნიშნული, მ:							
ბურღვის თარიღი:				კოორდინატები, მ:		X	4621463.84	Y	480401.75	Z	531.70
შპს არტის ღია მდებარეობა, მ:		89-146		ბურღვის ოსტატი:		ღ. კვარაცხელია					
საბურღი დანადგარი:		YP52D3		შემსრულებელი:		შ.პ.ს. "ანსოლუბ სერვისი"					
ფენის ნომერი	სბ-ს ნომერი	ბოლოლოგური ინდექსი	ბრუნვის ჯგუფი და მუშაობის მიხედვით	ფენის ღრმობის სიღრმე		ფენის ძირის ნიშნული, მ	ფენის სიმაღლე, მ	ფენის აღწერა	შპს არტის შრიტი მ. 1:50	ნიშნული აღმასწავლებელი	ბრუნვის წყლის სიღრმე
				H-დან	H-მდე						
1	I	6გ	III	0.00	2.00	529.70	2.00	ღერძიდან მარჯვნივ 15-20% კვირბიანი თიხნარის შეგუბებული ტიხნარის			
2	II	28ა	V	2.00	6.50	525.20	4.50	ქვიშაქვა ძლიერ ნაკრატოვანი, ძლიერ გამოფიტული, სუსტი სიმტკიცის (გრუბის სიმკვარე 5-15 სმ) თიხნარისა და არბილიტების შუაშრები (3-5 სმ) თიხნარისა და არბილიტების შუაშრები			
								ქვიშაქვა საშ. ნაკრატოვანი, საშ. გამოფიტული, საშ. სიმტკიცის (სისქე 5-20 სმ) თიხნარისა და არბილიტების შუაშრებით თიხნარისა და არბილიტების შუაშრები			

შპს არტის ნომერი:		18		პიკეტაჟის მდებარეობა, მ:		პკ 16+61 (ღერძიდან მარჯვნივ 4.72 მ)					
შპს არტის ტიპი:		საკვლევი/პიკეტი		საერთო სიღრმე, მ:		20.0					
ბურღვის მეთოდი:		სვატური		ზაღაპირის ნიშნული, მ:							
ბურღვის თარიღი:				კოორდინატები, მ:		X	4621463.84	Y	480401.75	Z	531.70
შპს არტის ღია მდებარეობა, მ:		89-146		ბურღვის ოსტატი:		ღ. კვარაცხელია					
საბურღი დანადგარი:		YP52D3		შემსრულებელი:		შ.პ.ს. "ანსოლუბ სერვისი"					
ფენის ნომერი	სბ-ს ნომერი	ბოლოლოგური ინდექსი	ბრუნვის ჯგუფი და მუშაობის მიხედვით	ფენის ღრმობის სიღრმე		ფენის ძირის ნიშნული, მ	ფენის სიმაღლე, მ	ფენის აღწერა	შპს არტის შრიტი მ. 1:50	ნიშნული აღმასწავლებელი	ბრუნვის წყლის სიღრმე
				H-დან	H-მდე						
3	III	28ბ	VI	6.50	20.00	511.70	13.50				



ფ რ ტ რ მ ა ს ა ტ ა



ჭაბ. №10



ჭაბ. №13



ჭაბ. №18





საქართველო, თბილისი 0119, ვანის ქ. 3
ტელ: +995 (32) 277 99 99
www.telasi.ge

ნომერი: 1022/002/21

თარიღი: 22/10/2021

შპს "ჯავას" დირექტორს
ბატონ გიორგი ჯავახაძეს
(მის. ქ. თბილისი, ქვიშხეთის ქუჩა #65)

ბატონო გიორგი

გელოვანის გამზირზე, ინდუსტრიული ტექნიკუმის უკან მხარეს არსებულ ფერდობზე (ნაკ. 1/72), ს.კ. #01.10.11.001.072 მშენებარე შპს "ჯავას" ობიექტის მიწის ფართზე გამავალი სს "თელასის" საკუთრებაში არსებული 110 კვ-ის ელექტროგადამცემი ხაზის მონაკვეთის საკაბელო ჩანართით შეცვლის საქმიანობასთან დაკავშირებით, გაცნობებთ რომ შპს "ჯავამ" თავისი ძალებით უნდა უზრუნველყოს აღნიშნული 110 კვ-ის ელექტროგადამცემი ხაზის მონაკვეთის საკაბელო ჩანართით შეცვლის საქმიანობის სკრინინგის პროცედურის გავლა საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში.

პატივისცემით

სს "თელასის" ტექნიკური დირექტორის მ.შ.

ზვიად ვაშაკიძე