

UDC 550.8

SCOPUS CODE 1909

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2025-4-130-138>

ელექტროგადამცემი ხაზის – „ლიახვის“ საპროექტო საყრდენების დაფუძნების ადგილებში გავრცელებული გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების დადგენა

მარინე მარდაშოვა	გამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77 E-mail: m_mardashova@gtu.ge
თამარ მიქავა	გამოყენებითი გეოლოგიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77 E-mail: t.miqava@gtu.ge
ლაშა კუსიანი	სამთო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77 E-mail: kusiani87@gmail.com

რეცენზენტები:

ზ. კაკულია, სტუ-ის ჰიდროგეოლოგიისა და საინჟინრო გეოლოგიის ინსტიტუტის დირექტორი
E-mail: zukakulia@yahoo.com

გ. ტლაშაძე, სტუ-ის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: g_tlashadze@gtu.ge

ანოტაცია. დიდი მნიშვნელობა აქვს სხვადასხვა ნაგებობის ქვეშ განლაგებული გრუნტის შედგენილობის და აგებულების შესწავლას, რადგან სწორედ ეს მაჩვენებლები განსაზღვრავს ქანის ქცევას სამშენებლო დატვირთვის პირობებში. ქანების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების რაოდენობრივი მაჩვენებლები ნაგებობათა დაპროექტების საფუძველს შეადგენს. ეს მახასიათებლები ურთიერთდაკავშირებულია და ზოგადად გამოხატავს გრუნტის

მდგომარეობას როგორც ბუნებრივ პირობებში, ისე საინჟინრო ნაგებობის დატვირთვის ქვეშ. ძირითადი ფიზიკური თვისებების მიხედვით შეიძლება არაპირდაპირ ვიმსჯელოთ ქვიშოვანი და თიხოვანი ქანების სიმტკიცეზე, მათ დეფორმირებადობასა და მდგრადობაზე, აგრეთვე ამ თვისებების ცვლილებებზე, გეოლოგიური პროცესების ან ხელოვნური ფაქტორების ზეგავლენით. სწორედ მშენებლობის პროცესში და მისი შემდგომი ექსპლუატაციის პირობების გათვალისწინებით შესწავლილი გვაქვს

ეგზ „ლიახვის“ საყრდენების დაფუძნების ადგილებში გავრცელებული გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები.

საკვანძო სიტყვები: ელექტროგადამცემი ხაზები; ლიახვი; ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები.

შესავალი

საკვლევი ტერიტორია ძირითადად გორისა და კასპის მუნიციპალიტეტებში მდებარეობს. თითოეული საყრდენების დაფუძნების ადგილას გაყვანილი იქნა 8 მეტრამდე სიღრმის ჭაბურღილები. გაყვანილი ჭაბურღილებიდან აღებული გრუნტის ნიმუშებს ჩატარდა პეტროგრაფიული და ლითოლოგიური კვლევა. ლითოლოგიური კვლევა განხორციელდა პოლარიზაციული მიკროსკოპით Amscope PZ300T-5M და შესრულდა სტანდარტული სახელმძღვანელოს მიხედვით. ლითოლოგიური აღწერებით დადგინდა საკვლევი ტერიტორიაზე გაყვანილი ჭაბურღილებიდან აღებული ნიმუშების მინერალური შედგენილობა, მათი გარდაქმნის ხასიათი, გარდაქმნის პროდუქტები და მინერალების სტრუქტურულ-ტექსტურული თავისებურება. თითოეული სგე-ის განხილვისას დეტალურადაა განხილული შესაბამისი გრუნტის ლითოლოგიური აღწერა. გრუნტების ნიმუშების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები. ზემოთ აღნიშნული სამუშაოები შედგენილია საქართველოში მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების ს.ნ. და წ. 1.02.07–87 („საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისთვის“), ს.ნ და წ. 02.01–08 („შენობებისა და ნაგებობების ფუძეები“) და სახსტანდარტის 25100–82 მოთხოვნათა საფუძველზე.

ძირითადი ნაწილი

განსახილველ რაიონში ჰაერის საშუალო მრავალწლიური ტემპერატურა $10^{\circ}\text{--}12^{\circ}\text{C}$ -ია, ხოლო ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა 500 – 600 მმ წელიწადში, კლიმატური ფაქტორების გათვალისწინებით საკვლევი ზოლში საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესების წარმოქმნისა და განვითარების ხელშემწყობი ფაქტორებიდან უმთავრესია:

- გრუნტის წყლების დონის მნიშვნელოვანი სეზონური მერყეობა;
- დამეწყვრისადმი მიდრეკილი ელუვიურ-დელუვიური გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მკვეთრი ცვალებადობა სეზონების მიხედვით;
- ატმოსფერული ნალექების დიდი რაოდენობით გამოყოფა შედარებით მოკლე დროში, რასაც ახლავს ეროზიული პროცესების მკვეთრად გააქტიურება;
- ფერდობის ამგებ ქანებზე გამოფიტვის აგენტების ინტენსიური ზემოქმედება და ა.შ.

ზოგადად რაიონის ჰიდროგრაფიული ქსელის სიხშირე მაღალია, თუმცა, მდინარეები წყალუხვობით არ გამოირჩევა. ზედაპირული ჩამონადენის სიდიდე შეადგენს 15 – 30 ლ/წმ/კმ². იგი უმთავრესად ფორმირდება წვიმებისა და თოვლის დნობის ხარჯზე. მდინარეები გამოირჩევა მკვეთრად გამოხატული არასტაბილური ჰიდროლოგიური რეჟიმით, რომელშიც მკვეთრად არის გამოხატული ზაფხულ-შემოდგომის წვიმიანი სეზონის პიკები. აღსანიშნავია, რომ გარდა მუდმივმოქმედი ჰიდროგრაფიული ქსელისა, საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ძალზე ხშირია დროებითი სეზონური ზედაპირული ნაკადები, რომელთა კვება ხდება წვიმისა და თოვ-

ლის დნობის ხარჯზე და რომელთაც დიდი მნიშვნელობა აქვთ რაიონის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების ფორმირებაში. აგრეთვე, გასათვალისწინებელია სარწყავი არხების არსებობა

საკვლევი ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური თავისებურებები განპირობებულია სხვადასხვა ფაქტორით, რომელთა შორის აღსანიშნავია

- პლატოსებრი ამალელების არსებობა, სადაც ხდება ატმოსფერული ნალექების მეტი ნაწილის თავმოყრა;
- ქანების ინტენსიური ნაპრალიანობა, ზოგჯერ დაკარსტულობა;
- პლატოებსა და ეროზიის ადგილობრივ ბაზისებს შორის ჰიფსომეტრული ნიშნულების მკვეთრი სხვაობა.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ ჩატარდა სსე 220 კვ ძაბვის ეგზ „ლიახვის“ (N13–N173) საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა საპროექტო საყრდენების დაფუძნების მიმდებარე ტერიტორიაზე. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დახასიათების საჭიროება იმით არის განპირობებული, რომ დაგეგმილია არსებული ეგზ ანძების სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარება, კერძოდ, არსებული ეგზ „ლიახვის“ ყველა (163 ცალი – N13–173) საყრდენის რეკონსტრუქცია-გაორჯაჭვიანება. თითოეული საყრდენის დაფუძნების ადგილას გაყვანილ იქნა 8 მეტრამდე სიღრმის ჭაბურღილები. საკვლევი ტერიტორიის სრულყოფილი დახასიათების მიზნით გაყვანილი თითოეული ჭაბურღილის ლითოლოგიური სვეტები შედგენილია. ჭაბურღილების ლითოლოგიურ სვეტებზე ნაჩვენებია გრუნტის ნიმუშების აღების სიღრმე და წყლის სტატიკური დონე.



საპროექტო საყრდენი N18

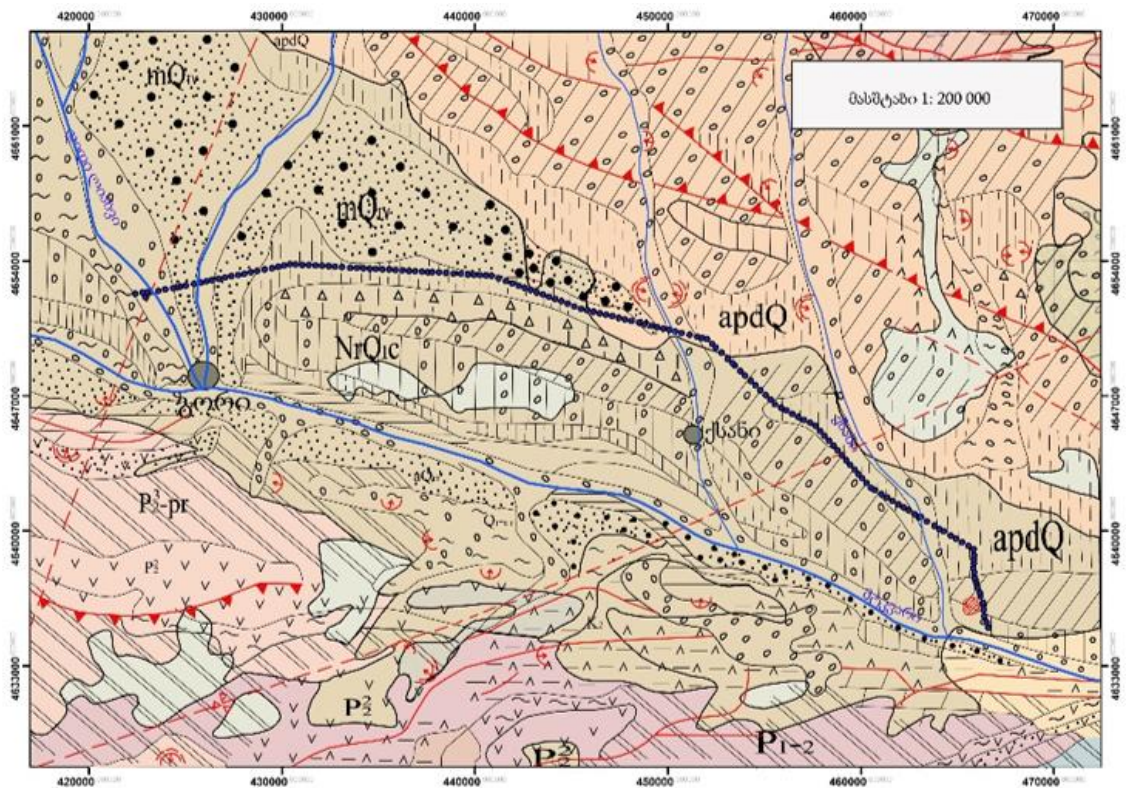
შესწავლილი ტერიტორია გეოლოგიურად აგებულია მესამეული და მეოთხეული, ზღვიური, ალუვიურ-დელუვიური ნალექებით. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული ანალიზის ჩასატარებლად ჭაბურღილებიდან

აღებულ იქნა გრუნტის 293 ნიმუში. ლიმიტირებული მოცულობის გამო ყველა ნიმუშის განსაზღვრული მახასიათებლების ჩვენება წინამდებარე სტატიაში ვერ ხერხდება, მხოლოდ შემოვიფარგლებით მცირე ნაწილით (ცხრილი 1).

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები 220 კვტ ძაბვის ეგზ „ლიახვის“ საპროექტო საყრდენების
დაფუძნების ადგილებსა და მიმდებარე ტერიტორიაზე

#	კაბ. №	ნიმუშის №	სიღრმე, მ	ნიმუშის ტიპი: მ-მინილითი; დ-დამალი	W, %	ფიზიკური თვისებები											მექანიკური თვისებები						
						პლასტიკურობა			სიმკვრივე, გ/მ³			ფორიანობა, n %	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, S _r	დენეობის მაჩვენებელი, I _c	ზუნებრივი		წყალგატეხილი				
						დეჰიდრობის ზეგარი W _L , %	პლასტიკურობის ზეგარი W _p , %	პლასტიკურობის რიცხვი I _p	მინერალური ნაწილის, P _s	ზუნებრივი, ρ	ჩინჩის, P _e						ჰრა	დეფორმაციის მოდული, E _კ	მინერალური ნაწილის კუთხე, φ _{ჰრა}	შეკიდულობა, C _კ	დეფორმაციის მოდული, E _{ჰრა}		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
სგე 4 თიხა მოღერგი ზეგის ნაგრისფერი, რბილპლასტიკური, პელიტური, გაღერებული, სპეციფიკური სუნით, ძლიერ კარბონატული																							
1	25	25,1	2,1	მ	28,1	37,14	17,03	20,11	2,71	1,81	1,41	47,86	0,918	33,87	0,83	0,55	10,84	39,36	-	-	-	-	
2	27	27,1	2,8	მ	28,6	38,23	18,05	20,18	2,71	1,80	1,40	48,35	0,936	34,54	0,83	0,52	-	-	10711	-	-	-	
3	33	33,2	6,3	მ	28,2	36,82	17,36	19,46	2,71	1,78	1,39	48,77	0,952	35,12	0,80	0,56	10,05	33,24	-	-	-	-	
4	38	38,1	2,2	მ	30,1	38,45	16,89	21,56	2,71	1,82	1,40	48,38	0,937	34,58	0,87	0,61	-	-	9640	-	-	-	
5	40	40,1	1,9	მ	28,9	38,17	17,52	20,65	2,71	1,77	1,37	49,33	0,974	35,92	0,80	0,55	8,63	30,11	-	-	-	-	
6	44	44,1	1,6	მ	28,1	38,53	16,82	21,71	2,71	1,79	1,40	48,44	0,939	34,66	0,81	0,52	-	-	9181	-	-	-	
7	46	46,2	6,1	მ	32,3	38,09	19,75	18,34	2,71	1,83	1,38	48,96	0,959	35,39	0,91	0,68	9,75	32,42	-	-	-	-	
8	47	47,1	2,0	მ	29,4	39,52	18,62	20,90	2,71	1,80	1,39	48,67	0,948	34,99	0,84	0,52	-	-	8764	-	-	-	
9	75	75,1	2,6	მ	28,8	39,36	17,03	22,33	2,71	1,81	1,41	48,14	0,928	34,26	0,84	0,53	10,62	34,93	-	-	-	-	
10	82	82,1	5,3	მ	29,1	37,93	19,75	18,18	2,71	1,77	1,37	49,41	0,977	36,04	0,81	0,51	-	-	8383	-	-	-	
11	157	157,1	5,0	მ	30,5	38,32	19,75	18,57	2,71	1,78	1,36	49,67	0,987	36,41	0,84	0,58	7,66	29,24	-	-	-	-	
საშუალო					29,3	38,23	18,05	20,18	2,71	1,80	1,39	48,72	0,950	35,07	0,83	0,56	9,59	33,22	9336	-	-	-	

ე. წერეთლის, დ.წერეთლის, ა. ვოლსკის, მ. ქურ- საფუძველზე აგებულია საკვლევი ტერიტორიის
დაბის და მ. კახაბის მიერ შედგენილი რუკის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა (სურ. 1).



პაროზიტი წიშლები



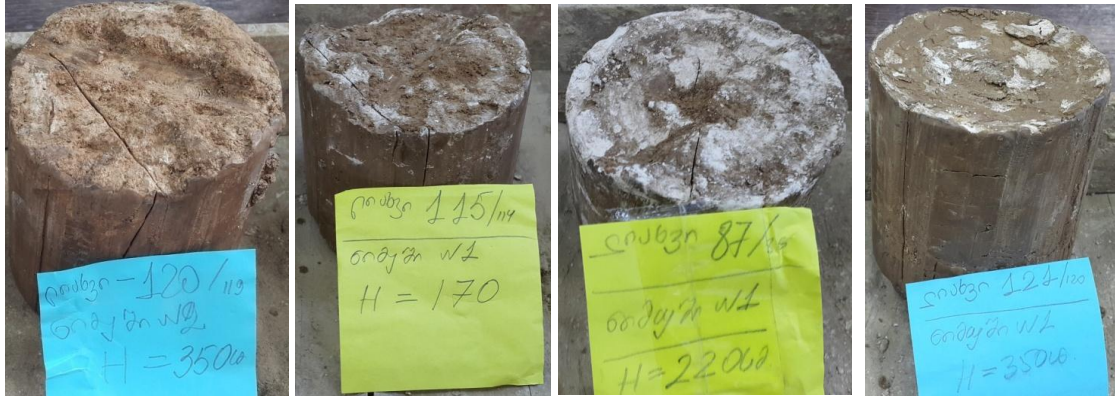
სურ. 1. საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა

(ავტორები: ე. წერეთელი, დ.წერეთელი, ა. ვოლსკი, მ. ქურდაძე, მ. კახაძე)

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის შედეგად, საკვლევ მოედანზე გეოლოგიურ ჭრილში შესასწავლ სიღრმემდე გამოყოფილია რვა ფენა და ექვსი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი:

- ფენა #1 – სიმძლავრე 0.4–2.50 მ ინტერვალი, ტექნოგენური ფენა (tQ_{iv});
- ფენა #2 – სიმძლავრე 0.2–1.20 მ ინტერვალი, ჰუმუსოვანი ფენა (dQ_{iv});

- ფენა #3 – სგე I – სიმძლავრე 0.4–7.70 მ ინტერვალი, თიხა მოთეთრო-რძისფერი – ღია ყავისფერი, მყარი, შრეებრივი, პელიტური, კონსისტენციის ჩანართებით, სხვადასხვა პლასტიკურობის თიხის ბუდობებით და ლინზებით, ძლიერ მარილიანი, ძლიერ კარბონატული (ელუვიურებული ქანი) (dQ_{iv}); გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით (CH_{II}IV-5-85) – 8დ-IV;



სგე 1-ის ძლიერ კარბონატული გრუნტები

- ფენა #4 – სგე II – სიმძლავრე 1.4–7.70 მ ინტერვალი, თიხა ნაცრისფერი – ყავისფერი, მყარი, სხვადასხვა ფრაქციის კენჭის, ხრეშის და იშვიათად ხვინჭის ჩანარებით, მარილების ჩა-

ნაწინწკლებით და ბუდობებით, ძლიერ კარბონატული (dQ_{iv}); – გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით (СНП-IV-5-85) – 8დ-IV;



სგე 2. გრუნტის ნიმუშები

- ფენა #5 – სგე III – სიმძლავრე 0.5–8.0 მ ინტერვალი, თიხა ყავისფერი, ნახევრად მყარი, პელიტური, იშვიათად თიხნარის და თიხაქვიშის შუაშრეებით, წვრილი ხრეშის 5%-მდე ჩანარებით, ძლიერ კარბონატული (dQ_{iv}); – გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით (СНП-IV-5-85) – 8გ-III;
- ფენა #6 – სგე IV – სიმძლავრე 1.4–7.70 მ ინტერვალი, თიხა მოლურჯო მუქი ნაცრისფე-

რი, რბილპლასტიკური, პელიტური, გაღებებული, სპეციფიკური სუნით, ძლიერ კარბონატული (dQ_{iv}); გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით (СНП-IV-5-85) – 8ა-II;

- ფენა #7 – სგე V – სიმძლავრე 0.2–8.0 მ ინტერვალი, კენჭნაროვანი გრუნტი, სხვადასხვა ფრაქციის, ხრეშის, ხვინჭის და ღორღის შემცველობით, ყავისფერილია ნაცრისფერი თიხნარის შემავსებლით, ძლიერ კარბონატული

- (dQ_{iv}); გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით (CHИП-IV-5-85) – 6ბ-II;
- ფენა #8 – სგე VI – სიმძლავრე 3.3–8.0 მ ინტერვალი, კენჭნაროვანი გრუნტი, სხვადასხვა ფრაქციის, ხრემის შემცველობით, შავი თიხაქვიშის შემავსებელით, მცენარეული ფესვების გამოვლინებით, ძლიერ კარბონატული (dQ_{iv}). გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით (CHИП-IV-5-85) – 6ბ-II.
- თითოეული სგე-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გასაშუალოებული სიდიდეები მოცემულია მე-2 ცხრილში.

ცხრილი 2

საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების საშუალო სიდიდეები

#	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები	ინდ.	განზ. ერთ	სგე 1	სგე 2	სგე 3	სგე 4	სგე 5	სგე 6
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	1.96	1.96	1.90	1.80	2.05	2.09
2	ჩონჩხის სიმკვრივე	ρ_a	“-“	1.64	1.65	1.58	1.39	-	-
3	მყარი ნაწილაკის სიმკვრივე	ρ_s	“-“	2.72	2.72	2.71	2.71	-	-
4	ფორიანობა	n	%	39.70	39.41	41.88	48.72	-	-
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ.ნა წ.	0.659	0.651	0.721	0.950	-	-
6	ტენიანობა	w	%	19.5	19.2	20.7	29.3	-	-
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	w _L	ერთ.ნა წ.	38.05	37.64	37.54	38.23	-	-
8	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	w _p	“-“	20.38	19.98	18.95	18.05	-	-
9	პლასტ. რიცხვი	I _p	“-“	17.67	17.65	18.59	20.18	-	-
10	დენადობის მაჩვენებელი	I _i	“-“	-0.05	-0.04	0.09	0.56	-	-
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	“-“	0.80	0.80	0.78	0.83	-	-
12	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	19.18°	19.08°	18.04°	9.6°	31°	33
13	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა	65.50	69.24	56.6	33	0,1	0,1
14	დეფორმაციის მოდული	E ₀	კპა	23721	21485	20306	9336	3500	4000
15	საანგარიშო წინაღობა	R ₀	კპა	340	320	270	165	350	400
16	პუასონის კოეფიციენტი	μ	-	0.42	0.42	0.42	0.42	0,27	0,27

ფიზიკური თვისებების პარამეტრთა მე-2 ცხრილში მოყვანილი სიდიდეების მიხედვით და სახსტანდარტ 25100-82-ის შესაბამისად, თითოეული სგე-ის ქანი კლასიფიცირებულია.

დასკვნა

საინჟინრო ნაგებობების მშენებლობასთან დაკავშირებულ და შემდგომი ექსპლუატაციის პირობებში გასათვალისწინებელია სხვადასხვა ნაგებობის ქვეშ განლაგებული ქანების შედგენილობის, აგებულებისა და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა, ვინაიდან სწორედ ეს მაჩვენებლები განსაზღვრავს ქანის ქცევას სამშენებლო დატვირთვის პირობებში. აგრეთვე, მშენებლობის მიმდებარე ტერიტორიაზე გავრცელებული საინჟინრო გეო-

ლოგიური პროცესები ბუნებრივი ფაქტორების ზემოქმედების პირობებზეა დამოკიდებული. ამ ფაქტორებიდან უმთავრესია: ფერდობის მორფოლოგია, გეოლოგიური აგებულება, ზედაპირული ჩამონადენის ინფილტრაციის პირობები, მიწისქვეშა წყლებით განპირობებული ჰიდროდინამიკური დაწნევა და ა.შ. შესწავლილი ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები გათვალისწინებული უნდა იყოს მშენებლობასთან დაკავშირებული ამა თუ იმ საინჟინრო ამოცანის გადაწყვეტისას. თითოეული სგე-ის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების საშუალო და საანგარიშო სიდიდეები მოცემულია მე-2 ცხრილში; კატეგორია (კლასი) პასუხისმგებლობის მიხედვით მიეკუთვნება (ელექტროგადამცემი ხაზი (კვ)): IV კატეგორიას – 220 კვ (31.05.19. #255. ნაწ.#7).

ლიტერატურა

1. Georgia. (2008). *PN 02.01-08 Construction norms and rules: Foundations of buildings and structures* (Order No. 1-1/1924 of the Minister of Economic Development of Georgia). Tbilisi.
2. Giguashvili, E. Ya., & V., A. (1977). *Report on engineering and geological survey, scale 1:200,000, sheet K-38-XX (Khashuri), based on works from 1964 to 1976*. Funds of the State Department of Geology of Georgia.
3. Kharatishvili, L. (2004). *Hydrogeological report on the formation, complex study, rational utilization, assessment, and protection of groundwater resources of the Mukhrani Valley and infiltration fields (in two books)*. Tbilisi.
4. Khorbaladze, T. A., & B., V. (n.d.). *Report on preliminary exploration of Quaternary alluvial deposits of the Tirifoni Plain with the aim of selecting a site for water supply of Gori, Tskhinvali, and their regions, based on the work of 1969–1971*. [Institution/Collection not specified].
5. Mardashova, M. (2005). Construction and operation of structures under the influence of groundwater. In *Proceedings of the 10th International Conference “Underground Space – Economy and Environment”*.
6. Government of Georgia. (2019). *On the rules and conditions for issuing construction permits and putting buildings into operation* (Resolution No. N255, May 31, 2019).
7. Government of Georgia. (2019). *Resolution No. N255 on the rules and conditions for issuing construction permits and putting buildings into operation*.
8. L., T. V. M. (n.d.). *Report of the Khashuri hydrogeological survey party on the work of 1963–1964*. [Institution not specified].

UDC 550.8

SCOPUS CODE 1909

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2025-4-130-138>

Determination of physical and Mechanical Characteristics of Soils Prevalent In The Areas of The Designed Supports of The “Liakhvi” Electric Transmission Line

- Marine Mardashova** Department of Applied Geology, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str.
E-mail: m_mardashova@gtu.ge
- Tamar Mikava** Department of Applied Geology, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str.
E-mail: t.mikava@gtu.ge
- Lasha Kusiani** Department of Mining technologies, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 77, M. Kostava str.
E-mail: kusiani87@gmail.com

Reviewers:

- Z. Kakulia**, Director of Hydrogeology and Engineering Geology Institute, GTU
E-mail: zukakulia@yahoo.com
- G. Tlashadze**, Associate Professor, faculty of Mining and Geology, GTU
E-mail: g_tlashadze@gtu.ge

Abstract. It is of great importance to study the composition and structure of soils located under various structures, since it is these indicators that determine the behavior of the rock under construction loads. These characteristics are interconnected and generally express the state of the soil, both in natural conditions and under the load of an engineering structure. According to the main physical properties, we can indirectly judge the strength, deformability and stability of sandy and clayey rocks, as well as changes in these properties under the influence of geological processes or artificial factors. It is precisely in the construction process and taking into account the conditions of its subsequent operation that we have studied the physical and mechanical characteristics of the soil distributed in the areas of the foundation of the “Liakhvi” overhead transmission line

Keywords: Electric transmission lines; Liakhvi, Physical and mechanical properties.

განხილვის თარიღი 03.05.2025

შემოსვლის თარიღი 09.05.2025

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 24.12.2025