

UDC 622. 062

SCOPUS CODE 2209

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2022-3-133-140>

მცირე ჩაღრმავების გვირაბების მშენებლობის პროცესის გავლენა მიწის ზედაპირის დეფორმაციებსა და გადაადგილებებზე

ზურაბ ლებანიძე	სამთო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 75 E-mail: zlebanidze@gmail.com	ტექნიკური
გელა მაჩაიძე	სამთო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 75 E-mail: g.machaidze@gtu.ge	ტექნიკური
დავით გოგრიჭიანი	სამთო ტექნოლოგიების დეპარტამენტი, საქართველოს უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 75 E-mail: Geoinfo10@gmail.com	ტექნიკური

რეცენზენტები:

- ა. გოჩოლეიშვილი**, სტუ-ის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტის პროფესორი
E-mail: akakigocholeishvili@gmail.com
- კ. ხაზალია**, სტუ-ის სამშენებლო ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი
E-mail: kote_k70@mail.ru

ანოტაცია. E-60 ავტომაგისტრალის როგორც საგზაო ნაწილი, ისე გვირაბები შენდება ნაკლებად დასახლებულ ტერიტორიებზე, შედეგად ნაკლებია ზემოქმედება დასახლებულ პუნქტებზე. მიუხედავად აღნიშნულისა, არცთუ იშვიათად არის დასმული საკითხები გვირაბების მშენებლობის პროცესის ზედაპირის რელიეფზე ზეგავლენის შესახებ. კერძოდ: ზედაპირის რელიეფის როგორი სახის და რა სიდიდის დეფორმაციებია მოსალოდნელი მშენებარე გვირაბის ტრასის გასწვრივ და მშენებარე/აშენებული გვირაბის ღვიძიდან რა მანძილზე არის დასაშ-

ვები საცხოვრებელი ან სხვა დანიშნულების შენობა-ნაგებობის მშენებლობა.

მცირე ჩაღრმავების გვირაბის მშენებლობისას ღერძის გასწვრივ, მიწის ზედაპირზე ქანების გადაადგილების მუდდის პარამეტრების ანალიზური და ლაბორატორიული მეთოდებით განსაზღვრული მნიშვნელობების დაზუსტება შესაძლებელია მშენებარე გვირაბის ტრასის გასწვრივ მოწყობილ სპეციალურ სადამკვირვებლო სადგურებზე ჩატარებული ექსპერიმენტული კვლევების შედეგების მიხედვით. კვლევებით განისაზღვრება მშენებარე გვირაბიდან მიწის ზედაპირამდე ქანების შრეების

გადაადგილებები, დეფორმაციები და მათი გავლენა მიმდებარე შენობა-ნაგებობებზე.

მცირე სიღრმეებზე მშენებარე გვირაბის ღერძის გასწვრივ საცხოვრებელი და სხვა დანიშნულების შენობა-ნაგებობების მშენებლობისათვის უსაფრთხო ზონის განსასაზღვრავად შესაძლებელია, მეტროს გვირაბების მშენებლობისას გამოყენებული ნორმატიული დოკუმენტის СНиП 32-02-2003 (СП 120.13330.2011) 3.6. და 3.7. პუნქტებით გათვალისწინებულის ანალოგიური მოთხოვნების და შეზღუდვების დაწესება.

საკვანძო სიტყვები: გადაადგილებების მულდა; გვირაბის მშენებლობა; მასივის დეფორმაციები; მცირე ჩაღრმავების გვირაბი; სადამკვირვებლო სადგურები; უსაფრთხო ზონის განსაზღვრა.

შესავალი

საქართველოს ტერიტორიაზე გამავალი E-60 ავტომაგისტრალი (E-70 ავტომაგისტრალთან ერთად) ქვეყნის დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაწილებს (სარფი-ბათუმი-ფოთი-თბილისი-წითელი ხიდი) აკავშირებს ერთმანეთთან, ხოლო საერთაშორისო მასშტაბით, ევროპისა და აზიის დამაკავშირებელ დერეფანს წარმოადგენს.

E-60 ავტომაგისტრალის საქართველოს ტერიტორიაზე გამავალი ნაწილის რეკონსტრუქცია-მოდერნიზაცია ოთხზოლიან ჩქაროსნულ ავტომაგისტრალად განაპირობებს საქართველოს სატრანზიტო ქსელის კონკურენტუნარიანობის ზრდას. ავტომაგისტრალის სრულფასოვანი მოდერნიზაციის შემდეგ გაიზრდება ტვირთბრუნვის და ტურისტული ნაკადების ინტენსივობა, რაც სახელმწიფო

ბიუჯეტისა და ეკონომიკის ზრდის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი პირობაა.

E-60 ავტომაგისტრალის საქართველოზე გამავალი ნაწილის სრულფასოვანი რეკონსტრუქცია-მოდერნიზაცია დაკავშირებულია არსებული საგზაო ქსელის რეკონსტრუქციასთან და მრავალი ახალი გზის, ხიდის, გვირაბისა და სხვა ხელოვნური ნაგებობის მშენებლობასთან. განსაკუთრებულად რთული მონაკვეთებია ავტომაგისტრალის რიკოთი-არგვეთას, ქობულეთი-ბათუმისა და ბათუმი-სარფის მონაკვეთები, სადაც დაგეგმილია და მიმდინარეობს 50-ზე მეტი ახალი გვირაბის მშენებლობა. გვირაბების უმეტესობა გაიყვანება მთაგორიან რელიეფზე მცირე და საშუალო ჩაღრმავებით, რთულ სამთო-გეოლოგიურ პირობებში. გვირაბების მშენებლობის პროექტები დამუშავებულია ტენდერებში გამარჯვებული ევროპისა და მსოფლიოს მოწინავე ქვეყნების (გერმანია, ესპანეთი, იტალია, თურქეთი, სამხრეთ კორეა და სხვა) საპროექტო ორგანიზაციების მიერ ევროპული და მსოფლიო თანამედროვე ნორმატიული დოკუმენტაციის მოთხოვნების შესაბამისად. პროექტები ითვალისწინებს გვირაბების როგორც გაყვანა-გამაგრების თანამედროვე ტექნოლოგიებს და გარემომცველი სამთო მასივების მდგრადობის უზრუნველყოფის, ასევე გარემოზე მინიმალური ზემოქმედების ღონისძიებებს.

ავტომაგისტრალის როგორც საგზაო ნაწილი, ისე გვირაბები შენდება ნაკლებად დასახლებულ ტერიტორიებზე, შედეგად ნაკლებია ზემოქმედება დასახლებულ პუნქტებზე. მიუხედავად აღნიშნულისა, არცთუ იშვიათად არის დასმული საკითხები გვირაბების მშენებლობის პროცესის ზედაპირის რელიეფზე ზეგავლენის შესახებ. კერძოდ, ზედაპირის რელიეფის როგორი სახის და რა სიდიდის

დეფორმაცია მოსალოდნელი მშენებარე გვირაბის ტრასის გასწვრივ და მშენებარე/აშენებული გვირაბის ღედიდან რა მანძილზე არის დასაშვები საცხოვრებელი ან სხვა დანიშნულების შენობა-ნაგებობის მშენებლობა.

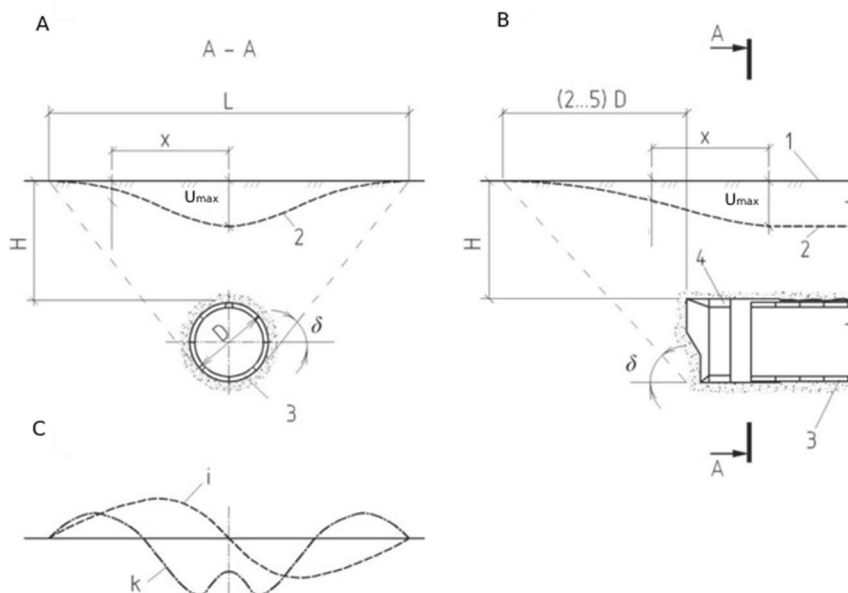
ძირითადი ნაწილი

მცირე სიღრმეებზე გვირაბების მშენებლობის პროცესის ზედაპირის რელიეფის და ახლოს მდებარე შენობა-ნაგებობების დეფორმაციების და დაზიანებების ხასიათსა და სიდიდეზე გავლენის საკითხი კაგად არის შესწავლილი მჭიდროდ დასახლებული, შედარებით სწორი რელიეფის მქონე დიდი ქალაქებისა და მეგაპოლისებისთვის.

მყარი გარემოს მექანიკის ძირითად კანონზომიერებათა საფუძვლებზე დაყრდნობით დამუშავებული მეთოდების გამოყენებით, პროფესორმა ი. გუ-

ჯაბიძემ გამოიკვლია მცირე სიღრმეებზე მშენებარე სხვადასხვა დანიშნულების გვირაბის გარემომცველი სამთო მასივის დეფორმაციის პროცესები და ამ პროცესების ზეგავლენა გვირაბების მდგრადობასა და ახლომდებარე შენობების საფუძვლების (ფუნდამენტების) მოსალოდნელ დეფორმაციებსა და დაზიანებებზე [1], [2].

გვირაბების მშენებლობა განაპირობებს გარემომცველი სამთო მასივის თავდაპირველი, გვირაბების გაყვანის დაწყებამდე არსებული, ბუნებრივი დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ცვლილებას, რაც მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული. გვირაბების სამთო წესით მშენებლობისას შესაძლებელია მიწის ზედაპირზე წარმოიქმნას ქანების გადაადგილების მულდა, რომლის ფარგლებში ხდება ქანების დეფორმაცია. მულდის ზედაპირს, როგორც წესი, აქვს უნაგირის ფორმა (სურ. 1).



სურ. 1. ზედაპირის ქანების გადაადგილებების მულდა:

A - განივი კვეთი; B - კვეთი გრძივი მიმართულებით; C - მულდის დაქანების და სიმრუდის გრაფიკები.

1-მიწის ზედაპირი; 2-ქანების გადაადგილების (დაჯდომის) მულდა; 3-გვირაბი; 4-გვირაბგამყვანი ფარი; i-გადაადგილების მულდის ქანობი; k-გადაადგილების მულდის სიმრუდე.

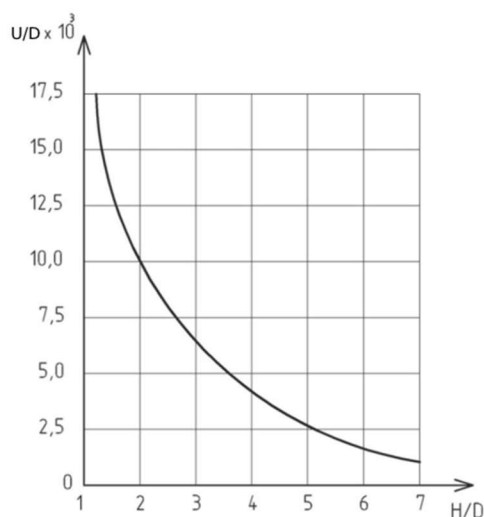
მიწის ზედაპირზე გადაადგილების მუდის ზომები დამოკიდებულია იმ კუთხის სიდიდეზე, რომელიც წარმოიქმნება გვირაბის ქვედა ნაწილის ჰორიზონტალურ მიმართულებასა და მუდის საზღვრის შემაერთებელ წრფეს შორის (θ). მუდის ფარგლებში სამთო მასივის დეფორმაციები შესაძლებელია წარმოდგენილი იყოს ვერტიკალური და ჰორიზონტალური გადაადგილებების სახით. ვერტიკალური გადაადგილებები, როგორც წესი, მიმართულია გვირაბის კონტურისაკენ და გამოვლინდება ქანების ჯდენების სახით, თუმცა ჯირჯვებადი ქანების შემთხვევაში შესაძლებელია ქანების დეფორმაცია ზედაპირზე გამოვლინდეს ამობურცვის (ამოფუების) სახით. მიწის ზედაპირის და სამთო მასივის გადაადგილებების და დეფორმაციების ინტენსივობაზე გავლენას ახდენს ისეთი ფაქტორები როგორცაა:

- საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები;
- დასახლებული ტერიტორიების განაშენიანების თავისებურებები;
- მიწისქვეშა კომუნიკაციების და ნაგებობების არსებობა მშენებლობის არეალში;
- მშენებარე გვირაბის ფორმა, ზომები და განლაგების სიღრმე;
- გვირაბის მშენებლობის ტექნოლოგია და სამუშაოების ორგანიზაცია და სხვა.

ჩამოთვლილი ფაქტორებიდან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, მათი ჩაწოლის ხასიათი, ჰიდროლოგიური პირობები და გრუნტის წყლების რეჟიმები ძირითადად განსაზღვრავს მიწის ზედაპირის

გადაადგილებებს და დეფორმაციებს. შეუკავშირებელი დასველებული გრუნტების პირობებში ხდება გადაადგილებების და დეფორმაციების ინტენსიური განვითარება რამდენიმე დღე-ღამის განმავლობაში, რამაც შესაძლებელია განაპირობოს გრუნტის მნიშვნელოვანი ჯდენა. თიხოვანი ქანების შემთხვევაში გადაადგილება და დეფორმაცია მიმდინარეობს შედარებით შენელებული ტემპით და, შესაბამისად, ჯდენებიც ნაკლები სიდიდისაა. პლასტიკური თიხოვანი ქანების პირობებში დეფორმაცია გრძელდება საკმაოდ ხანგრძლივად, ხოლო გრუნტის დამაბულ-დეფორმაციული პირობების სტაბილიზაციას შესაძლებელია 2-3 წელიც დასჭირდეს [3].

მიწის ზედაპირის გადაადგილებასა და დეფორმაციაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს გვირაბის განლაგების სიღრმე. ზედაპირთან არსებული გრუნტის ფარდობითი ჯდენის სიდიდის დამოკიდებულება ფარდობით სიღრმეზე, რომელიც მიღებულია ექსპერიმენტული კვლევების შედეგად, წარმოდგენილია მე-2 სურ-ზე [3].



სურ. 2. ზედაპირზე არსებული გრუნტის ფარდობითი ჯდენის სიდიდის დამოკიდებულება ფარდობით სიღრმეზე. D-გვირაბის დიამეტრი, H-გვირაბის გაყვანის სიღრმე.

მიღებული შედეგებიდან ჩანს, რომ გვირგვინის ღრმად განლაგების შემთხვევაში მიწის ზედაპირის ჯდენებზე სიღრმის ცვლილების გავლენა უმნიშვნელოა, მცირე სიღრმეების შემთხვევაში ($H/D < 3$) კი ჯდენები ვითარდება სწრაფად და აღწევს მნიშვნელოვან სიდიდეებს. მე-2 სურ-ზე წარმოდგენილი გრაფიკის შესაბამისად გვირგვინის გაყვანის სიღრმის $0,75D$ - დან $0,5D$ - მდე შემცირებისას მიწის ზედაპირის ჯდენა იზრდება დაახლოებით 3-4-ჯერ. გვირგვინგამყვანი კომპანების (გვირგვინგამყვანი ფარი) გამოყენების პირობებში, როგორც მრავალი ქვეყნის პრაქტიკა აჩვენებს, 5-6 მ დიამეტრის მქონე გვირგვინების მიწის ზედაპირიდან 3-10 მ სიღრმეზე გაყვანისას გვირგვინის ღრმის გასწვრივ მაქსიმალური ჯდენები მეტწილად 70-დან 200 მმ-მდე აღწევს, ხოლო მუღდის სიგანე – 15-დან 30 მ-მდე. ჯდენების დიდი ნაწილი ვლინდება 2-3 დღე-ღამის განმავლობაში, ხოლო ჯდენების სრული სტაბილიზაციის ხანგრძლივობა, გვირგვინის გავლენის ზონაში, შეადგენს 5-6 თვეს [3].

მიწის ზედაპირზე ქანების გადაადგილებების მუღდის სიგანისა და მაქსიმალური ჯდენების განსაზღვრა შესაძლებელია ქვემოთ მოცემული გამოსახულებებით [3].

$$L = \frac{R_H + H \sin(45^\circ - \varphi/2)}{\cos(45^\circ - \varphi/2)}, \quad (1)$$

სადაც R_H არის გვირგვინგამყვანი ფარის გარე დიამეტრი,

H – მიწის ზედაპირიდან გვირგვინის ღრმამდე მანძილი,

φ – გვირგვინის გარემომცველი ქანების შინაგანი ხახუნის კუთხე.

$$U_{\max} = K_1 K_2 m D / (200 L), \quad (2)$$

სადაც $K_1 = 1,7$ კოეფიციენტი ახასითებს ქანების ტიპს და ჯდენების სიდიდეს,

K_2 ითვალისწინებს გრუნტის მოცულობის მატებას გაფხვიერების (დანაწევრების) ხარჯზე, ტენიანი გრუნტისათვის $K_2 = 1-0,98$, ხოლო მშრალი გრუნტისათვის $K_2 = 0,9$,

m – გვირგვინის სანგრევში ქანის დამუშავების გადაჭარბება საპროექტოსთან შედარებით ($m = 2-5\%$ არამექანიზებული და $m = 1-2\%$ მექანიზებული ფარებისათვის).

მცირე სიღრმეებზე მშენებარე გვირგვინის ღრმის გასწვრივ მიწის ზედაპირზე ქანების გადაადგილების მუღდის პარამეტრების განსაზღვრისათვის და, ზოგადად, გეომექანიკური საკითხების გამოსაკვლევად, ამჟამად ხშირად სარგებლობენ სასრული ელემენტების მეთოდით, რომელიც გამოიყენება მყარი გარემოს მექანიკის ამოცანების ამოხსნისათვის. ეს მეთოდი იძლევა როგორც ორგანოზომილებიანი, ისე სამგანზომილებიანი სივრცითი ამოცანების ამოხსნის საშუალებას მრავალი ფაქტორის გათვალისწინებით. ქანების გადაადგილების მუღდის პარამეტრების განსაზღვრისათვის მეტწილად იყენებენ უწყვეტი ან წყვეტილი გარემოს ამოცანების ამოხსნის ბრტყელ მოდელებს. საანგარიშო მოდელის შედგენისას ხდება კვანძების კოორდინატებისა და სასაზღვრო პირობების განსაზღვრა. გეომექანიკური მოდელის შედგენით იქმნება სასრული ელემენტების ბადე ელემენტების შემადგენლობის გათვალისწინებით. კვლევის შედეგები შესაძლებელია წარმოდგენილი იყოს გრაფიკების ან ცხრილების სახით. ქანების გადაადგილების მუღდის პარამეტრების ანალიზური და ლაბორატორიული მეთოდებით განსაზღვრული მნიშვნელობების დაზუსტება

შესაძლებელია მშენებარე გვირაბის არეალში ნატურული, ექსპერიმენტული კვლევების ჩატარებით. ექსპერიმენტული კვლევებით განისაზღვრება მშენებარე გვირაბებიდან მიწის ზედაპირამდე ქანების შრეების გადაადგილება, დეფორმაციები და მათი გავლენა მიმდებარე შენობა-ნაგებობებზე. ექსპერიმენტული კვლევებით გათვალისწინებული გაზომვები იწყება გვირაბის გაყვანის სამუშაოების დაწყებამდე და სრულდება გვირაბის ესპლუატაციაში შეყვანიდან რამდენიმე წლის შემდეგ [3], [4], რაც საშუალებას იძლევა დაფიქსირდეს ქანების მასივის დეფორმაცია გვირაბის გაყვანის დაწყებიდან მის დასრულებამდე, ასევე ქანების გადაადგილების სრული სტაბილიზაციის ჩათვლით. ექსპერიმენტული კვლევების ჩასატარებლად სპეციალური სადამკვირვებლო სადგურები ეწყობა მშენებარე გვირაბის ტრასის გასწვრივ. სადამკვირვებლო სადგურები უნდა აღიჭურვოს ქანების გადაადგილების მუდმივი ყველა პარამეტრის გაზომვისათვის საჭირო მოწყობილობებით. მიწის ზედაპირის და შენობა-ნაგებობების ფუნდამენტების ჯდენების განსაზღვრას მეტწილად ახდენენ ნიველირებით ზედაპირული, სიღრმული და კედლის რეპერების გამოყენებით. ქანთა მასივის ჰორიზონტალური გადაადგილების გასაზომად იყენებენ ინკლინომეტრს და ეკსტენზიომეტრს, რომლებსაც ათავსებენ სპეციალურად გაბურღულ ჭაბურღილებში მოწყობილი ლითონის ან პლასტმასის მოქნილ გარცმის მილებში. ქანების მასივის გადაადგილებით გამოწვეულ გარცმის მილების კედლების დეფორმაციას აფიქსირებს ინკლინომეტრი, რომლისგანაც შესაბამისი სიგნალები კაბელების საშუალებით მიეწოდება მიწის ზედაპირზე განლაგებულ ჩამწერ მოწყობილო-

ბებს. გაზომვის სიზუსტე შეადგენს 0,2 მმ-ს ჭაბურღილის 1 მ სიღრმეზე. სამთო მასივის გადაადგილებების და დეფორმაციების გაზომვებისათვის ამჟამად ფართოდ გამოიყენება ისეთი გეოფიზიკური მეთოდები, როგორცაა: ჭაბურღილების აკუსტიკური კაროტაჟი, გრავიმეტრია, სეისმომეტრია, მაგნიტომეტრია და სხვა. ამ მეთოდების გამოყენება საშუალებას იძლევა, გვირაბის მშენებლობის პროცესში, განხორციელდეს ზედაპირის ქანების გადაადგილებისა და დეფორმაციის ავტომატურ რეჟიმში კონტროლი [3].

ექსპერიმენტული კვლევების შედეგების მიხედვით განისაზღვრება ზედაპირის ქანების გადაადგილებისა და დეფორმაციების ხასიათი და ინტენსივობა, რის საფუძველზეც შესაძლებელია გარკვეული კორექტივების შეტანა გვირაბის გაყვანის ტექნოლოგიურ პროცესში, რამაც უნდა უზრუნველყოს გვირაბის გარემომცველ ქანთა მასივის დეფორმაციის შემცირება და მიმდებარე შენობა-ნაგებობებზე მინიმალური ზეგავლენა.

მეტროს გვირაბების დაპროექტება-მშენებლობისას გამოყენებული ნორმატიული დოკუმენტის СНиП 32-02-2003 (СП 120.13330.2011) [5] 3.6. პუნქტის მოთხოვნის შესაბამისად მცირე სიღრმეებზე მეტროს გვირაბის მშენებლობისას, გათვალისწინებული უნდა იყოს 40 მ სიგანის ტექნიკური ზონა, რომელშიც შენობა-ნაგებობების მშენებლობა გვირაბის მშენებლობის დასრულებამდე დაუშვებელია, ხოლო 3.7. პუნქტის მოთხოვნის შესაბამისად ტექნიკურ ზონაში მიწისქვეშა კომუნიკაციების გაყვანა, ნარგავების დარგვა და გაზონების მოწყობა, ასევე გვირაბის ღერძიდან ორივე მხარეს ტექნიკური ზონიდან 30 მ სიგანის ტერიტორიაზე განაშენიანება

უნდა შეთანხმდეს მეტროპოლიტენის პროექტის დამმუშავებელ საპროექტო ორგანიზაციასთან.

დასკვნა

საავტომობილო და სხვა დანიშნულების დიდი კვეთის გვირაბების მცირე სიღრმეებზე მშენებლობისას ქანების გადაადგილების მულდის პარამეტრების და მოსალოდნელი დეფორმაციების სიდიდეების განსაზღვრა შესაძლებელია (1) და (2) გამოსახულებების საშუალებით.

ამავე დროს შესაძლებელია, მეტროს გვირაბების მშენებლობისას გამოყენებული ნორმატიული დოკუმენტის СНиП 32-02-2003 (СП 120.13330.2011) [5]

3.6. და 3.7. პუნქტებით გათვალისწინებული ანალოგიური ტექნიკური ზონების და შეზღუდვების დაწესება მშენებარე გვირაბების ღერძის გასწვრივ საცხოვრებელი და სხვა დანიშნულების შენობა-ნაგებობების მშენებლობისათვის უსაფრთხო ზონის განსაზღვრისათვის.

აღნიშნული ზონების სიგანის და გაანგარიშებით მიღებული დეფორმაციების მულდის პარამეტრების დაზუსტება შესაძლებელია მშენებარე გვირაბის ტრასის გასწვრივ მოწყობილ სპეციალურ სადამკვირვებლო სადგურებზე ჩატარებული კვლევების საფუძველზე.

ლიტერატურა

1. Gujabidze, I. K. (1991). *Questions of the mechanics of underground structures of small extent*. Tbilisi: TSU. (In Georgian);
2. Gujabidze, I. K. (1992). *Forecasting and managing the stability of underground workings under the influence of mountainous terrain and surface structures*. [Doctoral dissertation].
3. Karasev, M. A. (2017). *Prediction of geomechanical processes in layered rock massifs during the construction of underground structures of complex spatial configuration in conditions of dense urban development*. [Doctoral dissertation].
4. Gosgortekhnadzor of Russia. (1997). *Instructions for observing the movements of the earth's surface and objects located on it during the construction of underground structures in Moscow*. (RD 07-166-97). Retrieved from: <https://www.rts-tender.ru/poisk/rukovodjajij-dokument/07-166-97>. (In Russian).
5. Gosstroy of Russia. (2004). *Building Codes and Regulations of Russia 32-02-2003: Underground*. (SR 120.13330.2011). Retrieved from: <https://www.rts-tender.ru/poisk/svod-pravil/120-13330-2011>. (In Russian).

UDC 622. 062

SCOPUS CODE 2209

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2022-3-133-140>

Impact of the Construction Process of Shallow Tunnels on Land Surface Deformations and Displacements

Zurab Lebanidze	Department of Mining Technologies, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 75, M. Kostava str. E-mail: zlebanidze@gmail.com
Gela Machaidze	Department of Mining Technologies, Georgian Technical University, Georgia, Georgia, 0175, Tbilisi, 75, M. Kostava str. E-mail: g.machaidze@gtu.ge
Davit Gogrichiani	Department of Mining Technologies, Georgian Technical University, Georgia, 0175, Tbilisi, 75, M. Kostava str. E-mail: Geoinfo10@gmail.com

Reviewers:

A. Gocholeishvili, Professor, Faculty of Mining and Geology, GTU

E-mail: akakigocholeishvili@gmail.com

K. Khazalia, Associate Professor, Faculty of Civil Engineering, GTU

E-mail: kote_k70@mail.ru

Abstract. Both the road section and the tunnels of E-60 highway are being constructed in sparsely populated areas, resulting in less impact on populated areas. Nevertheless, concerns about the impact of the tunnel construction process on the surface relief are common; In particular, what kind of surface deformations are expected along the route of the tunnel under construction, and to what extent, and at what distance from the axis of the tunnel already constructed/under construction is it permissible to construct a residential or other building?

The values determined by analytical and laboratory methods of the parameters of the rock displacement mold on the ground surface can be specified during the construction of shallow tunnels along the axis based on the results of experimental studies conducted at special observation stations along the tunnel under construction. Studies determine the displacements and deformations of rock stratum from the tunnels under construction to the ground surface, as well as their impacts on the surrounding buildings.

To determine a safe zone for the construction of residential and other buildings along the axis of the shallow tunnels under construction, similar requirements and restrictions, which are used during metro tunneling, as specified in sub-clauses 3.6 and 3.7 of the normative document СНиП 32-02-2003 (СП 120.13330.2011) can be applied.

Keywords: construction of tunnels; deformations; determining a safe zone; displacement mold; observation stations; shallow tunnels.

განხილვის თარიღი 08.04.2022

შემოსვლის თარიღი 03.05.2022

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 23.09.2022