



THE LINEAR OBJECTS OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE AND THE DIFFICULTIES IN THEIR CREATION

Copyright © 2025 the Author/s

Peer review method: Double-Blind

Accepted: May 15, 2025

Published: June 11, 2025

Original scientific article

DOI suffix: 10.36962/NEC20022025-105



Konstantine Mchedlishvili

Georgian Technical University,
Professor of Roads Department.

ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0008-1937-3970>



Marina Grdzlishvili

Georgian Technical University,

Associated Professor of Roads Department

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-6232-0814>

ABSTRACT

Every country's economic development and political stability largely depends on the efficiency of its banking sector. The banking system is a key element of the financial sector that ensures the proper allocation of financial resources, the functioning of credit and payment systems, and economic stability in general. Therefore, the importance of banking regulation and supervision is undeniable for achieving a healthy financial environment. These mechanisms are essential for maintaining the stability of the financial system, protecting depositors' interests, and ensuring the effective operation of commercial banks.

Supervision is a process by which the state or a supervisory institution controls the activities of commercial banks and assesses their financial condition. Regulation, on the other hand, involves the creation of a legal framework and the establishment of requirements that banks must meet. Supervisory and regulatory mechanisms are based on international standards developed by institutions such as the Basel Committee on Banking Supervision, the World Bank, and the International Monetary Fund.

In this paper, the importance of banking regulation and supervision, its goals and main principles, international standards, and the Georgian reality are discussed. The work emphasizes the need for effective regulation and the creation of a strong institutional framework to ensure the stable and efficient functioning of the banking system.

This study also highlights the historical development of banking regulation, the international experiences of developed countries (particularly the United States), and how these practices are reflected in the Georgian banking sector. The paper describes the types of regulation, methods of supervision, and the role of central banks in this process. Additionally, the necessity of risk-based supervision and the adoption of new regulatory approaches are discussed.

The Georgian banking system has undergone significant reforms over the past decades, which have helped it to become one of the most stable systems in the region. However, challenges still remain, especially regarding the integration of international standards and the strengthening of institutional capacities. Therefore, the importance of further reforms and the role of the National Bank of Georgia in the implementation of these reforms are emphasized.

Banking supervision is an ongoing process, and the dynamic development of the financial sector; technological changes, and globalization demand continuous updates of regulations and their adaptation to modern realities. Special attention should be paid to risk management systems, capital adequacy, and liquidity, which are essential for ensuring the solvency and soundness of commercial banks.

The practical part of the work analyzes the activities of specific commercial banks and assesses their compliance with supervisory requirements. Special attention is paid to capital adequacy ratios, asset quality, liquidity indicators, and profitability. Based on this analysis, specific recommendations are developed for improving the supervisory system.

In conclusion, it is necessary to further develop the regulatory framework, increase transparency, and implement international best practices to ensure the stable and efficient functioning of the Georgian banking sector. The role of the National Bank of Georgia as a supervisory authority is of particular importance in this process.

Keywords: Tunnel; construction; linear and local objects; tunnel construction; technologies; extraction of the tunnel.

REFERENCES:

1. Mchedlishvili K, Churadze T, Grdzekishvili M. On the development of normative documentation for the development of urban underground space. Journal "Construction" N1(28) GTU Tbilisi 2013. p.117-120
2. Mchedlishvili K, Burduladze A. Fundamentals of Road Design. Tbilisi State Technical University 2016.p-251

3. Mchedlishvili K, Chubinidze G and others. Road construction. Association of Infrastructure Builders. Tbilisi 2020. p-228
4. Mchedlishvili K. Results and prospects of the development of Georgias road infrastructure. Journal of Business Engineering No.2(3) GTU Tbilisi 2012, p-10

სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის ხაზოვანი ობიექტები და მათი შექმნის სირთულეები

კონსტანტინე მჭედლიშვილი

ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი,
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
პროფესორი.

ORCID ID: 0009-0008-1937-3970

E-mail: K_mchedlishvili@gmail.com

მარინა გრძელიშვილი

ტექნიკურ მეცნიერებათა კანდიდატი,
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ასოცირებული პროფესორი

ORCID ID: 0009-0001-6232-0814

E-mail: grdzeshvilimarina01@gtu.ge

აბსტრაქტი

ყოველი ქვეყნის ინფრასტრუქტურის უმნიშვნელოვანესი ნაწილის სატრანსპორტო კომუნიკაციების ქსელის შექმნა მრავალი სირთულის გადალახვასთანაა დაკავშირებული. სირთულეებია ბუნებრივი ან ტექნოგენური წარმოშობისა, მათ აქვთ აგრეთვე სოციალური, ეკონომიკური, საგარეო და საშინაო პოლიტიკური და ა. შ. ხასიათი. საინჟინრო მეთოდებით გადასალახი სირთულეები უპირატესად ბუნებრივი წარმოშობისაა: რელიეფი, კლიმატი, გეოლოგია ჰიდროგეოლოგია, ფლორა და ფაუნა უპირველეს ყოვლისა ხაზოვან ინფრასტრუქტურულ ობიექტებს უქმნიან პრობლემებს. სტატიაში განსაზღვრულია ხაზოვანი და ლოკალური ინფრასტრუქტურული ობიექტების ცნებები და განხილულია მათი განსხვავებანი დაპროექტების, მშენებლობის და ექსპლოატაციის პროცესებში, მოცემულია შეფასება და განსხვავებანი სირთულის მიხედვით.

ხაზოვანია ის ინფრასტრუქტურული ნაგებობა, რომელთა სიგრძე გაცილებით სჭარბობს სიგანეს. მისი დაპროექტება, მშენებლობა და შემდგომი ექსპლოატაცია ხდება სივრცეში, რომელიც გადაჭიმულია



მრავალფეროვანი ბუნებრივი და ტექნოგენური მახასიათებლების მქონე არეალში, რამდენიმე ან მრავალი კილომეტრის მანძილზე. ასეთებია საავტომობილო გზები, რკინიგზები, სატრანსპორტო გვირაბები და სანაოსნო არხები, თხევადი, გაზოვანი და მყარი ტვირთების გამტარებელი მილსადენები, ენერგეტიკული, კავშირგაბმულობისა და სხვა დანიშნულების მინიქვეშა და მიწისზედა ობიექტები და ა. შ.

ლოკალური ობიექტი განლაგებულია შეზღუდულ არეალში, რამდენიმე ათეული კვადრატული მეტრიდან ერთ ან რამდენიმე ჰექტარზე.

მიუხედავად ლოკალური ობიექტის შესაძლო სირთულისა გამოყენებული კონსტრუქციების, საშენი მასალების, სამშენებლო ტექნოლოგიების, მშენებლობის ორგანიზაციის და ა. შ. თვალსაზრისით მის ტერიტორიაზე არსებული რელიეფი, გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, მათი სიღრმე, ზედაპირული და ძირითადი ქანების ფენების სისქე და დახრილობა, გრუნტის წყლების სიღრმე, შემადგენლობა, ხარჯი, ღონის ცვალებადობა წლის განმავლობაში, გაბატონებული ქარის მიმართულების, გარემოს ტემპერატურის, ტენიანობის ცვალებადობის ხასიათი და სხვა მრავალი ბუნებრივი ფაქტორის შესწავლა, დადგენა და მათი მხედველობაში მიღება ნაგებობების დაპროექტების, მშენებლობისა და შემდგომი ექსპლოატაციის პროცესში შეუდარებლად უფრო იოლია, ვიდრე ანალოგიური საკითხების შედარებით მარტივი ხაზოვანი ნაგებობის, მაგ. ადგილობრივი დანიშნულების საავტომობილო გზისათვის, რომელიც თუნდაც არ ჰქვეყნდეს სხვადასხვა ვერტიკალური ზონალობის და ლანდშაფტების არეალებს, იგი ლოკალური ნაგებობებისაგან განსხვავებით ექვემდებარება ბუნებრივი ფაქტორების გავლენის უფართოეს სპექტრს.

რამდენიმე ათეული მეტრის მანძილზე გზის გასწვრივ შესაძლოა არსებობდეს შიდაცვალოს გზის მიმდებარე რელიეფი. მაგ. მთის ფერდობზე ღრმად შეჭრილი მიწის ვაკისი გაგრძელებს ცვალებადი სიმაღლის ყრილით, რომელიც მიუხედავად ასაშენებლად გამოყენებული იგივე გრუნტისა მოითხოვს მიწის ვაკისის სრულიად განსხვავებულ კონსტრუქციასა და აგების ტექნოლოგიას, გამოყენებულ მანქანა-მექანიზმებს.

გზის ერთიდაიგივე პიკეტური მნიშვნელობის განივი კვეთი შეიძლება იყოს სრულიად განსხვავებული. მისი ერთი ნაწილი ღრმა ჭრილის, ხოლო მეორე მაღალი ყრილის სახით განლაგდეს ფერდობზე, რაც მოითხოვს ფერდობების მდგრადობის, ზედაპირული და გრუნტის წყლების ასაცილებელ გარკვეულ ღონისძიებებსა და შესაბამის ხელოვნურ ნაგებობებს. ეს ყველაფერი შესაძლოა სრულიად შეიცვალოს ათიოდ მეტრის შემდეგ რელიეფის ახალი ფორმით, განსხვავებულ გეოლოგიური თვისებების მქონე გრუნტით და ექსპოზიციით.

ლოკალური ობიექტის მშენებლობის პროცესი ძირითადად განიხილება როგორც დროში ცვალებადი. მშენებლობის სხვადასხვა ეტაპზე იცვლება გამოყენებული მასალები, კონსტრუქციები, ტექნოლოგიები და მანქანა-მექანიზმები. მაგრამ ეს ყველაფერი თავმოყრილია გარკვეულ ტერიტორიაზე, არ მოითხოვს ახალ მისასვლელ გზებს, ახალ კომუნიკაციებს ელექტრო და წყალმომარაგებისთვის, საშენი მასალების, საწყობებისა და მანქანა-მექანიზმების პარკის მდებარეობის გადაადგილებას გარკვეული პერიოდულობით.

ხაზოვანი ნაგებობების ექსპლოატაციის პროცესი ასევე მრავალგვარი სირთულის შემცველია. ექსპლოატაციის სამსახურებისათვის გამოყოფილი გზის მონაკვეთის სიგრძე რამდენიმე ათეულ კმ-ს შეადგენს და შედგება სხვადასხვა ტიპის და განსხვავებული კონსტრუქციების მქონე მიწის ვაკისის, საგზაო სამოსისა და ხელოვნური ნაგებობებისაგან.

ხაზოვანი ნაგებობების წლის განმავლობაში შეუფერხებელი და უწყვეტი ფუნქციონირების უზრუნველყოფისათვის აუცილებელია ყოველდღიური მოვლა პატრონობა, რემონტთაშორისი ნორმატიული ვადებით გათვალისწინებული მიმდინარე, საშუალო და კაპიტალური რემონტების ჩატარება. ამ სამუშაოთა ჩატარების წინასწარ განსაზღვრული რესურსებისა და ვადების კორექტირების აუცილებლობა ყოველთვის შესაძლებელია დადგეს ბუნების გაუთვალისწინებელი კაპრიზების, უეცრად მომხდარი მძიმე შედეგებით დამთავრებული საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის ან რაიმე სხვა მოვლენის შემდეგ.

გვირაბების გარდა სხვა დანარჩენი ხაზოვანი ნაგებობების ექსპლოატაცია წარმოებს ღია ცის ქვეშ, შესაბამისად აუცილებელია გათვალისწინებულ იქნას სეზონური საქმიანობის თავისებურებანი გამოხატული გამოყენებული მასალების, ტექნოლოგიების, მანქანა-მექანიზმების შესაბამის ცვლილებაში.

ზემოთ აღნიშნულისაგან გამომდინარე ხაზოვანი ნაგებობების დაპროექტება, მშენებლობა და ექსპლოატაცია, მეტად რთული პროცესებია, რომელთა წარმატებით შესრულება შესაძლებელია მხოლოდ ადგილობრივი მაღალკვალიფიციური სპეციალისტების მიერ. ასეთი ტიპის სპეციალისტების მომზადებისათვის აუცილებელია უმაღლეს ტექნიკურ სასწავლებელში სატრანსპორტო მშენებლობის დეპარტამენტი, სადაც ბაკალავრების, მაგისტრანტებისა და დოქტორანტების მომზადება იწარმოებს ზემოთ აღნიშნული თავისებურებების გათვალისწინებით შექმნილი პროგრამებით.

საკვანძო სიტყვები: გვირაბი; მშენებლობა; ხაზოვანი და ლოკალური ობიექტები; გვირაბის კონსტრუქცია; ტექნოლოგიები; გამონამუშევრის გაყვანა.

ძირითადი ტექსტი

ყოველი ქვეყნის ინფრასტრუქტურის უმნიშვნელოვანესი ნაწილის სატრანსპორტო კომუნიკაციების ქსელის შექმნა მრავალი სირთულის გადალახვასთანაა დაკავშირებული. სირთულეებია ბუნებრივი ან ტექნოგენური წარმოშობისა, მათ აქვთ აგრეთვე სოციალური, ეკონომიკური, საგარეო და საშინაო პოლიტიკური და ა. შ. ხასიათი. საინჟინრო მეთოდებით გადასალახი სირთულეები უპირატესად ბუნებრივი წარმოშობისაა: რელიეფი, კლიმატი, გეოლოგია ჰიდროგეოლოგია, ფლორა და ფაუნა უპირველეს ყოვლისა ხაზოვან ინფრა-სტრუქტურულ ობიექტებს უქმნიან პრობლემებს. ამიტომ მიზანშეწონილია განვსაზღვროთ ხაზოვანი და ლოკალური ინფრასტრუქტურული ობიექტების ცნებები და განვიხილოთ მათი განსხვავებანი დაპროექტების, მშენებლობის და ექსპლოატაციის პროცესებში, შევაფასოთ ეს განსხვავებანი სირთულის მიხედვით.

ხაზოვანია ის ინფრასტრუქტურული ნაგებობა, რომელთა სიგრძე გაცილებით სჭარბობს სიგანეს. მისი დაპროექტება, მშენებლობა და შემდგომი ექსპლოატაცია ხდება სივრცეში, რომელიც გადაჭიმულია მრავალფეროვანი ბუნებრივი და ტექნოგენური მახასიათებლების მქონე არეალში, რამდენიმე ან მრავალი კილომეტრის მანძილზე. ასეთებია საავტომობილო გზები, რკინიგზები, სატრანსპორტო გვირაბები და სანაოსნო არხები, თხევადი, გაზოვანი და მყარი ტვირთების გამტარებელი მილსადენები, ენერგეტიკული, კავშირგაბმულობისა და სხვა დანიშნულების მინიქვეშა და მიწისზედა ობიექტები და ა. შ.

ლოკალური ობიექტი განლაგებულია შეზღუდულ არეალში, რამდენიმე ათეული კვადრატული მეტრიდან ერთ ან რამდენიმე ჰექტარზე. ის შეიძლება იყოს მცირე, საშუალო ან დიდი მოცულობის შენობანაგებობა საცხოვრებელი, კულტურული, სპორტული, სავაჭრო, ენერგეტიკული, თავდაცვითი და სხვა დანიშნულებით.

უნდა აღინიშნოს, რომ როგორც ყველა დაყოფა და კლასიფიკაცია, ეს დაყოფაც პირობითია, ლოკალურ ობიექტებში შეიძლება ჩართული იყოს ხაზოვანი და ხაზოვან ობიექტში ლოკალური. მაგ. საავტომობილო გზა დიდი მდინარის გადაკვეთას ახდენს ხიდით, ან ღრმა ხევის კვეთა ხდება მაღალი ვიადუკით. თუ ამ ობიექტების ღირებულება დიდია და ისინი რთული კონსტრუქციული ელემენტებისაგან შედგება, მათ ენიჭებათ სატიტულე ობიექტების სტატუსი და შემდგომ ფაქტიურად ლოკალური

ობიექტების სახით ხდება მათი დაპროექტება, მშენებლობა და შემდგომი ექსპლოატაცია. თუ არსებულ გზაზე ახალი, დიდი ზომისა და გაცილებით უკეთესი საექსპლოატაციო თვისებების მქონე ხელოვნური ნაგებობა შენდება, ის უკვე შეგვიძლია განვიხილოთ როგორც ლოკალური ობიექტი დამოუკიდებელი დაფინანსებითა და შესაბამისი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთებით. ასეთი ობიექტია მაგალითია სამხრეთ საფრანგეთში ბოლო წლებში აშენებული ვიადუკი - ე. წ. „ვიიო“, რომლის საყრდენების სიმაღლე 300 მ-მდე აღწევს, საერთო სიგრძეა რამდენიმე კმ, ხოლო მშენებლობის ღირებულება ასეულობით მილიონი ევრო. მის ექსპლოატაციას განაგებს სპეციალურად შექმნილი სამსახური.

მიუხედავად ლოკალური ობიექტის შესაძლო სირთულისა გამოყენებული კონსტრუქციების, საშენი მასალების, სამშენებლო ტექნოლოგიების, მშენებლობის ორგანიზაციის და ა. შ. თვალსაზრისით მის ტერიტორიაზე არსებული რელიეფი, გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, მათი სიღრმე, ზედაპირული და ძირითადი ქანების ფენების სისქე და დახრილობა, გრუნტის წყლების სიღრმე, შემადგენლობა, ხარჯი, დონის ცვალებადობა წლის განმავლობაში, გაბატონებული ქარის მიმართულების, გარემოს ტემპერატურის, ტენიანობის ცვალებადობის ხასიათი და სხვა მრავალი ბუნებრივი ფაქტორის შესწავლა, დადგენა და მათი მხედველობაში მიღება ნაგებობების დაპროექტების, მშენებლობისა და შემდგომი ექსპლოატაციის პროცესში შეუდარებლად უფრო იოლია, ვიდრე ანალოგიური საკითხების შედარებით მარტივი ხაზოვანი ნაგებობის, მაგ. ადგილობრივი დანიშნულების საავტომობილო გზისათვის, რომელიც თუნდაც არ ჰკვეთდეს სხვადასხვა ვერტიკალური ზონალობის და ლანდშაფტების არეალებს, იგი ლოკალური ნაგებობებისაგან განსხვავებით ექვემდებარება ბუნებრივი ფაქტორების გავლენის უფართოეს სპექტრს.

რამდენიმე ათეული მეტრის მანძილზე გზის გასწვრივ შესაძლოა არსებითად შეიცვალოს გზის მიმდებარე რელიეფი. მაგ. მთის ფერდობზე ღრმად შეჭრილი მიწის ვაკისი გაგრძელდეს ცვალებადი სიმაღლის ყრილით, რომელიც მიუხედავად ასაშენებლად გამოყენებული იგივე გრუნტისა მოითხოვს მიწის ვაკისის სრულიად განსხვავებულ კონსტრუქციასა და აგების ტექნოლოგიას, გამოყენებულ მანქანა-მექანიზმებს. მოძრავი შემადგენლობისაგან გადაცემული დატვირთვების რაოდენობა და ხასიათი გზის მეზობელ მონაკვეთებზე შეიძლება შეი-

ცვალოს. უფრო ხშირია საგზაო სამოსის საყრდენი მიწის ვაკისის გრუნტის სახეობის და დატენიანების გავლენის ცვლილება. ეს თავისთავად მოითხოვს საგზაო სამოსის მრავალფენიანი კონსტრუქციის შესაბამის ცვლილებას ფენების სისქის, გამოყენებული მასალებისა და აგების ტექნოლოგიების ცვლილებების თვალსაზრისით. გზის ერთიდაიგივე პიკეტური მნიშვნელობის განივი კვეთი შეიძლება იყოს სრულიად განსხვავებული. მისი ერთი ნაწილი ღრმა ჭრილის, ხოლო მეორე მაღალი ყრილის სახით განლაგდეს ფერდობზე, რაც მოითხოვს ფერდობების მდგრადობის, ზედაპირული და გრუნტის წყლების ასაცილებელ გარკვეულ ღონისძიებებსა და შესაბამის ხელოვნურ ნაგებობებს. ეს ყველაფერი შესაძლოა სრულიად შეიცვალოს ათიოდე მეტრის შემდეგ რელიეფის ახალი ფორმით, განსხვავებულ გეოლოგიური თვისებების მქონე გრუნტით და ექსპოზიციით. ამიტომაც ხაზოვანი ობიექტების წინ ინფორმაციის შეგროვების პროცესი ანუ კვლევა ძიება ხანგრძლივი და რთულია, მოითხოვს მეტზე ინჟინრებთან ერთად ტოპოგრაფების, გეოლოგების, ჰიდროლოგების, ეკონომისტების, ბუნების დაცვის სპეციალისტების და ა. შ. ერთობლივ, სინქრონიზებულ მოქმედებას. გზის ღერძის თუნდაც რამდენიმე მეტრით გვერდით გადაწევა მოითხოვს ზემოხსენებულ სპეციალისტთა მიერ მიღებული საპროექტო გადაწყვეტილების ცვლილებას. ეს პროცესი შეიძლება განმეორდეს რამდენიმე ვარიანტის განხილვის შედეგად მიღებული ოპტიმალური ვარიანტის მუშა ნახაზების შემუშავების დროსაც.

ლოკალური ობიექტის მშენებლობის პროცესი ძირითადად განიხილება როგორც დროში ცვალებადი. მშენებლობის სხვადასხვა ეტაპზე იცვლება გამოყენებული მასალები, კონსტრუქციები, ტექნოლოგიები და მანქანა-მექანიზმები. მაგრამ ეს ყველაფერი თავმოყრილია გარკვეულ ტერიტორიაზე, არ მოითხოვს ახალ მისასვლელ გზებს, ახალ კომუნიკაციებს ელექტრო და წყალმომარაგებისთვის, საშენი მასალების, საწყობებისა და მანქანა-მექანიზმების პარკის მდებარეობის გადაადგილებას გარკვეული პერიოდულობით. მშენებლობის ორგანიზაციის გრაფიკი კალენდარულ ხასიათს ატარებს და საშენი მასალების, მუშა ხელისა და მანქანა-მექანიზმებზე მოთხოვნის დაგეგმვა და მათი რაციონალური გამოყენება შედარებით იოლია.

ხაზოვანი ობიექტის მშენებლობა გადაჭიმულია რამდენიმე ასეული მეტრიდან რამდენიმე ათეულ კილომეტრზე. მშენებლობა წარმოებს ნაკადური წესით. სამშენებლო ნაკადი მისი მოქმედების მთელ

სიგრძეზე მრავალფეროვან და განსხვავებულ სამუშაოებს ატარებს. ნაკადის თავში მომქმედი ბრიგადა გეოდეზისტების მიერ აღდგენილი და დაკვალული ტრასის გასწვრივ გზის განთვისების ზოლს ათავისუფლებს ტყისა და ბუჩქნარისაგან, გააქვს დიდი ლოდები, თხრის ხეების ფესვებს და მიწაში ღრმად ჩაფლულ კლდოვანი გრუნტის მასიურ ნაწილებს, ჭრის და გარკვეულ ადგილებზე ალაგებს ზედაპირული გრუნტის ნაყოფიერ ფენას. ამ სამუშაოების ჩასატარებლად თანმიმდევრობით მომქმედი რამდენიმე რგოლი მუშაობს, რომლებიც მოსამზადებელი სამუშაოთა თავისებურებების გამო შედგება შესაბამისი მანქანა-მექანიზმებით დაკომპლექტებული რგოლებისაგან. მას გარკვეული დისტანციის დაცვით მიჰყვება მიწის სამუშაოთა შემსრულებელი ბრიგადა, რომელსაც მოსდევენ მცირე და საშუალო სიდიდის ხელოვნურ ნაგებობათა მშენებელი ბრიგადის რგოლები. შემდეგ მუშაობენ საგზაო სამოსის ქვედა და ზედა ფენების მომწყობი რგოლები. ნაკადის ბოლოში მოქმედებენ ე. წ. გზის მოწყობა-გაფორმების სამუშაოთა შემსრულებელი რგოლები, რომლებიც აყვამებენ საგზაო ნიშნებს, ზღუდარებს, საორიენტაციო ბონკინტებს, დააქვთ ჰორიზონტალური და ვერტიკალური მონიშვნის ხაზები და ა. შ.

მთელი ეს პროცესი მიმდინარეობს ერთდროულად და მოითხოვს ყველა ბრიგადის სინქრონულ მუშაობას, ერთი მათგანის შეფერხება იწვევს სამშენებლო ნაკადის ნორმალური ფუნქციონირების შექცევას და შეფერხებას. გარდა ამისა ერთდროულად საჭიროა მრავალი სახის საშენი მასალის შემოტანა, მუშახელის რაოდენობის კვალიფიკაციის, მექანიზმების რაოდენობისა და სახეობაზე მოთხოვნის გათვალისწინება. გარდა ზემოხსენებული სამუშაოებისა აუცილებელია მშენებლობის წარმოებისათვის პიონერული გზების აგება, სასაწყობო მეურნეობის გამართვა, მუშახელისათვის ნორმალური საყოფაცხოვრებო პირობების შექმნა. მშენებლობის გაშლისა და ნაკადის სრული ამუშავების პროცესი, ხოლო შემდგომ ნაკადის აკეცვა, თავისებური სირთულეების მატარებელია და დაკავშირებულია სამუშაო ძალებისა და საშუალებების ახლ ობიექტზე გადაადგილებასთან.

ყოველივე ამ სახის სამუშაოების წარმართვა ხდება სამშენებლო ორგანიზაციის მიერ წინასწარ შედგენილი ხაზოვან-კალენდარული, იშვიათად კი ქსელური გრაფიკის საშუალებით, რომელიც ითვალისწინებს დამკვეთის მიერ გათვალისწინებულ ვადებს. გასათვალისწინებელია აგრეთვე ამინდისა და

სხვა კლიმატური ფაქტორების შესაძლო, განსხვავებული განვითარება დროის გარკვეულ მომენტში.

ხაზოვანი ნაგებობების ექსპლუატაციის პროცესი ასევე მრავალგვარი სირთულის შემცველია. ექსპლუატაციის სამსახურებისათვის გამოყოფილი გზის მონაკვეთის სიგრძე რამდენიმე ათეულ კმ-ს შეადგენს და შედგება სხვადასხვა ტიპის და განსხვავებული კონსტრუქციების მქონე მიწის ვაკის, საგზაო სამოსისა და ხელოვნური ნაგებობებისაგან.

სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის ხაზოვანი ობიექტებიდან განსაკუთრებული სირთულით გამოირჩევა გვირაბები. მათ უნდა შეინარჩუნონ საექსპლუატაციო საიმედოობა ანუ უნარი ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში (150 წლამდე) შეასრულონ სატრანსპორტო ფუნქციები, გარკვეულ პირობებში თავისი ტექნიკური მახასიათებლების დადგენილ ფარგლებში. ძირითად ფუნქციებს განეკუთვნება მოძრავი შემადგენლობის მოცემული პარამეტრების მქონე სატვირთო და სამგზავრო ტრანსპორტის უსაფრთხო და შეუფერხებელი გატარება, გვირაბების მიმდებარე გზის მონაკვეთებისათვის დადგენილი გამტარუნარიანობის შენარჩუნებით.

სატრანსპორტო გვირაბების საიმედოობის უზრუნველყოფის პრობლემა მოიცავს საკითხთა ფართო წრეს, რომლებიც პროექტზე მუშაობის პროცესში, მშენებლობისა და მომდევნო ექსპლოატაციის პერიოდში უნდა გადაიჭრას. პრობლემის გადაჭრის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მდგენელია იმ საორგანიზაციო-ტექნიკური ღონისძიებების სისტემატიზაცია და განზოგადოება, რომლებსაც გვირაბის ექსპლუატაციის პერიოდში ატარებენ, ამ ღონისძიებათა ეფექტიანობის მომდევნო შეფასებით.

ექსპლუატაციის პროცესში სხვადასხვა სახის დეფექტების წარმოქმნის გამო ქვეითდება გვირაბის ტექნიკური დონე. თავად დეფექტი – ეს არის კონსტრუქციის (ელემენტის) ცალკეული შეუსაბამობა დადგენილი მოთხოვნებისადმი. წარმოშობის მიზეზისგან დამოკიდებულებით, დეფექტებს შემდეგნაირად ყოფენ:

- კონსტრუქციული - რომლებიც კონსტრუირებისა და გაანგარიშებების ანუ პროექტირებისას დადგენილი წესებისა და ნორმების არასრულყოფილებასთან დაკავშირებული;
- საწარმოო - რომლებიც გამოიწვია მშენებლობის ან რემონტის დადგენილი პროცესის დარღვევამ;

- საექსპლუატაციო - რომლებიც გამოიწვია ექსპლუატაციის დადგენილი წესების ან პირობების დარღვევამ;

- დეგრადაციული - განპირობებული დაძველების, ცვეთისა და დაღლილობის ბუნებრივი პროცესებით, დაპროექტების, მშენებლობის და ექსპლუატაციის ყველა დადგენილი წესებისა და ნორმების დაცვის მიუხედავად. გზის საგვირაბო მონაკვეთის ნაგებობების დეფექტთა დროული აღმოჩენა და განვითარების თავიდან აცილება მათი საქსპლუატაციო საიმედოობის შენარჩუნების მთავარი ამოცანაა.

გვირაბის მშენებლობა მოითხოვს გაცილებით უფრო რთული ოპერაციების შესრულებას, ვიდრე ნაგებობების მშენებლობა მიწის ზედაპირზე. გვირაბების გაყვანა წარმოადგენს სამშენებლო სამუშაოების ერთერთ რთულ სახეობას. მისი ყველა მუშა ოპერაცია წარმოებს სანგრევის შეზღუდულ პირობებში, როგორც წესი მუდმივმოქმედი, ირგვლივ მდებარე ქანის მასივის სამთო წნევის და ხშირ შემთხვევაში ჰიდროსტატიკური წნევისას. გვირაბის გაყვანა ხორციელდება ერთნაირი სიგრძის მონაკვეთებით – შეჭრით. შეჭრის სიღრმე დამოკიდებულია გვირაბის ირგვლივ მდებარე ქანების საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებზე, მის განივკვეთზე, გაყვანის ხერხზე, მუდმივი სამაგრის მასალაზე. გვირაბის სამთო ხერხით გაყვანისას შეჭრის სიღრმე ჩვეულებრივ შეადგენს 2-4 მ-ს, ხოლო ფართი გაყვანისას შეჭრის სიღრმედ მიღებულია ანაკრები სამაგრის რგოლის სიგანე -0,5-1.0 მ. ამასთანავე დასამუშავებელი ქანის რაოდენობა მრავალჯერ აღემატება სხვა ნაგებობების მშენებლობის დროს საჭირო მიწის სამუშაოების მოცულობას.

ყოველივე ზემოაღნიშნულის გამო გვირაბის მშენებლობის პროექტის შედგენის დროს დიდი ყურადღება უნდა დაეთმოს სამუშაოთა კარგ ორგანიზაციას, შრომის დაცვის პირობებს და მშენებლობის ვადის შემცირებას.

გვირაბის მშენებლობის პროექტი უნდა შემუშავდეს საფუძვლიანი ტექნიკურ-ეკონომიკური შედარების შედეგად. არჩეული ვარიანტი საუკეთესო უნდა იყოს როგორც გვირაბის გეგმის, გრძივი პროფილის და განივი კვეთის მოხაზულობით, ისე მუდმივი სამაგრის მასალის, მისი კონსტრუქციის, მუშაობის ორგანიზაციის ხერხების, გვირაბის მშენებლობის მთელი ღირებულებისა და აშენების ვადის მიხედვით, ხოლო შედგენილი სამუშაო ნახაზები სახსრებისა და დროის მცირე ხარჯის პირობებში უნდა უზრუნველყოფდეს სამუშაოთა

მოხერხებულ თანამიმდევრობას მათი შესრულების სიადვილესა და კონსტრუქციის მაღალ ხარისხს.

დიდი ყურადღება უნდა დაეთმოს გვირაბში სამუშაო პროცესების მაქსიმალურ მექანიზაციასა და გვირაბის გაყვანის პროგრესული ხერხების შერჩევას, რამაც უნდა შეამციროს მუშახელის რაოდენობა და გაზარდოს მათი უსაფრთხოება.

გვირაბის მშენებლობის დაწყებამდე აგებული უნდა იქნეს მისასვლელი გზები, შეიქმნას ელექტროენერგიისა და შეკუმშული ჰაერის მიმწოდებელი პუნქტები, სამშენებლო მასალებისა და ხელსაწყო-იარაღების საწყობით აღჭურვილი სამშენებლო მოედანი. აგრეთვე აგებული უნდა იქნეს მშენებელთა საცხოვრებელი სახლები და მომზადდეს დამუშავებული ქანის დასაყრელი ადგილი. ზემოთ ჩამოთვლილი ობიექტები უნდა განლაგდეს მშენებლობისათვის ყველაზე ხელსაყრელ ადგილზე და ისინი ერთმანეთთან დაკავშირებული უნდა იყოს მოხერხებულად.

გვირაბის გაყვანისას გეოლოგიური პირობები შესაძლებელია ხშირად შეიცვალოს, რაც იწვევს სამაგრის კონსტრუქციის და გამოყენებული მასალების და ტექნოლოგიების შესაბამის ცვლილებას.

გვირაბის აგების პროცესი შედგება ორი ძირითადი ოპერაციისაგან: გამონამუშევრის გაყვანა, ე.ი. გვირაბისთვის განკუთვნილი სივრციდან გრუნტის მოცილება და გვირაბის კონსტრუქციის – მუდმივი სამაგრის აგება. იგი მოიცავს სამ პერიოდს:

1. მოსამზადებელი პერიოდი, - როცა სრულდება წინასწარი სამუშაოები მშენებლობის განსახორციელებლად მატერიალურ-ტექნიკური უზრუნველყოფა, საპროექტო უზრუნველყოფა, სამშენებლო მოედნისა და სატრანსპორტო გზების მომზადება, პორტალწინა მეურნეობის შექმნა, კარიერების გახსნა ადგილობრივი სამშენებლო მასალის მოსაპოვებლად, ელექტროენერგიის, წყლის და შეკუმშული ჰაერის მიწოდება, პორტალწინა ჭრილების მოწყობა, საგვირაბო სამუშაოთა ფრონტის გახსნა.

2. ძირითადი პერიოდი - გვირაბგამყვანი მოწყობილობების მონტაჟი და გამყვანი სამუშაოების დაწყება გვირაბის მშენებლობის დასრულებამდე.

3. დასკვნითი პერიოდი (შედარებით მოკლე დრო) – გვირაბის მომზადება საექსპლოატაციოდ სამთო-საგამყვანო ტექნიკის ევაკუაცია, სამშენებლო მოედნების ლიკვიდაცია.

ხაზოვანი ნაგებობების წლის განმავლობაში შეუფერხებელი და უწყვეტი ფუნქციონირების უზრუნველყოფისათვის აუცილებელია ყოველდღი-

ური მოვლა პატრონობა, რემონტთაშორისი ნორმატიული ვადებით გათვალისწინებული მიმდინარე, საშუალო და კაპიტალური რემონტების ჩატარება. ამ სამუშაოთა ჩატარების წინასწარ განსაზღვრული რესურსებისა და ვადების კორექტირების აუცილებლობა ყოველთვის შესაძლებელია დადგეს ბუნების გაუთვალისწინებელი კაპრიზების, უეცრად მომხდარი მძიმე შედეგებით დამთავრებული საგზაო-სატრანსპორტო შემთხვევის ან რაიმე სხვა მოვლენის შემდეგ.

გვირაბების გარდა სხვა დანარჩენი ხაზოვანი ნაგებობების ექსპლოატაცია წარმოებს ღია ცის ქვეშ, შესაბამისად აუცილებელია გათვალისწინებულ იქნას სეზონური საქმიანობის თავისებურებანი გამოხატული გამოყენებული მასალების, ტექნოლოგიების, მანქანა-მექანიზმების შესაბამის ცვლილებაში. ექსპლოატაციის პროცესში განსაკუთრებულ სირთულეს ქმნის ვერტიკალური ზონალობა, რომლის შედეგად იმავდროულად გზის საექსპლოატაციო უბნის ერთ მონაკვეთზე გვექონდეს ზაფხული, შემეგ მონაკვეთზე შემოდგომა, ხოლო შემდეგზე ზამთარი იწყებოდეს. ასეთი პრობლემები პრინციპულად შეუძლებელია ნებოსმიერი სირთულის ლოკალური ნაგებობისათვის.

ასევე მრავალფეროვანი და რთულია კვლევითი სამუშაოების ჩატარება ხაზოვანი ობიექტების დაპროექტების, მშენებლობისა და ექსპლოატაციის პრობლემათა ოპტიმალური გადაჭრისათვის აუცილებელი ნორმატიულ-ტექნიკური მასალების შესაქმნელად. უპირველეს ყოვლისა უნდა არსებობდეს სამეცნიერო-კვლევითი რეგიონალური ცენტრები, რომლებიც იმუშავებენ რეგიონალური სპეციფიური პირობების გათვალისწინებით. მაგ. სამხრეთ კავკასიის, შუა აზიის, ბალტიისპირეთის ქვეყნებისათვის. ასეთი ცენტრები უნდს იყოს ცალკეული მიმართულებებისათვის: საავტომობილო გზები და აეროდრომები, რკინიგზები, მინისქვეშა სატრანსპორტო ნაგებობები, საზღვაო და სამდინარო სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურა და ა. შ.

საკვლევი ცენტრები უნდა იყოს დარგობრივი დანესებულებები, რომელთა საქმიანობის წარმართველები იქნებიან აღმასრულებელი ხელისუფლების შესაბამისი რგოლები: ტრანსპორტის სამინისტრო, საავტომობილო გზების და რკინიგზების დეპარტამენტები, საავიაციო, წყლის და ა. შ.

საქმიანობის წარმართვაში იგულისხმება პრაქტიკის მიერ დაყენებული პრობლემების გადასაჭრელი სამუშაოების დაგეგმვა, შესაბამისი ფინანსური უზრუნველყოფით, რაც შემდგომში უნდა აისახოს

დაპროექტების, მშენებლობის და ექსპლოატაციის მონინავე მეთოდების შემუშავების შედეგების და-
ნერგვისაგან მიღებული ეკონომიის მრავალჯერადი
გადაჭარბებით დახარჯულ ფინანსურ რესურსებზე.

სატრანსპორტო მშენებლობის მიმართულებით
მომუშავე საკვლევ ერთეულებს მოუწევთ მრავალ-
გვარი სირთულის გადალახვა. მაგ. ორგანული და
მინერალური შემკრელებით მიღებული ცემენტისა
და ასფალტბეტონების ფენილების რეცეპტურის
მომზადება, რომლებიც თანაბარი ეფექტურობით
იმუშავენ ზაფხულის ცხელ პერიოდში და ზამთ-
რის ყინვებში, მიწის ვაკისისა და საგზაო სამოსების
კონსტრუირებისა და ანგარიშის მეთოდების შე-
მუშავება ადგილობრივი კლიმატური პირობების,
გეოლოგიისა და ადგილობრივი საშენი მასალების:
ფხვიერი და შეკავშირებული გრუნტებისაგან.
სხვადასხვა საგზაო პირობებში ავტომობილთა
სხვადასხვა სიმკვრივის ნაკადების მოძრაობის კა-
ნონზომიერებათა კვლევა გზის გეგმის, გრძივი და
განივი პროფილების ერთობლივი ნორმატივების
შესამუშავებლად, რომელთაც უნდა უზრუნველყონ
მოძრაობის უსაფრთხოების, ეკონომიურობის და
ა. შ. აბსოლუტურად ურთიერთსაწინააღმდეგო
მოთხოვნათა ოპტიმალური სინთეზი. ზედაპირული
და მიწისქვეშა წყლების ასაცილებელი, ნაპირსამა-
გრი, წყლის ნაკადების მარეგულირებელი, თოვლის
ზვავების, მენყერებისა და ქვაცვენისაგან დამცავი
ნაგებობების მუშაობის პირობებზე დაკვირვებები
შემოდგომის და გაზაფხულის წყალუხვობის,
ზამთრის თოვლცვენისა და ზვავსაშიშროების
პირობებში მათი კონსტრუირებისა და ანგარიშის,

მშენებლობისა და ექსპლოატაციის ნორმატივების
შესამუშავებლად.

ყოველივე ზემოხსენებული სამუშაო უნდა იმა-
ვდროულად ითვალისწინებდეს მოძრავი შემადგენ-
ლობის გაბარიტებისა და მათგან გადაცემული დი-
ნამიკური თუ სტატიკური დატვირთვების ცვლილე-
ბას, გადაადგილების სიჩქარეთა განუხრელ ზრდას,
მოძრაობის უსაფრთხოებისა და ეკოლოგიურობის
მოთხოვნათა მუდმივ გამკაცრებას.

დასკვნა

ზემოთ აღნიშნულისაგან გამომდინარე ხაზო-
ვანი ნაგებობების დაპროექტება, მშენებლობა და
ექსპლოატაცია, მეტად რთული პროცესებია, რო-
მელთა წარმატებით შესრულება შესაძლებელია
მხოლოდ ადგილობრივი მაღალკვალიფიციური
სპეციალისტების მიერ. ასეთი ტიპის სპეციალისტე-
ბის მომზადებისათვის აუცილებელია უმაღლეს
ტექნიკურ სასწავლებელში სატრანსპორტო მშე-
ნებლობის დეპარტამენტი, სადაც ბაკალავრების,
მაგისტრანტებისა და დოქტორანტების მომზადება
ინარმოებს ზემოთ აღნიშნული თავისებურებების
გათვა-ლისწინებით შექმნილი პროგრამებით.

პროგრამები უნდა შეიქმნას შემდეგი მიმა-
რთულებისთვის: საავტომობილო გზები და აე-
როდრომები; წყალგადამშვები; ნაპირსამაგრი და
სარეგულაციო ნაგებობები: ხიდები, ესტაკადები,
ვიადუკები; აივნები; სატრანსპორტო გვირაბები,
ზვავსაწინააღმდეგო და მენყერსაწინააღმდეგო
ხელოვნური ნაგებობები, საყრდენი კედლები, გა-
ლერეები და ა. შ.