

DevOps-ის პრაქტიკის შეფასება წარმატებულ საერთაშორისო კომპანიებში

ქეთევან მძელური¹, ანა იმერლიშვილი²

¹საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი ORCID ID: 0009-0003-9242-5304; ²საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი ORCID ID: 0009-0001-6736-3514

აბსტრაქტი

დღევანდელ სწრაფად განვითარებად ტექნოლოგიურ ლანდშაფტში, ორგანიზაციები მუდმივად ეძებენ მეთოდოლოგიებს, რომლებიც დაეხმარება მათ მაღალი ხარისხის პროგრამული უზრუნველყოფის ეფექტურად და საიმედოდ მიწოდებაში. DevOps გაჩნდა, როგორც ტრანსფორმაციული მიდგომა, რომელიც არა მხოლოდ ტექნოლოგიურ ინოვაციებს ნერგავს, არამედ ხელს უწყობს კულტურულ და ორგანიზაციულ ცვლილებებს. ეს სტატია იკვლევს DevOps-ის პრაქტიკას წარმატებულ საერთაშორისო კომპანიებში, სხვადასხვა ინდუსტრიის ექსპერტების გამოკითხვის საფუძველზე. კვლევა ხაზს უსვამს DevOps-ის დანერგვის უპირატესობებსა და გამოწვევებს, სტატიაში აქცენტი გაკეთებულია იმაზე, თუ როგორ შეიძლება ამ გამოცდილებამ წარმართოს DevOps-ის განვითარება საქართველოში. დასკვნები ხაზს უსვამს იმას, რომ მიუხედავად იმისა, რომ ტექნოლოგიური ინსტრუმენტები აუცილებელია, წარმატების გასაღები კულტურულ მზადყოფნაში, პროფესიულ განვითარებასა და სტრატეგიულ დაგეგმვაშია.

საკვანძო სიტყვები: DevOps, ავტომატიზაცია, CI/CD, პროგრამული უზრუნველყოფის მიწოდება, ციფრული ტრანსფორმაცია, უწყვეტი გაუმჯობესება

შესავალი

თანამედროვე ციფრული ეპოქა მოითხოვს სწრაფ, მოქნილ და საიმედო პროგრამული უზრუნველყოფის მიწოდებას. ამ მიზნის მისაღწევად ტექნოლოგიური კომპანიები სულ უფრო მეტად მიმართავენ DevOps-ის მეთოდოლოგიას, რომელიც აერთიანებს პროგრამული უზრუნველყოფის შემუშავებისა და ოპერაციების გუნდებს ერთიან პროცესად. DevOps არა მხოლოდ ტექნოლოგიური, არამედ კულტურული ცვლილებაა, რომელიც მიზნად ისახავს თანამშრომლობის გაუმჯობესებას, ავტომატიზაციას და უწყვეტი მიწოდების პროცესების დანერგვას.

მსოფლიო მასშტაბით DevOps-მ უკვე დაამკვიდრა თავისი ადგილი როგორც ეფექტური პრაქტიკა, რომელიც უზრუნველყოფს პროგრამული პროდუქტის ხარისხის გაუმჯობესებას, განახლებების სისწრაფესა და მომხმარებელზე ორიენტირებულ მომსახურებას.

მოცემული კვლევა ემყარება უცხოელი სპეციალისტების გამოკითხვას, რომლებიც წარმოადგენენ სხვადასხვა წარმატებულ კომპანიას ტექნოლოგიური, მომსახურებისა და სხვა სექტორებიდან. კვლევის მიზანია გამოავლინოს DevOps-ის გამოყენების დონე, ინსტრუმენტების გავრცელება, სარგებელი და ძირითადი გამოწვევები, ასევე შეფასდეს მზადყოფნა სრულფასოვანი დანერგვისთვის.

კვლევის მიზანია შეფასდეს DevOps პრაქტიკის ხარისხი და ეფექტიანობა წარმატებულ საერთაშორისო კომპანიებში, სხვადასხვა დარგში. კერძოდ, ყურადღება გამახვილდა შემდეგ საკითხებზე: DevOps-ის მეთოდოლოგიის ცოდნის დონე ექსპერტებს შორის, პრაქტიკის გამოყენების ფაქტორები მდგომარეობა კომპანიებში, გამოყენებული ინსტრუმენტები და მათი ინტეგრაციის დონე, DevOps-ის პრაქტიკის სარგებელი და გამოწვევები, კომპანიის მზადყოფნა DevOps-ის სრული დანერგვისთვის, ექსპერტთა რეკომენდაციები შედარებით განვითარებადი ქვეყნებისათვის, როგორცაა საქართველო.

კვლევის მეთოდოლოგია:

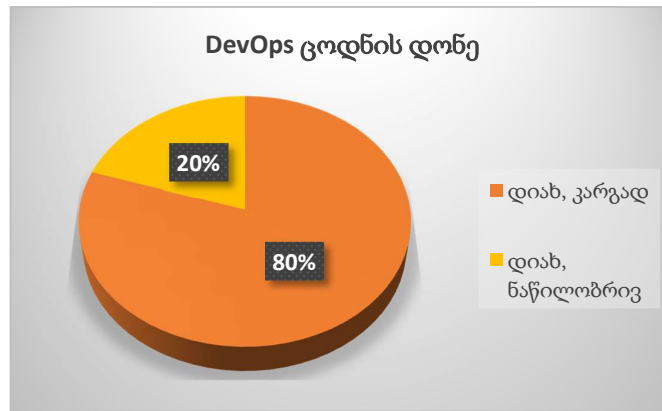
მოცემული კვლევა განხორციელდა ონლაინ ანონიმური კითხვარის მეშვეობით, რომელშიც მონაწილეობდნენ საერთაშორისო ექსპერტები — DevOps ინჟინრები, სისტემური ადმინისტრატორები, პროგრამული უზრუნველყოფის არქიტექტორები და ტექნიკური დირექტორები, რომლებიც მუშაობენ შესანიშნავი პრაქტიკით გამორჩეულ კომპანიებში. კომპანიების სიდიდე განსხვავდებოდა (10-დან 200+ თანამშრომლამდე), რაც უზრუნველყოფს მრავალფეროვან და წარმომადგენლობით ჭრილს.

კითხვარი მოიცავდა როგორც დახურული (მრავალჯარიანტიანი), ისე ღია ტიპის შეკითხვებს. მონაცემები შეგროვდა შემდეგი ძირითადი მიმართულებებით: ცოდნის დონე DevOps მეთოდოლოგიის შესახებ, პრაქტიკული გამოყენება და ორგანიზაციული ინტეგრაცია, გამოყენებული ინსტრუმენტები (CI/CD, ავტომატიზაცია, მონიტორინგი), შეფასება სარგებლისა და გამოწვევების კუთხით, ორგანიზაციის მზაობის დონის თვითშეფასება.

მონაცემების ანალიზი ჩატარდა აღწერითი სტატისტიკისა და შინაარსობრივი კლასიფიკაციის საფუძველზე. შედეგებმა წარმოაჩინა როგორც DevOps-ის წარმატებული გამოყენების მოდელები, ისე ის ფაქტორები, რომლებიც განსაზღვრავენ მისი ინტეგრაციის სიღრმესა და ხარისხს საერთაშორისო პრაქტიკაში

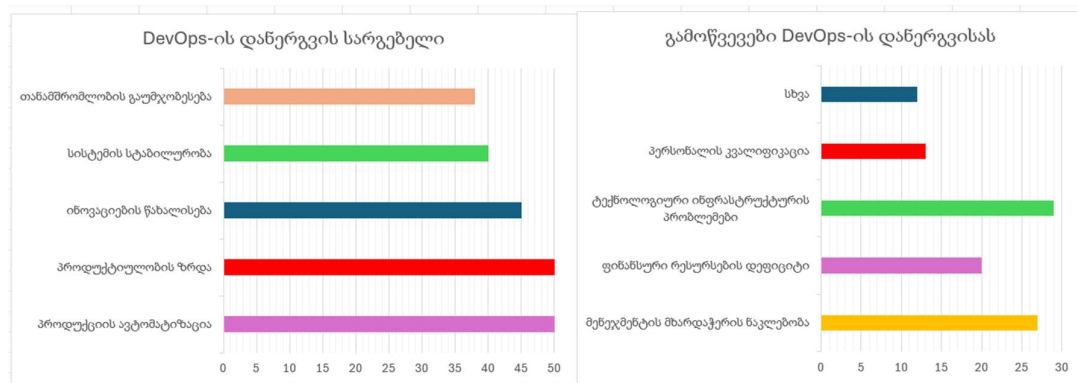
ძირითადი მიგნებები და კვლევის ანალიზი

გამოკითხულ რესპოდენტებიდან თითქმის ყველა აცხადებს, რომ ორგანიზაციაში სრულად დანერგილია DevOps პრაქტიკა, სისტემური ინტეგრაცია უკვე დასრულებულია და DevOps პროცესი სრულად ავტომატიზებულია. მიუხედავად არსებული ინტეგრაციისა, ნაწილი კომპანიებისა მაინც აცნობიერებს სრულყოფის საჭიროებას. თითოეული რესპოდენტი კარგად ან ნაწილობრივ იცნობს DevOps მეთოდოლოგიას. უმეტესობამ მიუთითა, რომ გააჩნია სრული ცოდნა.



ნახ.1 DevOps ცოდნის დონე

გამოყენებული ინსტრუმენტებიდან ყველაზე ხშირად დასახელდა Jenkins, Docker, Kubernetes, Git/GitLab/GitHub. ზოგიერთი კომპანია ასევე იყენებს Terraform, Ansible, Prometheus.



ნახ.2 DevOps-ის დანერგვის სარგებელი და გამოწვევები

ნახ. 2-ზე წარმოდგენილია კვლევის შედეგების ვიზუალიზაცია:

- მარცხნივ ნაჩვენებია ძირითადი სარგებელი, რომელსაც კომპანიები DevOps-ის დანერგვისას იღებენ. ყველაზე ხშირად ნახსენებია: პროდუქციის ავტომატიზაცია, პროდუქტიულობის ზრდა, და ინოვაციების წახალისება.
- მარჯვნივ ასახულია ძირითადი სირთულეები, რომლებიც ხელს უშლიან DevOps-ის სრულად დანერგვას. მათ შორის გამოირჩევა: მენეჯმენტის მხარდაჭერის ნაკლებობა, ფინანსური რესურსების დეფიციტი, და ტექნოლოგიური ინფრასტრუქტურის პრობლემები.

კვლევის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი დასკვნაა საინტერესო კითხვა იყო - რა ნაბიჯებია საჭირო DevOps-ის ეფექტიანი დანერგვისთვის საქართველოში, რის საფუძველზეც შევიძლება ანალიზი და რეკომენდაციები.

პირველი და ძირითადი ნაბიჯი, რომლის აუცილებლობაზე შეთანხმდნენ რესპოდენტები, არის არსებული ინფრასტრუქტურის შეფასება. სანამ ორგანიზაცია დაიწყებს DevOps პროცესების დანერგვას, აუცილებელია გაირკვეს:

- რა Bottleneck-ები არსებობს მოქმედ სისტემებში?
- რამდენად ეფექტანია არსებული ვირტუალიზაცია, სერვერების მართვა და მონაცემთა ბაზები?
- არის თუ არა საჭირო დამატებითი რესურსების ან ტექნოლოგიების დანერგვა?

მონაწილეთა აზრით, სუსტი მხარეების აღმოჩენა დაეხმარება DevOps პროცესების სწორად აგებას და მათზე მორგებულ გადაწყვეტილებათა შექმნას.

რესპოდენტთა პასუხებში მნიშვნელოვანი აქცენტი გაკეთდა ავტომატიზაციაზე. მონაწილეების განმარტებით, DevOps-ის ეფექტიანად მუშაობისთვის აუცილებელია:

- CI/CD სისტემების დანერგვა (მაგალითად Jenkins, GitLab CI/CD)
- კონტეინერიზაცია (Docker, Kubernetes)
- ტესტირების ავტომატიზაცია
- Deployment პროცესების გამარტივება

ეს ნაბიჯები მნიშვნელოვნად ამცირებს გამოსაყვან კოდში შეცდომების რაოდენობას და აჩქარებს პროდუქტების ბაზარზე მიწოდებას.

მონაწილეებმა ყურადღება გაამახვილეს სწორად შერჩეულ ინსტრუმენტებზე. ხშირად დასახელებული იყო შემდეგი ტექნოლოგიები:

- Jenkins
- Docker
- Kubernetes
- Terraform
- GitLab/GitHub

მნიშვნელოვანია, რომ ინსტრუმენტების არჩევა იყოს მორგებული კონკრეტული კომპანიის საჭიროებებს და იყოს კომბინირებული უსაფრთხოების სისტემებთან (Security) და მონიტორინგთან.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ DevOps არ არის მხოლოდ ტექნოლოგიური პლატფორმა — ეს არის კულტურა, რომელიც ეფუძნება დეველოპერებსა და ოპერაციებს შორის თანამშრომლობას. კვლევამ აჩვენა, რომ საქართველოში ერთ-ერთი ძირითადი გამოწვევა სწორედ გუნდური მუშაობის კულტურის გაუმჯობესებაა.

ერთ-ერთი ხშირად დასახელებული გამოწვევა იყო კვალიფიციური სპეციალისტების ნაკლებობა. ამიტომ, აუცილებელია:

- სპეციალისტების მუდმივი გადამზადება და პროფესიული განვითარება
- DevOps კურსების და სერტიფიკატების ხელმისაწვდომობა
- საერთაშორისო პრაქტიკის გაზიარება

მონაწილეებმა ხაზი გაუსვეს სტრატეგიული დაგეგმვის აუცილებლობას. კომპანიის თითოეულ დონეზე უნდა იყოს ჩამოყალიბებული ხედვა, თუ როგორ, რა ვადებში და რა რესურსებით განხორციელდება DevOps პროცესები.

DevOps-ის დანერგვა საქართველოში არ არის მხოლოდ ტექნოლოგიური ამოცანა — ესაა სტრატეგიული გადაწყვეტილება, რომელიც მოითხოვს როგორც ტექნიკურ ცოდნას, ასევე მართვის და კორპორაციული კულტურის ცვლილებებს. სწორი დაგეგმვითა და ერთობლივი ძალისხმევით შესაძლებელია საქართველოში IT ინდუსტრიის კონკურენტუნარიანობის მნიშვნელოვნად გაზრდა.

დასკვნა

ეს კვლევა აჩვენებს, რომ DevOps პრაქტიკის სრული ინტეგრაცია რეალურად შესაძლებელია და შედეგიანი — როდესაც არსებობს მკაფიო ხედვა, ინსტრუმენტების სწორად შერწყმული გამოყენება და თანამშრომლობითი სამუშაო გარემო. წარმატებულ კომპანიებში DevOps არა მხოლოდ ტექნოლოგია, არამედ მუდმივი გაუმჯობესების კულტურაა.

საქართველოს ორგანიზაციებმა, რომლებიც ისწრაფვიან ციფრული ტრანსფორმაციისკენ, უნდა გაითვალისწინონ ეს გამოცდილება — ტექნიკური მზაობა, განათლება, მენეჯმენტის ჩართულობა და ფინანსური სტაბილურობა ერთად ქმნიან DevOps წარმატების საფუძველს.

References

1. Humble, J., & Farley, D. (2010). Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation. Addison-Wesley.
2. Kim, G., Behr, K., & Spafford, G. (2013). The Phoenix Project: A Novel About IT, DevOps, and Helping Your Business Win. IT Revolution Press.
3. Forsgren, N., Humble, J., & Kim, G. (2018). Accelerate: The Science of Lean Software and DevOps. IT Revolution Press.
4. Fitzgerald, B., & Stol, K.-J. (2017). Continuous software engineering: A roadmap and agenda. Journal of Systems and Software, 123, 176-189.
5. Research Data: Anonymous Online Survey Conducted in 2025.
6. Lortkipanidze, N., & Otkhazia, N. (2024). Navigating business excellence: The crucial role of information technology service management through best practice ITIL. Georgian Scientists, 6(1), 120–124. <https://doi.org/10.52340/g.s.2024.06.01.15>
7. Otkhazia, N., Petriashvili, L., Kudukhashvili, A., & Nino, K. (2023). Comparative analysis of complex information system testing methods. World Science, 4(82), https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30122023/8076

8. Otkhozoria, N., Zhvania, T., Petriashvili, L., & Lortkipanidze, N. (2024). The critical role of information technology service management using ITIL best practices to improve business management. *Works of GTU*, 2(532), 6. <https://doi.org/10.36073/1512-0996-2024-2-171-176>
9. Otkhozoria, N., Petriashvili, L., Zhvania, T., & Imerlishvili, A. (2025). Advancing information system testing: challenges, methods, and practical recommendations. *International Science Journal of Engineering & Agriculture*, 4(2), 203–214. <https://doi.org/10.46299/j.isjea.20250402.13>

Evaluating DevOps practices in successful international companies

Ketevan Mdzeluri, Ana Imerlishvili

Abstract

In today's rapidly evolving technological landscape, organizations are constantly searching for methodologies that can help them deliver high-quality software efficiently and reliably. DevOps has emerged as a transformative approach, not only introducing technological innovation but also fostering cultural and organizational change. This article explores DevOps practices in successful international companies, based on a survey of experts across various industries. The study highlights both the benefits and challenges of DevOps implementation, with particular focus on how these experiences can guide the development of DevOps in Georgia. The findings emphasize that while technological tools are essential, the key to success lies in cultural readiness, professional development, and strategic planning.

Keywords: DevOps, Automation, CI/CD, Software Delivery, Digital Transformation, Continuous Improvement