

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

სოფიო ბერიშვილი

მაგისტრალური მილსადენებით ენერგორესურსების
ტრანსპორტირების საკითხები გარემოსდაცვითი
ღონისძიებების გათვალისწინებით

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად
წარდგენილი დისერტაციის

ა ვ ტ ო რ ე ფ ე რ ა ტ ი

სადოქტორო პროგრამა “ენერგეტიკა და ელექტროინჟინერია”
შიფრი 0405

თბილისი
2016 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში
ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი
ჰიდროენერგეტიკისა და მაგისტრალური სამილსადენო სისტემების
დეპარტამენტი

ხელმძღვანელი: პროფესორი იური ლომიძე

რეცენზენტები:

დაცვაშედეგება 2017 წლის “-----” თებერვალს, “-----“ საათზე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ენერგეტიკისა და
ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის
სხდომაზე, კორპუსი VIII, აუდიტორია 118.
მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,
ხოლო ავტორეფერატისა-ფაკულტეტის ვებგვერდზე

სადისერტაციოსაბჭოს მდივანი
ასოცირებული პროფესორი

გ. გიგინეიშვილი

თემის აქტუალურობა განპირობებულია იმ მიზეზით, რომ საქართველოში მაგისტრალური მილსადენების მასშტაბური მშენებლობა, დაიწყო 20 საუკუნის 60 წლების ზღვრულზე, მშენებლობის ძირითადი მიზანი გახლდათ ნავთობის, გაზის და მათი გადამუშავებით მიღებული პროდუქტების ტრანსპორტირება. აზერბაიჯანსა და შუა აზიაში ნავთობისა და გაზის დაძიებულმა დიდმა მარაგებმა და მათმა დაშორებამ ევროპელი მომხმარებლისგან, განსაზღვრა მილსადენებით ტრანსპორტირების აუცილებელებლობა.

მსოფლიოში მაგისტრალური მილსადენების მშენებლობა განსაკუთრებით სწრაფად მიმდინარეობდა სამოცდაათიანი და ოთხმოციანი წლების დასაწყისში, როდესაც აშენდა რამოდენიმე ათასი კილომეტრი, 700-დან 1000 მმ დიამეტრიანი, ნავთობსადენები და გაზსადენები, რამაც შემდგომში უზრუნველყო როგორც, მსოფლიოში აგრეთვე საქართველოში განვითარებული მილსადენთა სატრანსპორტო სისტემა, მაგალითად, ჩრდილო დასავლეთის გაზსადენი, რომელის მეშვეობითაც საქართველო ახორციელებს და ახორციელებდა გაზის მომარაგებას, როგორც ქვეყნის შიდა ტერიტორიაზე აგრეთვე ტრანზიტს სომხეთში.

მაგისტრალური მილსადენის მშენებლობისათვის და ექსპლუატაციისათვის აუცილებელი გამოცდილების არარსებობა განსაკუთრებით უარყოფითად აისახა გარემოზე და ეკოლოგიაზე, სადაც შენდებოდა და აშენებული იქნა მილსადენები და მათთან ასოცირებული ობიექტები. “სახალხო მეურნეობისათვის, მრეწველობისთვის, მოსახლეობისთვის და სხვა”, აუცილებელმა, ნავთობისა და გაზსადენების მშენებლობამ და ექსპლუატაციამ მიიყვანა კატასტროფიულ შედეგებამდე ბევრი რეგიონის ეკოლოგიური მდგომარეობა. ნავთობიანი ტბები და მდინარეები, მაგალითად აზერბაიჯანში, ყაზახეთში ჭაობებში მოცურავე მილსადენები, წლების განმავლობაში ჩირაღდნების წვა, უდაბნოებში ღიად მწოლიარე ასობით კილომეტრზე მილსადენები, აი რა აღმოჩნდა გარემოსა და ადამიანების მიერ აშენებულ ობიექტებს შორის ურთიერთზემოქმედების საკითხებისადმი არასაკმარისი ყურადღების შედეგი.

ამგვარად, აშენებული და ექსპლუატაციაში მყოფი მაგისტრალური მილსადენის, ასევე მშენებარე და დაპროექტებული ობიექტების ურთიერთქმედება გარემოზე, ამ საკითხების აქტუალობა, უკვე აღარ იწვევს ეჭვს გარემოსდაცვით პროცესში ყველა დაინტერესებული მხარის მონაწილეობის აუცილებლობას.

ათწლეულების მანძილზე მილსადენების მშენებლობისას, არ იყო ფორმირებული მრავალფაქტორიანი სისტემის კომპლექსური ურთიერთქმედების ერთიანი მიდგომა “ადამიანი – მილსადენის სამშენებლო და ექსპლუატაციის ობიექტები – გარემოს დაცვა”.

მილსადენების მშენებლობისას და ექსპლუატაციისას მათი გარემოზე ნეგატიური გავლენის შემცირება, არის თანამედროვე მშენებლობის ყველაზე პრიორიტეტული და აქტუალური პრობლემა. ამიტომ, გარემოზე ზემოქმედების პროგნოზირების მეთოდების დამუშავება და ტექნიკური გადაწყვეტა, იმისთვის რომ შემცირდეს გარემოზე ანტროპოგენული ზემოქმედება, წარმოადგენს აქტუალურ პრობლემას.

გარემოსდაცვითი უსაფრთხოება – არის ეკოლოგიური უსაფრთხოების შემადგენელი ნაწილი, რომელიც განეკუთვნება საინჟინრო-ტექნიკურ სამეცნიერო კვლევებს ადამიანისთვის უსაფრთხო ცხოვრების პირობების შესაქმნელად.

არსებული მარეგულირებელი დოკუმენტები ვერ უზრუნველყოფენ ერთიან კომპლექსურ მიდგომას მილსადენის ნეგატიური მოქმედებების შეფასებისას გარემოზე და გარემოს მოქმედებას მილსადენზე.

ყურადღებას იპყრობს ის ფაქტი, რომ მილსადენის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში მისი გარემოზე ზემოქმედებისა და ასევე გარემოს მილსადენზე ზემოქმედებისადმი მიძღვნილ ლიტერატურაში, არ არსებობს მონაცემები ამ ფაქტორების კომპლექსურ ზემოქმედებაზე.

ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით, თემის აქტუალობა განისაზღვრება:

1. სხვადასხვა კლიმატური პირობების რაიონებში, მათ შორის კონტინენტურ ზონაში და ნახევრად დაბლობში (კოლხეთის

დაბლობი), მონტაჟის მზარდი ტემპებით და მაგისტრალური ნავთობსადენების კაპიტალური რემონტის აუცილებლობით.

2. მაგისტრალური მილსადენის მშენებლობისა და ექსპლოატაციის დროს, მაგისტრალური მილსადენის გარემოზე ზემოქმედებისა და გარემოს ზემოქმედებისას მილსადენზე ნეგატიური შედეგების შესაძლებლობით.
3. პროექტირების, მშენებლობის და ექსპლოატაციის სტადიებში გარემოს ფაქტორების შეფასების აუცილებლობით.
4. მაგისტრალური მილსადენების მონტაჟის დროს, გარემო ფაქტორების კომპლექსური დამუშავების აუცილებლობის პრინციპულად ახალი მიდგომით.

სამუშაოს მიზანია: მაგისტრალური მილსადენის მშენებლობისა და ექსპლოატაციის პროცესის დროს გარემოსდაცვითი და სოციალური საკითხების უზრუნველყოფა და ენერგორესურსების ტრანსპორტირებისას გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გათვალისწინება. დასახული მიზნის მისაღწევად აუცილებელია შემდეგი ამოცანების გადაწყვეტა:

1. მმ (მაგისტრალური მილსადენი) –ზე გარემოს ზემოქმედების არსებული მეთოდების ანალიზი.
2. მმ-ის პროექტირების, მშენებლობის და ექსპლოატაციის დროს გარემოზე ზემოქმედების მეთოდის დამუშავება და კვლევების ჩატარება.
3. პროექტირებისას, მშენებლობისა და ექსპლოატაციისას მაგისტრალურ მილსადენზე, სისტემური მიდგომის საფუძველზე, გარემოს ზემოქმედების კომპლექსური შეფასების მეთოდის დამუშავება.
4. მაგისტრალური მილსადენის პროექტირებისათვის ეკოლოგიური რელიეფის შექმნის მეთოდის დამუშავება.
5. მაგისტრალურ მილსადენზე გარემოს ზემოქმედების კომპლექსური შეფასებისათვის კომპიუტერული პროგრამის დამუშავება.
6. მილსადენის ექსპლოატაციისათვის სისტემური ეკოლოგიური მონიტორინგის პრინციპების დამუშავება.

7. მაგისტრალური მილსადენების პროექტირების, მშენებლობისა და ექსპლოატაციისას ეკოლოგიური უსაფრთხოების ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება.

კვლევის ობიექტი და მეთოდები. თემაში განხილვების ობიექტს წარმოადგენენ საქართველოში არსებული მაგისტრალური ნავთობისა და გაზის მილსადენები კერძოდ: ჩრდილოეთის სამხრეთის გაზსადენი, დასავლეთ საქართველოს გაზსადენი; ბაქო-სუფსის მილსადენი, ბაქო-თბილისი- ჯეიჰანისა და ბაქო-თბილისი-ერზერუმის მილსადენები. ნავთობსადენები კვეთენ სხვადასხვა სახის გარემო პირობებს, როგორცაა უდაბნოები, დაბლობი ჭაობიანი ტერიტორიები, ჭალები, საძოვრები, სახნავ სათესი მიწები და სხვა.

კვლევის საგანს წარმოადგენს მაგისტრალური მილსადენის პროექტირების, მშენებლობის და ექსპლოატაციის ყველა სტადიაზე გარემო (ეკოლოგიურ) ბუნებრივ პირობებზე ზემოქმედება.

კვლევის მეთოდები განსაზღვრულია დასახულ მიზანთან შესაბამისად. დასმული ამოცანების გადაწყვეტა ხდება მაგისტრალური გაზსადენის მშენებლობისა და ექსპლოატაციის საერთაშორისო და ადგილობრივი გამოცდილებით; ტექნიკური კვლევებით; ბუნებრივი და მოდელირებული დერეფნების გამოკვლევით; მათემატიკური და გრაფიკულ - ანალიტიკური მეთოდებით.

დასკვნები და რეკომენდაციები, რომლებიც გადმოცემულია სადისერტაციო ნაშრომში ეყრდნობა მეცნიერულ და პრაქტიკულ საფუძვლებს, შესწავლილი პროცესების მოდელირებას, სრულ მასშტაბიან გამოთვლებსა და კვლევებს, და ასევე სხვა ავტორების მიერ ჩატარებული სამეცნიერო კვლევების შედეგებს.

ნაშრომის ძირითადი შედეგები და მეცნიერული სიახლე. კვლევის სამეცნიერო სიახლე გახლავთ მილსადენის დაპროექტებისას, აწყობისას და ექსპლოატაციისას დამუშავებულია გეოლოგიურ - ეკოლოგიური უსაფრთხოების კომპლექსური შეფასების მეთოდი. მშენებლობის დროს, მუშავდება ტექნიკურ პროცესებზე ეკოლოგიური თამიმდევრობის და ზემოქმედების შესწავლა, ხოლო ექსპლოატაციისას მილსადენის ეკოლოგიური მონიტორინგის სისტემა. მუშავდება ეკოლოგიური - სამშენებლო სისტემების გამოყენებითი ერთიანი

ანალიზის მეთოდი მაგისტრალური მილსადენების გაყვანისას იმიტირებული კომპიუტერული მოდელირების გამოყენებით. დამუშავებულია კომპიუტერული პროგრამა გეოგრაფიულ ინფორმაციული სისტემის – ტექნოლოგიის გამოყენებით, რომელიც საშუალებას გვაძლევს ოპერატიულად შევაფასოთ ეკოლოგიური სიტუაცია პროექტირების, მშენებლობის და ექსპლოატაციის დროს.

შედგების გამოყენების სფერო. პრაქტიკული მნიშვნელობა მდგომარეობს გარემოს ფაქტორების ინტეგრირებული შეფასების დამუშავებით, რაც საშუალებას იძლევა დავამუშავოთ მაგისტრალური მილსადენის გაყვანისა და ექსპლოატაციისას ოპტიმალური ტექნიკური გადაწყვეტილებები. შეფასებულია მაგისტრალური მილსადენის ურთიერთქმედება გარემოზე მშენებლობისა და ექსპლოატაციის დროს. განსაზღვრულია პარამეტრების ჩამონათვალი, რომლებიც განსაზღვრავენ მაგისტრალური მილსადენისა და გარემოს ურთიერთქმედებას.

ადგილის ეკოლოგიური “რელიეფის” მოდელის შექმნა, რომელიც საშუალებას გვაძლევს შევარჩიოთ ოპტიმალური ტრასა, მაგისტრალური მილსადენის გარემოზე მანვე ზემოქმედების თვალსაზრისით, და ასევე მაგისტრალური მილსადენის გაყვანის შედეგების შეფასება და გარემოს მდგომარეობის პროგნოზირება დროში და სივრცეში.

კვლევის შედეგების დანერგვა. გარემოს ფაქტორების კომპლექსური შეფასების რეკომენდირებული მეთოდის, გარემოს ფაქტორების ინტეგრირებული შეფასების კომპიუტერული პროგრამა და ეკოლოგიური “რელიეფის” მოდელის შექმნის მეთოდის გამოყენებოდა რამოდენიმე მილსადენის პროექტზე მუშაობისას.

- მაგისტრალური ნავთობსადენი (დაგეგმარება, მშენებლობა, ექსპლოატაცია);
- ბაქო-თბილისი-ჯეიჰანი და ბაქო-თბილისი ერზერუმისა და ბაქო-თბილისი-ჯეიჰანის მილსადენები;

ცნობები დისერტაციის მოცულობისა და სტრუქტურის შესახებ. სადისერტაციო ნაშრომი შედგება შესავლისაგან, 4 თავისაგან, დასკვნებისა და დანართებისაგან. დისერტაციის მოცულობაა ტექსტის

108 გვერდი, ილუსტრაციები, ცხრილები და დასახელების ლიტერატურის ჩამონათვალი.

დისერტაციის ძირითადი შედეგები. პირველ თავში საუბარია ლიტერატურის მიმოხილვასა და საკითხის თანამედროვე მდგომარეობაზე, რაც მოიცავს მილსადენების გაყვანის ადგილობრივ და საერთაშორისო გამოცდილებას, მე-2 თავში საუბარია გარემოსა და მაგისტრალური მილსადენების ურთიერთხემოქედებაზე, მე 3 თავში მაგისტრალური მილსადენების ეკოლოგიური სიტუაციის კომპლექსურ შეფასებაზე, მაგისტრალური მილსადენების გაყვანისას ეკოლოგიურ პრობლემებზე და სისტემურ მიდგომაზე, მე-4 თავში რეგიონში არსებულ მილსადენებზე და მათ გარემოსდაცვით საკითხებზე, შემდგომში წარმოდგენილი ნაშრომის დასკვნები, შედეგები და მათი განსჯა და გამოყენებული ლიტერატურის ჩამონათვალი.

ნავთობისა და გაზის მილსადენების ობიექტების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის სპეციფიკა ეკოლოგიური თვალსაზრისით ხასიათდებიან განსაკუთრებული ფაქტორებით: მაგისტრალური მილსადენთა სისტემების მნიშვნელოვანი სწორხაზოვანი გამტარიანობით; მილსადენით ტრანსპორტირებული პროდუქტების ხანძარ-აფეთქებადი საშიშროებით; აშენებული ობიექტების ენერგო-უსაფრთხოების მაღალი დონით; ბუნებრივი ლანდშაფტებით, სადაც მიმდინარეობს მშენებლობა, მახასიათებლების სხვადასხვაობით; გეოგრაფიული, გეოლოგო-მინერალოგიური და სხვა ფაქტორების გათვალისწინებით.

პირველი თავი მოიცავს მაგისტრალური მილსადენების გაყვანის მიმოხილვას ადგილობრივი და საერთაშორისო გამოცდილების გამოყენებით ნავთობისა და გაზის მილსადენი ობიექტების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის სპეციფიკა ეკოლოგიური თვალსაზრისით ხასიათდებიან განსაკუთრებული ფაქტორებით: მაგისტრალური მილსადენთა სისტემების მნიშვნელოვანი სწორხაზოვანი გამტარიანობით; მილსადენით ტრანსპორტირებული პროდუქტების ხანძარ-აფეთქებადი საშიშროებით; აშენებული ობიექტების ენერგო-უსაფრთხოების მაღალი დონით; ბუნებრივი ლანდშაფტებით, სადაც მიმდინარეობს მშენებლობა, მახასიათებლების

სხვადასხვაობით; გეოგრაფიული, გეოლოგო-მინერალოგიური და სხვა ფაქტორების გათვალისწინებით. თანამედროვე მაგისტრალური მილსადენი, წარმოადგენს არსებითად ფეთქებად-საშიშ მოწყობილობას, რომლის დაზიანებაც, შემოსაზღვრულ ტერიტორიაზეც კი, დაკავშირებულია ფართომასშტაბიან ეკოლოგიურ დანაკარგებთან, რომლებიც პირველ რიგში დაკავშირებულია ბუნებრივი ლანდშაფტის მექანიკურ და სითბურ დაზიანებებთან. სხვა გარემოსდაცვითი უარყოფითი ზემოქმედება არსებობს მილსადენებზე ავარიული სიტუაციის დროს, რაც იწვევს დიდ დაბინძურებას წყალსატევებისა და ნიადაგზე. არემოსდაცვითი დაბინძურება, მოიცავს არა მარტო მავნე ნივთიერებების გავრცელებას გარემოში, არამედ გარემოს ბუნებრივი ლანდშაფტის მთლიანობის არაპირდაპირ დარღვევებსაც, რომელსაც მიყვავართ, ადამიანთან მიმართებაში და ფლორისა და ფაუნის სხვადასხვა პოპულაციების, სწრაფ ან თანდათანობით გამოსატყულ უარყოფით შედეგებამდე.

მილსადენების ნაგებობები და სისტემები გამოიყენება პრაქტიკულად სახალხო მეურნეობის ყველა დარგში. მილსადენები განეკუთვნება ენერგო ობიექტების კატეგორიას, რომელთა უკმარისობაც დაკავშირებულია მნიშვნელოვან მატერიალურ და ეკოლოგიურ დანაკარგებთან. მრავლობითი უარყოფა ტექნოლოგიური მილსადენებისა, რომლებიც ახდენენ ხანძარ და აფეთქებად საშიში პროდუქტების ტრანსპორტირებას, შხამიან კომპონენტებს და ტოქსიკურ გარემოს, მიყვავართ გარემო ადგილობრივ და საერთაშორისო დაბინძურებამდე, ქმნიან მომატებულ რისკს ადგილობრივი მაცხოვრებლებისათვის. განსაკუთრებულ სიმწვავეს იძენს ეკოლოგიური უსაფრთხოების პრობლემა გაზის, ნავთობის, ნავთობგაზპროდუქტების მაგისტრალური მილსადენების სისტემებში. (გუმეროვი ა.გ. და სხვ. 1985 წელი).

მილსადენების მშენებლობის პროცესში ხდება რეგულარული ზემოქმედება ბუნების კომპონენტებზე: გრუნტი, წყალსატევები, ატმოსფერო, ფლორისა და ფაუნის ობიექტები (ნახ. 1). ბუნებრივი ლანდშაფტის მოწყვლადობას აქვს რეგიონალური ხასიათი და დამყარებულია გარემოს ეკოლოგიურ მდგრადობაზე მშენებლობის

ტექნოგენური პროცესებისას. მდგრადობა შეიძლება განვიხილოთ როგორც ბუნებრივი გარემოს მასხასიათებლების აღდგენა.



ნახ. 1. მდინარე მილსადენის გავლის შემდეგ

გარდა ამისა საჭიროა განასხვავონ აღდგენის ბუნებრივი (მხოლოდ ბუნებრივი რესურსების ხარჯზე) და შერეული (გარემოსთვის უვნებელი და სამედიკალური მოქმედება ადამიანისა) რეჟიმები. დღეს-ღვობით გარემოს მდგრადობის რაოდენობითი შეფასების საკითხები (მათ შორის პროგნოზირება) ძალიან სუსტად არის გამოკვლეული და არ იძლევა საშუალებას ათვისებულ რეგიონებში მშენებლობის პრაქტიკული ამოცანების გადაწყვეტის. (მაზური ი.ი. და სხვ.1990; მაზურ ს.ი. 2000; ხაჩატუროვი ვ.რ. 1989).

გარემოს დაცვის პრობლემა, მილსადენის მშენებლობის დროს, დაკავშირებულია უამრავ რთული პრობლემების კომპლექსთან, რომელთაგანაც შეიძლება გამოვყოთ შემდეგი:

- მილსადენის მდგრადობის ამაღლება, მათი ავარიის გარეშე მუშაობის მიზნით მთელი საანგარიშო პერიოდის განმავლობაში;

- კონსტრუქციული გადაწყვეტილებებისა და მილსადენის მუშაობის ტექნოლოგიური რეჟიმების დამუშავება, რომელიც უზრუნველყოფს გარემოზე მინიმალურ ზემოქმედებას;
- ახალი მანქანებისა და მექანიზმების დამუშავება, რომელთაც გააჩნიათ გრუნტზე მცირე დაწოლა და მაღალი განვლადობა მილსადენის მოწყობილობებზე ტექნოლოგიური ოპერაციების მთელი კომპლექსისათვის მუდმივი ყინვებისას და დაჭაობებული ტერიტორიებისთვის.
- მშენებლობის ტექნოლოგიებისა და ორგანიზების გამოყენება, რომლებიც უზრუნველყოფენ ბუნებრივი გარემოს მინიმალურ დარღვევებს;
- ბუნებრივი გარემოს შესაძლო ცვლილებების გრძელვადიანი პროგნოზირების მეთოდებისა და ამ ცვლილებების სამართავი ღონისძიებების დამუშავება და სხვა (შუგორევი ვ.დ. 1999; მაზური ი.ი. 1990; შეხოვცევი ა.ა. 1995 წწ)

გაზისა და ნავთობის მრეწველობაში ერთ-ერთ აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს ეკოლოგიური რისკების დონის დაწევა. ამ პრობლემის გადაწყვეტა მოიცავს რიგ ასპექტებს. კარგად განვითარებული მეთოდები და რისკების შეფასების მიდგომა საშუალებას იძლევა განახორციელოს ავარიისა და კატასტროფის აღმოჩენების ალბათობა და გააკეთოს მათი შედეგების პროგნოზირება.

მილსადენი ობიექტები, განსაკუთრებით მაგისტრალური მილსადენი კომპლექსები, არიან პოტენციურად საშიშნი ეკოლოგიური თვალსაზრისით, რადგანაც მათი აშკარა და დაფარული შეფერხებები ახდენენ მკვეთრად ნეგატიურ ზემოქმედებას გარემოს ძირითად კომპონენტებზე (ჰაერზე, წყალზე, ნიადაგზე, მცენარეთა, ცხოველთა სამყაროზე და ადამიანზე).

მილსადენების მშენებლობა ზეგავლენას ახდენს მიკროკლიმატზე, თხრილების (ტრანშეების) გაყვანა ლოკალურად ცვლის ნიადაგების ტენიანობის რეჟიმს და მცენარეული საფარის შემადგენლობას.

მაგისტრალური გაზსადენის მშენებლობისა და ექსპლოატაციისას წარმოიქმნება საკმარისად ძლიერი ხმაურის წყარო, ისეთი როგორც

არის კომპრესორულ სადგურებში, აეროპორტებში, სამშენებლო და ვერტმფრენების მოედნებზე, სატრანსპორტო მაგისტრალებზე და ა.შ.

ყველა ჩამოთვლილ წყაროს ახასიათებს ხმაურის მაღალი დონე, რომელიც მნიშვნელოვნად აჭარბებს სანიტარულ ნორმებს, რაც ქმნის არახელსაყრელ პირობებს მომსახურე პერსონალისთვის და ახლომდებარე რაიონების მცხოვრებთათვის, ასევე გარეული ფლორისა და ფაუნისათვის. ხმაურის გამო გარეული ფაუნის წარმომადგენლებზე ზემოქმედება და მათი გაბნევა საბინადრო ადგილებიდან უარყოფითად მოქმედებს მათი პოპულაციების სტრუქტურაზე, რაც წარმოადგენს ერთერთ მიზეზს ახალი საბინადრო ადგილების შემჭიდროვებისა და პროდუქტიულობის დაკარგვისა.

მდინარეების და ნაკადულების მდგომარეობის შეფასება, რომელთაც კვეთს მილსადენების დერეფნები, გვიჩვენებს მილსადენების შემდგომ ზემოქმედებას მდინარეების კალაპოტებზე და სახნავ-სათესს ტერიტორიებზე.

მოცემული ზემოქმედებები, რომელსაც იწვევს მილსადენების მშენებლობისას პროექტიდან გადახვევისა და დაუდევრობის დროს სერიოზული დარღვევები, მიყვარათ არხებში ნაკადის შევიწროვებამდე, წყლის რეჟიმის დარღვევამდე, წყლის ამღვრევასა და მდინარეებზე მეთევზეობის შემცირებამდე.

მილსადენების მშენებლობა, მიეკუთვნება სახალხო მეურნეობის იმ დარგთა რიცხვს, რომელთათვისაც გარემოს დაცვის საკითხები ერთერთი ძირითადი კომპონენტია

გარემოსდაცვით სფეროში ნავთობისა და გაზის მილსადენების მშენებლობის სამეცნიერო – ტექნიკური პროგრესის ძირითად მიმართულებებს წარმოადგენს:

- ნავთობისა და გაზსადენების მშენებლობაში გარემოს დაცვის სამეცნიერო მეთოდოლოგიის დამუშავება;
- საორგანიზაციო-ტექნიკური ღონისძიებების კომპლექსის დამუშავება გარემოს დაცვის საქმეში.

პირველი მიმართულება მოიცავს აშენებული ობიექტების გარემოზე ზემოქმედების თავისებურებების შესწავლას; “ადამიანი – მილსადენი – ბუნება” სისტემაში ურთიერთქმედების მექანიზმების გამოკვლევა;

მშენებლობის ეკოლოგიური ნორმების ანალიზი. ის ითვალისწინებს ასევე ნავთობისა და გაზის მილსადენების კომპლექსის ეკოლოგიური ტერიტორიის ფორმირების საერთო პრინციპების დამუშავებას, რეალური ეკოლოგიური კონტაქტების “ობიექტი – გარემო”-ს ექსპერიმენტალურ კვლევებს; შექცევადი და შეუქცევადი შერეული ეკოლოგიური წონასწორობის განვითარების საერთო კანონზომიერების ანალიზს მშენებლობის რეგიონებში.

მეორე მიმართულება დაკავშირებულია მშენებლობის ნორმატიული რეგლამენტის დამუშავებასთან, სადაც გათვალისწინებული იქნება ეკოლოგიური მოთხოვნები, სამშენებლო ობიექტებზე ეკოლოგიური შედეგების ანალიზი, უსაფრთხოების ღონისძიებების მეტროლოგიური უზრუნველყოფა. ის ითვალისწინებს ორგანიზაციულ – ტექნიკურ და სოციალურ – სამართლებრივ მართვას გარემოს დაცვაზე ობიექტების მშენებლობისა და ექსპლოატაციისას, სახალხო მეურნეობაში გარემოს დაცვის ეფექტური ღონისძიებების განსაზღვრას ნავთობისა და გაზის მრეწველობაში ობიექტების მშენებლობისას.

ორივე მიმართულება განხილულ უნდა იქნეს ერთობლივად საერთო ეკოლოგიური პოლიტიკით, რაც საფუძვლად დაედება სამუშაოების დაგეგმვას დარგის სამეცნიერო კვლევით, საპროექტო - საკონსტრუქტორო, სამშენებლო და საწარმოო ორგანიზაციებში. (სინეკო ა.პ., ოპანასიუკი ი.ლ., 1988; მიზური ი.ი. 1999; რემიზოვ ვ.ვ. 2000).

გარემოს დაცვის სფეროს განვითარების საქმე მოიცავს ნავთობისა და გაზის მილსადენების მშენებლობის ყველა მიმართულებებს, რაც იწვევს ნავთობისა და გაზის მილსადენების კომპლექსის საინჟინრო – ეკოლოგიური უზრუნველყოფის კომპლექსურ ხასიათს. ბუნებრივია, რომ ამ ახალი დარგის საპროექტო და საწარმოო განვითარებასა და სრულყოფისათვის უნდა განვითარდეს და სრულყოფილი გახდეს გარემოს დაცვის პროექტირების დარგი – საპროექტო და საანგარიშო დოკუმენტაციის ეკოლოგიური ექსპერტიზა, ხოლო გარემოს დაცვა საწარმოო საქმიანობის დარგში – ეკოლოგიური კონტროლი, რომელიც ხორციელდება ჩვეულებრივი საწარმოო ფორმით, ანუ უშუალოდ გარემოს დაცვის (მოსამზადებელი და აღდგენითი) სამუშაოების კონტროლით, და კომპლექსური

მონიტორინგის ფორმით ნავთობისა და გაზის მილსადენების კომპლექსის ობიექტების შექმნის ყველა ეტაპზე გარემოს მდგომარეობის გათვალისწინებით.

უკანასკნელი ათწლეულის გამოცდილება და დაკვირვება, სამწუხაროდ, მოწმობს უნუგეშო ტენდენციებზე ეკოლოგიური დეგრადაციის შეუქცევად და თითქმის გამოუსწორებელ პროცესებზე, რომელიც ხდება ბევრ სასიცოცხლოდ აუცილებელ გეოგრაფიულ რაიონებში და ბუნებრივ ლანდშაფტურ ზონებში. ასეთი პროცესები ძალიან სწრაფად და შესამჩნევად ვითარდება ეკოლოგიურად იოლად მოწყველად რაიონებში, საზღვრებზე უდაბნოს ტერიტორიებზე ბიომასების შესაძლო არსებობისას, ასევე სრულად ხელსაყრელ ბუნებრივ – კლიმატურ პირობებიან რაიონებში, რომლებიც დაუცველია ძლიერი ტექნოგენური და ანტროპოგენური დატვირთვისგან, დიდ ქალაქებში და სამრეწველო ცენტრებში, სამთომომპოვებელ კომპლექსებში, ნახშირწყალბადის საბადოებში და სხვა.

გარემოსდაცვითი დონის განსაზღვრა იქნება ფონური ეკოლოგიური სიტუაცია თითოეულ კონკრეტულ რეგიონში. ამ თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა აქვს სახალხო მეურნეობის ყველა დარგის სპეციფიკას, ხასიათს და თავისებურებებს მის ურთიერთდამოკიდებულებას და კავშირს გარემოს ბუნებრივ პირობებთან. ნავთობისა და გაზის მილსადენების კომპლექსის ობიექტების მშენებლობის სპეციფიკა, ეკოლოგიური თვალსაზრისით, ხასიათდება რიგი განსაკუთრებული, მისი თანმდევი ფაქტორებით. (მაზური ი.ი. 1991).

განსხვავებით გაზის ობიექტებისგან, ძირითადი ეკოლოგიური დანაკარგები, რომლის უკმარისობისას განისაზღვრება მათი ფეთქებადი საშიშროება, ნავთობზე და პროდუქტების სატრანსპორტო სისტემებზე დომინირებულ ეკოლოგიურ დანაკარგებს წარმოადგენს ხანგრძლივი დაბინძურება წყლებისა და ნიადაგების, მათი ხანძარსაშიშროების გამოურიცხავად. თუ გამოვრიცხავთ ავარიულ სიტუაციებს და ჩავთვლით (პირობითად) ნავთობგაზის ობიექტებს აბსოლუტურად საიმედოდ, მაშინ შეიძლება შეიქმნას ილუზია მათი ეკოლოგიური უსაფრთხოებისა. თუმცა ეს ასე არ არის.

მოწინავე საერთაშორისო გამოცდილების შესაბამისად ეკოლოგიური უსაფრთხოების პრობლემაში გამოყოფენ ორ შემადგენელს:

- გარემოზე და ადამიანთა ჯანმრთელობაზე უარყოფითი ზეგავლენის სისიტმატურ დაგროვებას;

- ტექნოლოგიური მარცხების და ავარიების თანმდევი კატასტროფიული ცვლილებების გარემოზე უარყოფით ზეგავლენას.

გაზის კომპლექსის საწარმოების ადამიანზე და გარემოზე ზემოქმედების ძირითადი კრიტერიუმებია:

- ობიექტების გარემოს კომპონენტებზე ზემოქმედების მახასიათებლები;

- ქიმიური გარდაქმნების სიდიდეები გამონახობლქვის შლეიფში;

- ადამიანზე, მცენარეულ სამყაროზე, ნიადაგზე მცირე კონცენტრაციის დამაბინძურებელი ნივთიერებების ზემოქმედების რაოდენობრივი შეფასება;

- დამაბინძურებელი ნივთიერებების სისტემური გამონახობლქვების რისკების შეფასება;

განისაზღვრება დასაშვები დატვირთვები გარემოს ელემენტებზე სხვადასხვა ბუნებრივ და კლიმატურ ზონებში (კონტინენტური, ჭაობი). სამუშაოს შედეგებით დასტურდება, რომ გაზის მრეწველობის ობიექტების ზემოქმედება არ აჭარბებს დაშვებულ დატვირთვებს ეკოსისტემაზე და არ იწვევს შეუქცევად შედეგებს გარემოზე.

ექსპლუატირებული მილსადენის ეკოლოგიური უსაფრთხოების მნიშვნელოვან რგოლს წარმოადგენს ეკოლოგიური მონიტორინგი, რომელიც ხორციელდება დაკვირვებისა და გარემოს ხარისხის ცვლილების პროგნოზირების მიზნით, მასში მიმდინარე ფიზიკური, ქიმიური, ბიოლოგიური პროცესები, ობიექტების დაბინძურების დონე, დაბინძურების ზემოქმედება ფლორაზე და ფაუნაზე (დედიკოვი ე.ვ. 1999).

გარემოზე და ადამიანების ჯანმრთელობაზე, ავარიის დროს, გარდა ფიქსირებული უარყოფითი ზეგავლენისა, აუცილებელია გაკონტროლდეს გაზის მრეწველობის ობიექტების ნეგატიური

ზეგავლენების დაგროვება. ეს ამოცანები გადაწყდება სამრეწველო მონიტორინგის სისტემის დახმარებით.

სისტემა წარმოადგენს ეკოლოგიური მდგომარეობის ოპერატიულ ინფორმაციას კონტროლირებად ზონებში პირების მიერ, რომლებიც იღებენ გადაწყვეტილებას პირადი შემადგენლობის მზადყოფნის შესახებ და ავარიულ-სამაშველო საქმიანობისას და არიან მუდმივ კონტაქტში მათთან, ასრულებენ რა მათ ბრძანებებს.

მონიტორინგის ცენტრი, რომელიც გამოიყენება მონაცემების დამუშავების საერთო საინფორმაციო ფუნქციონირებისათვის, რეალიზებულს ხდის ძირითად პრინციპს სისტემის ასაშენებლად, რაც მდგომარეობს იმაში, რომ მონიტორინგის მონაცემები უნდა გახდეს ეკოლოგიური უსაფრთხოების მართვის ოპერატიული ინსტრუმენტი.

ბოლო დროს ბევრ სახელწიფოში დიდი ყურადღება ეთმობა ეკოლოგიური უსაფრთხოების პრობლემებს და “ნაგებობა – ნიადაგი – წყალი – ჰაერი” სისტემის საიმედოობას არასტაციონალური დინამიური ბუნებრივი და ტექნოგენური ზემოქმედებისას. მოდელირების და პროგნოზირების არსებული საინჟინრო მეთოდები არ აკმაყოფილებენ ეკოლოგიური უსაფრთხოების მოთხოვნებს, რადგანაც ისინი არ იღებენ მხედველობაში ნაგებობის, ნიადაგის, წყლის და ჰაერის ურთიერთგავლენას. მოდელირება და პროგნოზირება სისტემისა “ნაგებობა – ნიადაგი – წყალი – ჰაერი” აფეთქების, დარტყმის და სეის-მური მოქმედებისას წარმოადგენს აქტუალურ სამეცნიერო-ტექნიკურ პრობლემას იმიტომ, რომ დიდი ნაგებობების განადგურებამ შეიძლება მიგვიყვანოს მატერიალურ დანაკარგებამდე, რომელიც ბევრჯერ აჭარბებს თვითონ ნაგებობის ღირებულებას, ადამიანების დიდი რაოდენობით მსხვერპლამდე, მძიმე ეკოლოგიურ შედეგებამდე. (მუსაევი ვ.კ. 1999; ანანენკოვი ა.ტ. და სხვა 1999; ნემკოვა ნ.ს., აკოპოვა გ.ს. 1995; აკოპოვა ტ.ს. სიდოროვა ე.ვ. 1995).

ქვეყანაში მილსადენით ტრანსპორტირების ინტენსიური განვითარება ქმნის მოთხოვნებს სამშენებლო ობიექტების ეკოლოგიური ამოცანების გადასაწყვეტად და საექსპლოატაციოდ. ასეთი ამოცანების სირთულე გამოწვეულია პირველ რიგში იმით, რომ ადამიანის

სამრეწველო მოღვაწეობის ზემოქმედება გარემოზე ატარებს მრავალასპექტიან ხასიათს. (მაზური ი.ი 1990; ხალიები ნ.ხ. 1986).

გარემოს დაცვის საკითხების აქტუალურობა მილსადენების ექსპლოატაციის დროს მუდმივად იზრდება ბუნებრივი გარემოს დაბინძურების დონესთან ერთად. ამ რთული პრობლემების წარმატებული გადაწყვეტა, რომელსაც აქვს ეკონომიკური, სამეცნიერო, იურიდიული ასპექტები, საშუალებას იძლევა სისტემური ელემენტების დანერგვისა, რომელიც გამოიყენება გარემოს დაცვის პრობლემებისთვის. ნაეთობისა და გაზის მილსადენების გარემოზე უარყოფითი ზეგავლენის შესამცირებლად აუცილებელია გამოვიყენოთ ეკოლოგიური მშენებლობის პრინციპები. (სიდორენკო ვ.ფ.).

ეკოლოგიური მშენებლობა მოიცავს მშენებარე ობიექტების ეკოლოგიური საიმედობის პრობლემებს. მთლიანად ეკოლოგიურ საიმედობაში უნდა ვიგულისხმოთ სისტემის შესაძლებლობა უზრუნველყოს მოცემული დროის განმავლობაში, ექსპლოატაციის მოცემულ პირობებში, ბუნებრივ ობიექტებზე და ეკოსისტემის კომპონენტებზე (ეკოლოგიურ ფაქტორებზე) დატვირთვის სიდიდების მოქმედება, რომლებიც არ აჭარბებენ დაშვებულ მნიშვნელობებს.

ეკოლოგიურ ფაქტორებად უნდა განიხილებოდეს ის ზემოქმედება, რომელიც ზეგავლენას ახდენს უშუალოდ ეკოსისტემაში მიმდინარე პროცესების ხასიათსა და ინტენსივობაზე.

ეკოლოგიური ფაქტორების შემადგენლობაში შედის ორი ჯგუფი: ბუნებრივი გეოეკოლოგიური პირობები და ადამიანის მიერ ხელოვნურად შექმნილი კომპონენტები. ბუნებრივი ფაქტორები დაკავშირებულია ადგილობრივ კონკრეტულ ფიზიკო – გეოგრაფიულ პირობებთან და ადამიანის მოღვაწეობის შედეგების ცვლილების ხარისხთან.

მაგისტრალური მილსადენის მშენებლობა, რეკონსტრუქცია და ექსპლოატაცია წარმოადგენს გარემო ტერიტორიის დაბინძურების ანტროპოგენურ წყაროს. მშენებარე ტერიტორიის ზეგავლენა გარემოზე და ადამიანზე მხოლოდ ბოლო წლებში გახდა განხილვისა და შესწავლის საგანი, მიუხედავად იმისა, რომ სამრეწველო მშენებლობა,

მათ შორის მილსადენიც, წარმოადგენს მძლავრ ანტროპოგენურ ფაქტორს.

ზემოქმედების ხარისხი დამოკიდებულია მრავალ მიზეზებზე: მშენებლობის ტექნოლოგიაზე, სამშენებლო მანქანების ტიპზე და ხარისხზე, მექანიზმებზე და სატრანსპორტო საშუალებებზე, მათი ძრავების სიმძლავრეებზე, სამუშაოების წარმოების ორგანიზაციასა და ტექნოლოგიის სრულყოფაზე.

გარემოს, მშენებლობისა და მაგისტრალური მილსადენების ექსპლოატაციის ურთიერთზემოქმედებას აერთიანებს მრავალი ფაქტორები.

შემდგომ თავში განხილულია მაგისტრალური მილსადენების ურთიერთზემოქმედება მაგისტრალური მილსადენების ეკოლოგიური უსაფრთხოების პრობლემებზე მიძღვნილია ბევრი დასავლური მეცნიერის შრომები: მაზურა ი.ი.; მოლდოვანოვა ო.ი. გუტმატი ე.მ. პოლკობნიკოვა ი.ფ. პოტაპოვა ა.დ. და სხვა. სამუშაოების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ პროექტირებისას და მშენებლობისას ძირითადი ყურადღება ექცევა მაგისტრალური მილსადენების სამუშაოების საიმედოობას, ეკოლოგიური კატასტროფების თავიდან ასაცილებლად ავარიული სიტუაციის წარმოშობის დროს. ეკოლოგიური სიტუაციის დარღვევას სამშენებლო – სამონტაჟო სამუშაოებისას, შემდგომ ექსპლოატაციისას ღონისძიებების დამუშავებას, გარემო პირობების დაცვას სხვადასხვა კლიმატური ზონებისათვის, ეთმობა არასაკმარისი ყურადღება.

მაგისტრალური მილსადენი ეკოლოგიური თვალსაზრისით სპეციფიური მოწყობილობაა. პირველ ყოვლისა, ეს აიხსნება მისი სიგრძით, რომელიც რამოდენიმე ათას კილომეტრს აღწევს. მშენებლობის თანამედროვე მასშტაბების გათვალისწინებით, უნდა იქნეს განხილული გაზისა და ნავთობის მოწოდების ფართოდ დატოტვილი სატრანსპორტო სისტემა. ამასთან დაკავშირებით აშკარა ხდება, რომ ერთი და იგივე ტიპის (კონსტრუქციულ – ტექნოლოგიური პარამეტრების მიხედვით) მაგისტრალური მილსადენის მშენებლობას სხვადასხვა ტერიტორიებზე მიყვავართ სხვადასხვა ეკოლოგიურ შედეგებამდე.

მილსადენების მშენებლობა ზეგავლენას ახდენს მიკროკლიმატზე, თხრილების გაყვანა ლოკალურად ცვლის წყლის რეჟიმს, მცენარეულ საფარს. მაგისტრალური გახსადენების მშენებლობისა და ექსპლოატაციის დროს წარმოიქმნება ხმაურის საკმარისად დიდი წყაროები, ისეთი როგორცაა კომპრესორული სადგურები, აეროპორტები, ვერტმფრენების მოედნები, სატრანსპორტო მაგისტრალები და სხვა.

საქართველოს ბუნებრივი- კლიმატური და საინჟინრო – გეოლოგიური პირობების გამო ჩვენ განვიხილავთ რიგ პრობლემებსა და ამოცანებს გარემოს ფაქტორებისა და მაგისტრალური მილსადენის ურთიერთზეგავლენის შესახებ.

ობიექტიდან და ფაქტორებიდან ყველა ზემოქმედება ხასიათდება შეფასებების სამი დონით: ხელსაყრელი, შედარებით ხელსაყრელი და არახელსაყრელი. შეფასების ყოველ დონეს შეესაბამება რაოდენობითი ან ვერბალური აღწერა, რომელიც საშუალებას გვაძლევს განვახორციელოთ ზემოქმედების ფაქტორული ანალიზი.

მაგისტრალური მილსადენი წარმოადგენს გარემოზე ზემოქმედების მძლავრ წყაროს. ბევრი და მრავალფეროვანი ობიექტები და ფაქტორები, რომლებიც ექვემდებარებიან მილსადენის მხრიდან ზემოქმედებას მოითხოვს აუცილებლობას პირველ ეტაპზე გამოიკვლიონ თითოეული მათგანის ზემოქმედება, გავლენის ხარისხის განსაზღვრით.

ზემოქმედების საფრთხის ხარისხის მიხედვით გარემოს ფაქტორები განეკუთვნებიან სხვადასხვა კატეგორიებს, რომელთა ანალიზიც საშუალებას გვაძლევს ყურადღება მივაქციოთ მნიშვნელოვან მიმართულებებს. ამ დროს არ შეიძლება უყურადღებოდ დავტოვოთ უფრო დაბალ კატეგორიებზე ზემოქმედება, ვინაიდან მათ უნარი აქვთ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების.

ზემოქმედების შეფასებისას – როგორც არასასრულგელის – აუცილებელია გავატაროთ დამატებითი კვლევები და აუცილებელია გავატაროთ ეკოლოგიური დონისძიებები დანაკარგების შესამცირებლად და დარღვევების აღსადგენად, რომლის არსიც მდგომარეობს გარემოს ოპტიმალურ ეკოლოგიურ პირობებში სამშენებლო საშუალებების შექმნაში.ზა, ხოლო გარემოს დაცვა საწარმოო საქმიანობის დარგში –

ეკოლოგიური კონტროლი, რომელიც ხორციელდება ჩვეულებრივი საწარმოო ფორმით, ანუ უშუალოდ გარემოს დაცვის (მოსამზადებელი და აღდგენითი) სამუშაოების კონტროლით, და კომპლექსური მონიტორინგის ფორმით ნავთობისა და გაზის მილსადენების კომპლექსის ობიექტების შექმნის ყველა ეტაპზე გარემოს მდგომარეობის გათვალისწინებით.

- ბუნებრივი გარემოს შესაძლო ცვლილებების გრძელვადიანი პროგნოზირების მეთოდებისა და ამ ცვლილებების სამართავი ღონისძიებების დამუშავება და სხვა (შუგორევი ვ.დ. 1999; მაზური ი.ი. 1990; შესოვცევი ა.ა. 1995 წწ)

გაზისა და ნავთობის მრეწველობაში ერთ-ერთ აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს ეკოლოგიური რისკების დონის დაწვევა. ამ პრობლემის გადაწყვეტა მოიცავს რიგ ასპექტებს. კარგად განვითარებული მეთოდები და რისკების შეფასების მიდგომა საშუალებას იძლევა განახორციელოს ავარიისა და კატასტროფის აღმოჩენების ალბათობა და გააკეთოს მათი შედეგების პროგნოზირება.

კაცობრიობას ყოველთვის აინტერესებდა გარემოსთან და ბუნებასთან ურთიერთქმედების საკითხები. თანამედროვე პირობებში გაჩნდა მწვავე მოთხოვნილება, სამეცნიერო-თეორიულ საფუძველზე დაყრდნობით, კონკრეტული ფორმით ბუნების გამოყენებისა და შესაბამისად მისწრაფება ადამიანისა და დედამიწის ბუნების და პირველყოფლისა, მისი ბიოსფეროს ურთიერთობის შემეცნების შესახებ. საზოგადოების და დედამიწის ბუნების ურთიერთქმედების კონცეფცია, რასაც შემდგომში დაერქვა “გლობალური ეკოლოგია”. პოულობს ასახვას თანამედროვე გარემოსდაცვით მიმდინარეობებში. დღესდღეობით სხვადასხვა კვლევების ასპექტში მეცნიერთა ყურადღება კონცენტრირდება ადამიანის ცოდნის გაღრმავებაზე თანამედროვე ეკოლოგიურ საკითხებში. იქმნება ახალი ინტერდისციპლინარული მიმართულებები, რომელშიც ფორმულირდება ადამიანებისა და გარე ფაქტორების ზემოქმედება გარემოზე.

ამრიგად, გარემოს დაცვითი პრინციპების ფორმირების საფუძველები ენერგორესურსების ტრანსპორტირებისას ფრიად მნიშვნელოვანია. კერძოდ, გარემოსდაცვითი საკითხების

ფორმირება მაგისტრალური მილსადენების დაპროექტების და მშენებლობის ეტაპზე მნიშვნელოვანი საკითხია, რომელიც გათვალისწინებული უნდა იქნეს თავიდანვე, იმისათვის, რომ მივიღოთ საიმედო სისტემები და თავიდან ავიცილოთ ეკოლოგიური კატასტროფები და ხელი შევეწყოთ საკითხისდამი კომპლექსურ მიდგომას. აუცილებელია შემუშავდეს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დოკუმენტი და შესაბამისად გარემოსდაცვითი მართვის გეგმები. სამშენებლო კომპანიებმა მშენებლობის ეტაპზე უნდა იმოქმედონ ამ გეგმების და მოთხოვნების შესაბამისად. ეს ხელს შეუწყობს გარემოსდაცვითი საკითხების სწორ ფორმულირებას დაპროექტებისა და მშენებლობის ეტაპებზე.

ზემოთ მოყვალის შეხედულებათა გათვალისწინებით, მნიშვნელოვანია გამოვთავალოთ და პროგნოზი გავაკეთოთ ტექნიკური პროექტების შესაძლო განვითარების რეალურ პირობებში მილსადენების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის დროს წინასწარ განსაზღვრული ხარისხის მაჩვენებელთა უზრუნველყოფა, კონტროლისა და გამოცდის სპეციალური ორგანიზაცია (საჭირო საგარანტიო ნორმატიულ მახასიათებელთა უზრუნველყოფა), მოქნილი რეგლამენტაცია პირობებისა მილსადენის კონსტრუქციათა ექსპლუატაციისას (დიფერენცური მიდგომა მათდამი კონსტრუქციული-ტექნოლოგიურ, ჰიდროლოგიურ, მეტეოროლოგიურ და სხვა. მახასიათებლების მიხედვით) არის გადაუდებელი საჭირო საფუძველი რათა უზრუნველყოფილ იქნეს მაგისტრალური ნავთბ/გაზსადენების კონსტრუქციული მდგომარეობა.

მაგისტრალური მილსადენების ტრასპორტირების კონსტრუქციული საიმედობის ამაღლების პრობლემა მჭიდროთაა დაკავშირებული ეკოლოგიურ ასპექტებთან. გარემოსდაცვის ყველაზე დიდ პოტენციურ საფრთხეს წარმოადგენს მაგისტრალური გაზსადენების/ნავთობსადენები. ამიტომ მიზანია ჩატარდეს ძეგნა ეფექტური გზებისა, რომელიც მიმართული იქნება მილსადენების კონსტრუქციების საიმედობის უზრუნველყოფისკენ.

ნათოსადენისა და გაზსადენის საიმედოობა - ეს არის მთავარი ფაქტორი გარემოს დაცვის მიზნით მისი უსაფრთხოების უზრუნველყოფისთვის.

მაგისტრალური მილსადენი წარმოადგენს თანმიმდევრულად შეერთებული ელემენტების ერთიან სისტემას, რომელიც შედგება მილების, მილების დეტალების, არამატურისაგან. ამიტომ ნებისმიერი დეტალის მწყობრიდან გამოსვლა მიგვიყვანს აგარიულ შედეგებამდე ყველაზე მეტი ალბათობით მწყობრიდან გამოსვლა ემუქრება მილებს და დეტალებს. ნებისმიერი გაუმართაობა ქმნის აგარიულ სიტუაციებს. ყველაზე მეტად ხშირი დაზიანება ემუქრება მილებს და შედუღებულ შემაერთებელ ნაწილებს, რომელთა შედუღება მიმდინარეობს მილსადენის მშენებლობისას. მაგისტრალური მილსადენები წარმოადგენენ უნიკალურ ნაგებობებს თავიანთი დიდი დიამეტრის, წარმადობისა და ენერგეტიკული სიმძლავრეების გამო.

როცა ვიხილავთ მილსადენების შრომის უნარიანობას და საიმედოობის ხარისხს უნდა აღინიშნოს თუ რა უნიკალური ხასიათის და ინტენსივობის ურთიერთ ზემოქმედება არსებობს ამ დანადგარებსა და გარემოს შორის, ყურადსაღებია მილსადენების შუასადებები და სხვა. კლიმატურ და ჰიდროლოგიურ პირობებში, ასევე მილსადენების გრუნტთან შეხებისას მისი ფართი, მილსადენით ტრანსპორტირებული პროდუქტის მასა, მისი თბოშემცველობა და გრუნტში შესული სითბოს (სიცივის) რაოდენობა, ასევე მნიშვნელოვანია მრავალი ბუნებრივი და ხელოვნური წინაღობის გადაკვეთა. მათი უნიკალურობა მდგომარეობს იმაში, რომ მილსადენები (განსაკუთრებით დიდი დიამეტრის მქონე) მუდმივად ექსპლუატაციის დროს განიცდიან ძაბვას, რაც უახლოვდება მეტალის მდგომარეობის ნორმატიულ მახასიათებელს. აიტომ, თუნდაც მცირედი გადახრა სინამდვილეში არსებული პირობების საზოგადოდ მიღებულ საწყისს მდგომარეობიდან იწვევს სისტემის უკიდურესობამდე მიყვანას.

მილსადენის ეკოლოგიური საიმედოობა არის კრებითი მცნება, რათა აღინიშნოს ურთიერთ შეჯერებული თვისებები, რომლებიც მოცემული ობიექტის ფუნქციონირების ხარისხს განსაზღვრავს. მაგისტრალური მილსადენი წარმოადგენს რთულ ტექნიკურ სისტემას, რომელშიც

შედის განახლებული და შემნახველი ელემენტები. ეკოლოგიური საიმედობის მცნება უნდა გავიაზიროთ როგორც მისი თვისება წინ აღუდგეს გარეშე და შინაგანი დათვირთვებს და ზემოქმედებას. ეს კი არის პროდუქციის ტრანსპორტირებისთვის დამახასიათებელი პროცესები თუ დაირღვა ჰერმეტიულობა რაიმე მიზეზით ანუ დაცული არ იქნა წესები ექსლუატაციის, ტენიკური მომსახურების ან რემონტის.

მაგისტრალური მილსადენის კონსტრუქციური საიმედობის ამადლება ხშირად ხელს უწყებს მისი ფუნქციონალურ უსაფრთხოების ამადლებასაც. მაგისტრალური მილსადენის საიმედობის პრაქტიკა უდიდესი მნიშვნელობისაა და პირველ რიგში უკავშირდება მზარდ როლს, რომელსაც ასრულებს მილსადენი ქვეყნის ეკონომიკური განვითარებისთვის.

ამასთანავე უნდა ავღნიშნოთ, რომ გაზის, ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების დიამეტრის, ასევე მათი სიგრძის ზრდამ, მათმა გავლამ ძნელად მისაღწევ ადგილებზე და დაჭაობებულ ტერიტორიებზე გამოიწვია ის, რომ მნიშვნელოვნად გაიზარდა დრო ვიდრე შესაძლებელი გახდებოდა ავარიის შედეგების აღმოფხვრა. გარდა ამისა, მილსადენების საშუალო სიშორის, რომელმაც მრავალ ათას კილომეტრს გადააჭრბა უეჭველად გაზარდა მილსადენის მწყობრიდან გამოსვლის ალბათობა.

მილსადენებზე ავარიისას პროდუქტის პირდაპირი დაკარგვის გარდა შესაძლოა ასევე, რომ მომხმარებელს არასაკმარისი რაოდენობით მიეწოდოს სათბობი, ხოლო გრძელვადიანი შეჩერება მუშაობისა აუცილებლად იწვევს დიდ ეკონომიკურ დანაკარგებს საკუთრივ მილსადენის სისტემის მიღმა, შორ მანძილზე. საძიებო მომპოვებელ საწარმოთა ასევე ნავთ/გაზის ნედლეულის და საწვავის მომხმარებელი საწარმოების იძულებითი შეჩერება ბევრად ძვირი ჯდება ვიდრე ტრანსპორტირებისას მილსადენების ავარიული გაჩერებისას მიღებული პირდაპირი დანაკარგი. ამასთან დაკავშირებით უნდა ავღნიშნოთ, რომ საიმედობის ამადლება იწვევს დამატებით მატერიალურ დანახარჯებს, ხოლო საიმედობის დაბალი ხარისხები იწვევს დიდ მატერიალურ ზიანს ავარიის დროს და ასევე მიზეზია

ეკოლოგიური კატასტროფისა. ყველაფრიდან გამომდინარე საჭიროა ოპტიმალური გადაწყვეტილების ძიება.

მაგისტრალური მილსადენების საიმედობის პრაქტიკა მრავალი საკითხისგან შედგება და ამჟამად არ არის მკაფიოდ ჩამოყალიბებული მისი თეორიული და მეთოდოლოგიური ასახვა. ასევე არ არის შემუშავებული საიმედობის დონის შეფასება და არ არის განსაზღვრული კონკრეტული დონისძიებები, რათა შევქმნათ მათი საჭირო საიმედობის დონე.

არ არსებობს სისტემატიზირებული მონაცემები, რათა გაითვალისწინოთ მილსადენის პროექტირებისას მისი საიმედობა, ასევე პრაქტიკაში აღვიღად მოსახმარი ათვლითი მეთოდოლოგია, რათა შესაძლო დარღვევები წინასწარ განისაზღვროს მილსადენის სისტემის საიმედობის შეფასებისას.

მილსადენის ეკოლოგიური საიმედობის უზრუნველყოფის თვალსაზრისით მისი ექსპლუატაციაში ყოფნის განმავლობაში მნიშვნელოვანია, რომ შემუშავდეს დონისძიებები, რათა უზრუნველყოთ ავარიების თავიდან აცილება და არა მათი სავალალო შედეგების აღმოფხვრა, მილსადენთა საიმედობის შეფასება ძალიან მნიშვნელოვანია მისი ექსპლუატაციის თვითოეულ ეტაპზე. აქ საუბარია მაგისტრალურ მილსადენთა ტექნიკურ დიაგნოსტიკაზე და მათი შრომის უნარიანობის შეფასებაზე. მაგისტრალური მილსადენების კონსტრუქციული საიმედობის გამოკვლევის ძირითად მიმართულებად შეიძლება ჩაითვალოს მისი საექსპლუატაციო საიმედობის პროგნოზირება. საექსპლუატაციო საიმედობის საჭირო დონის მიღწევა ხდება საწყისი მასალებისთვის (მილები, საიზოლაციო მასალები, ელექტროდები) ხარისხის დონის განსაზღვრით, ასევე გასათვალისწინებელია საპროექტო საკითხები, მშენებლობის და ექსპლუატაციის კულტურა.

საწყისისამშენებლო მასალების ხარისხის შეფასების მთავარი კრიტერიუმია მათი ნიშან-თვისებების სტაბილურობა. თანამედროვე მილსადენების მასშტაბები უჩვეულად გვიღობებს შესაძლებლობას მივადწიოთ ისეთ ხარისხს მათი მშენებლობისა და ექსპლუატაციისა, რაც მთლიანად გამოირიცხავს ალბათობას რაიმე დეფექტებისა და

დარღვევებისა მაგისტრალის გამძლეობაში. ამავდროულად, მშენებლები და ექსპლუატაციისთვის საჭირო პერსონალი არ ფლობენ აბსოლუტურად საიმედო მეთოდებს და კონტროლის საშუალებას, რათა განსაზღვრონ მილსადენების ქცევა მათი ექსპლუატაციის მანძილზე. ასევე არ არის დადგენილი მილსადენის ელემენტების საიმედოს ფიზიკური გარემო. პირველ რიგში ეს შეეხება ხაზოვან ნაწილს, ასევე არ არის გასაზღვრული მისადები მოთხოვნების დონე მილსადენის სისტემათა ეკოლოგიური საიმედობის უზრუნველსაყოფად.

მაგისტრალური მილსადენები ზემოქმედებას ახდენენ გარემოზე არა მხოლოდ ავარიულ სიტუაციაში. მათი მშენებლობისას აღინიშნება გრუნტის მასივის დესტრუქცია და ირღვევა ურთულესი თანაფარდობა ურთიერთკავშირებისა და ლანდშაფტის სხვადასხვა კომპონენტებს შორის. აეროკოსმიური გამოკვლევები ნათლად ასახავენ იმ ადგილებს სადაც, მილსადენი გაჰყავდათ, ამ დროს აისახება ყვეა ეკოლოგიური პრობლემა, რაც არსებობს მათი დაპროექტების და მშენებლობისას ეტაპებზე.

ზოგადი დასკვნები. მაგისტრალური მილსადენებით ენერგორესურსების ტრანსპორტირების საკითხები გარემოსდაცვითი საკითხების გათვალისწინების, რომ არასაკმარისად ექცევა ყურადღება მაგისტრალური მილსადენის ზემოქმედებას გარემოზე და გარემოს ზემოქმედებას მაგისტრალურ მილსადენზე. აუცილებელია შემდეგი საკითხების გათვალისწინება:

დისერტაციაში ჩატარებული კვლევების შედეგად მიღებულია შემდეგი დასკვნები და შედეგები:

1. შესწავლილია ბუნებრივი და ანტროპოგენური ფაქტორების შეფასების მეთოდოლოგია, რომელიც ურთიერთზემოქმედებენ მაგისტრალურ მილსადენზე და გარემოზე;
2. გაკეთებულია ანალიზი ტერიტორიის კატეგორირების სისტემა გარემოს ფაქტორების ზემოქმედების ხარისხის მიხედვით, რომელიც საშუალებას გვაძლევს პროექტირებისას გამოვაგლინოთ მეტად არასასურველი რაიონები, მათი ოპტიმიზაციის მიზნით;

3. დამუშავებულია სისტემური მიდგომის მეთოდი მაგისტრალური მილსადენების მშენებლობის პრობლემების გადასაწყვეტად, ეს საშუალებას გვაძლევს გარემოს ფაქტორების კომპლექსური ანალიზის საკითხების გადაწყვეტიას მილსადენების ნებისმიერ უბანზე.
4. მიღებული შედეგების სამგანზომილებიანი და ბუნებრივი ვიზუალიზაციისათვის შესაძლებელია გამოვიყენოთ შესაბამისი კომპიუტერული ტექნოლოგიები. ეკორელიეფის სტატისტიკური და დინამიური ფორმების ვიზუალიზაციისათვის კარგ საშუალებებს იძლევა კომპიუტერული გეოინფორმაციული სისტემების გამოყენება;
5. მითითებული ვიზუალური საშუალებებით შესაძლებელია განვიხილოთ და გავაანალიზოთ მიღებული მასალები სხვადასხვა სპეციალისტების ჯგუფებში, რაც დაგვეხმარება ოპტიმალური გადაწყვეტილებების შემუშავებაში;
6. დამუშავებულია ეკოლოგიური მონიტორინგის სისტემა, რომელიც საშუალებას გვაძლევს უზრუნველყოთ კონტროლი და გარემოსდაცვითი ფაქტორების უსაფრთხოებას მაგისტრალური მილსადენის ექსპლუატაციისას;
7. გაანალიზირებულია მილსადენებით ენერგო რესურსების ტრანსპორტირების საკითხები, სადაც გათვალისწინებულია გარემოსდაცვითი ღონისძიებების გათვალისწინებით;
8. ამ პროგრამების და მეთოდური მითითებების რეალიზაციამ და დანერგვამ შეიძლება გააუმჯობესოს სტუდენტებისა და ნავთობგაზის კომპლექსის სპეციალისტების მომზადება და გადამზადება.

ნაშრომის აპრობაცია.

სამუშაოს ძირითადი მდგომარეობის შესახებ ინფორმაცია გროვდებოდა ლიტერატურიდან და არსებული პრაქტიკული გამოცდილებიდან. უშუალოდ ამ კომპანიებთან მუშაობისას, სხვადასხვა კონფერენციებზე და ტრენინგებზე დასწრებით და ინფორმაციის აკუმულირებით კეთდებოდა ანალიზი ინფორმაციისა, რათა შემუშავებულიყო ანგარიში.

პუბლიკაციები. გამოქვეყნებულია 3 სტატია სამეცნიერო კრებულებში, სტატიები და ანგარიშები კონფერენციებზე, მათ შორის საერთაშორისოზეც ქ.ქუთაისში.სამუშაოს ძირითადი მდგომარეობის შესახებ ინფორმაცია გროვდებოდა ლიტერატურიდან და არსებული პრაქტიკული გამოცდილებიდან. უშუალოდ ამ კომპანიებთან მუშაობისას, სხვადასხვა კონფერენციებზე და ტრენინგებზე დასწრებით და ინფორმაციის აკუმულირებით კეთდებოდა ანალიზი ინფორმაციისა, რათა შემუშავებულიყო ანგარიში. პუბლიკაციები. გამოქვეყნებულია 3 სტატია სამეცნიერო კრებულებში, სტატიები და ანგარიშები კონფერენციებზე, მათ შორის საერთაშორისოზეც ქ.ქუთაისში.

გამოქვეყნებული სტატიები:

1. ბერიშვილი ს., ლომიძე ი. გარემოსდაცვითი უსაფრთხოების პრობლემები ენერგორესურსების ტრანსპორტირებისას. "ინტელექტუალი". 2016, №32, გვ. 107-114.
2. ბერიშვილი ს., ლომიძე ი. გარემოსდაცვითი საკითხების კომპლექსური ზემოქმედება მილსადენების მშენებლობისა და ექსპლუატაციისას. "ენერჯია". 2016, №80, გვ.92-95.
3. ბერიშვილი ს. გარემოსდაცვითი პრინციპების ფორმირების საფუძვლები ენერგორესურსების მაგისტრალური მილსადენებით ტრანსპორტირებისას. "ინტელექტი". 2016, №3(56), გვ. 9-10.

მოსხენებები საერთაშორისო კონფერენციებზე:

1. ბერიშვილი ს. გარემოსდაცვითი პრობლემები ენერგორესურსების ტრანსპორტირებისას. IV საერთაშორისო კონფერენცია "ენერჯეტიკა; რეგიონალური პრობლემები და განვითარების პერსპექტივები". შრომების კრებული, 2016 წელი, ქ. ქუთაისი, საქართველო, გვ. 309-312.

Summary

Building a more environmentally stable future clearly requires some vision and as a basic component of any national strategy it should be sustainable and sound. Environmental problems are not recent developments, and in attempting to remedy them in the past, we have created solutions utilizing the existing scientific and economic framework that has been available. However, in recent decades it has become apparent that these problems encompass more than just science and economics, and a new innovative model is needed to supplant the traditional decision-making methods. This new model is construction of the pipelines in Environmental Sound manner, and it is being used increasingly as an approach to solving resource issues and problems.

Many real-world data analysis scenarios require pipelining and integration of multiple (big) data wrangling and analytics jobs, which are often executed in heterogeneous environments, such as MapReduce, Spark, R/Python/Bash scripts. For such a pipeline, a large amount of glue code has to be written to get data across environments. Maintaining and evolving such pipelines is difficult. Existing pipeline frameworks trying to solve such problems are usually built on top of a single environment, and/or require the original job to be re-written against a new pipelines. Pipelines should support the building of data pipelines involving heterogeneous execution environments. Pipeline reuses the existing code of the deployed jobs in different environments and also provides version control and dependency management that deals with typical software engineering issues. A real-world case study is used to show the effectiveness of Pipeline.

To safely construct and operate the pipeline, will secure permanent access rights to strips of land called rights-of-way. They are generally 10 to 25 metres wide, with an additional 10 to 20 metres used as a temporary workspace during construction. Once Energy East is in operation, the permanent right-of-way will be maintained at a width of 10 to 25 metres, to keep the area above it clear of trees, branches and invasive plants or weeds. The pipeline will be underground, except for some specific locations such as fenced valve sites or pump stations. Pipelines will conserve topsoil when digging on agricultural land, so it can be reclaimed afterwards. While we maintain right-of-way easement for the life of the project, we work with landowners to address any concerns caused by pipeline activities.

To minimize any effects that Energy East has on the surrounding environment, it is necessary to conduct an Environmental and Socio-Economic Assessment (ESA) and develops an Environmental Protection Plan (EPP), both of which are subject to regulatory approval. Our approach includes:

- Collecting information about the local environment for construction planning, and identifying appropriate measures to mitigate potentially adverse effects and sensitive environmental features.
- Conducting field studies, which includes assessments of heritage resources, vegetation, wetlands, soil, wildlife and aquatic habitats.
- Engaging with Aboriginal communities to collect Traditional Land Use information and Traditional Ecological Knowledge to learn about potential concerns and issues.

It is obvious that energy structures are complicated and difficult to build structures, the construction of such structures require proper planning both on design and construction stages. In order to avoid environmental damages. It is important to

develop Environmental Impact Assessment on design stage. In addition to Environmental Assessments and Management Plans it is also important to develop social studies and Resettlement Action Plans. Construction companies should act in accordance of these Environmental and Social Management Plans this will eliminate risks, thus the environmental security of the pipelines will be protected and this will reduce risks of the accidents on pipelines.