

კასპიის რეგიონიდან საქართველოსა და შავი ზღვის გავლით ევროპაში გაზის ტრანსპორტირების მეთოდების ეკონომიკური ანალიზი

შოთა გუჯაბიძე
სტუ-ს დოქტორანტი

შალვა კუტუბიძე
სტუ-ს ასისტენტ-პროფესორი

ABSTRACT

The piece of work discusses the economic analysis of natural gas transportation methods in Europe from the Caspian region rich in natural gas through Georgia and the Black Sea. The economic aspects of transportation of natural gas the by pipelines, in the form of liquefied or compressed natural gas have been studied. The following gas transportation routes has been taken from Kulevi(Georgia) to Romania, through all along the Rhine_Main_Danube Canal, also Greece, Croatia and Turkey. Each option of gas transportation is considered as an independent investment project. Natural gas transportation tariff and specific capital costs have been calculated.

Based on the studies conducted by the authors, it has been established that in this particular case the cost of transporting LNG is significantly lower than the pipeline gas and preference should be given to LNG form technologies of gas transportation to Europe from the Caspian region, through Georgia and the Black Sea. Its preference is confirmed by both technical and economic as well as political arguments.

Key words: energy security, liquefied gas, compressed gas, pipeline gas, diversification, capital costs, operating costs, tariff, investment cost.

საკვანძო სიტყვები: ენერგეტიკული უსაფრთხოება, გათხევადებული გაზი, შეკუმშული გაზი, მილსადენის გაზი, დივერსიფიკაცია, კაპიტალური დანახარჯები, საექსპლუატაციო დანახარჯები, ტარიფი, საინვესტიციო ღირებულება.

* * * *

ენერგეტიკული უსაფრთხოების ამაღლება და რუსულ გაზზე დამოკიდებულების შემცირება დღეს თანამედროვე ევროპის ენერგეტიკული პოლიტიკის ქვაკუთხედაა. ევროპის ზღვისპირა ქვეყნებმა (გარდა შავი ზღვისა) ადვილად გადაჭრეს გაზის მიღების წყაროების დივერსიფიკაციის საკითხი ალტერნატიული წყაროებიდან (ნორვეგიიდან, აშშ-დან, კატარიდან, ალჟირიდან და ნიგერიიდან) გაზის თხევადი სახით მიღების გზით. ევროპის სანაპიროებზე დღეს ეფექტურად ფუნქციონირებს მრავალი თხევადი გაზის მიმღები ტერმინალი (იხ. ნახაზი 1). კონტინენტის ცენტრალური ნაწილი ამ

მხრივ რთულ მდგომარეობაშია (კასპიის რეგიონიდან მიმავალი გაზსადენი TANAP-იც კი ძირითადად ევროპის სანაპიროებზე გადის). აქ განლაგებული ქვეყნების დამოკიდებულება ძირითად მიმწოდებელზე - რუსეთზე, ძალზე დიდია (50-100%-ია). ამ ქვეყნებისათვის თხევადი გაზის ალტერნატიული წყაროებიდან მიღება შესაძლებელია შავი ზღვისა და შემდეგ მდ. დუნაის გავლით, მაგრამ თურქეთის პოზიციის გამო დარდნელისა და ბოსფორის სრუტეების გავლა დღეს დიდი გაზმზიდი გემებისათვის შეუძლებელია. ამიტომაც, რომ შავ ზღვასა და მდინარე დუნაიზე თხევადი გაზის ინფრასტრუქტურა პრაქტიკულად არა გვაქვს. დარღვეულია ამ რეგიონის ქვეყნების ენერგეტიკული უსაფრთხოება. საჭირო გეოლოგიური სტრუქტურების სიმცირის გამო მათ არა აქვთ საჭირო რაოდენობისა და მოცულობის მინისქვეშა გაზსაცავების შექმნის შესაძლებლობაც. იმპორტული გაზის მიღების ერთადერთი წყაროდან გაზის მიწოდების შეწყვეტის შემთხვევაში წარმოქმნილი დეფიციტი ძალზე დიდია და ბევრ ქვეყანაში 100%-ს აღწევს (იხ.ნახაზი 1).

აღნიშნულ რეგიონში ძალზე რთული მდგომარეობაა გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისითაც. საერთაშორისო საზღვაო ორგანიზაციის გამკაცრებული მოთხოვნების შესაბამისად ზღვებზე აკრძალულია ისეთი საწვავის გამოყენება რომელშიც გოგირდის შემცველობა 0.1%-ს აღწერს. გამონაკლისი შავი ზღვაა, სადაც დღემდე გოგირდის შემცველობის 0,5%-იანი შეზღუდვა მოქმედებს. მომავალი წლიდან გემთმფლობელები იძულებულნი გახდებიან უარი თქვან მათთვის გამოყენებაზე, ეკოლოგიურად უფრო სუფთა საწვავის LNG-ს სასარგებლოდ (გოგირდის შემცველობა - 0%), რაც კიდევ უფრო გაზრდის რეგიონში მოთხოვნას LNG-ზე.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, დღეს ევროპისათვის, როგორც ენერგეტიკული უსაფრთხოების ამაღლების ასევე გარემოზე ზემოქმედების შემცირების თვალსაზრისით, ძალზე მნიშვნელოვანი იქნება შავ ზღვაზე LNG-ს მიწოდების ალტერნატიული წყაროს გამოჩენა.

ნაშრომში შემოთავაზებული და ეკონომიურად დასაბუთებულია საქართველოსა და შავი ზღვის გავლით კასპიის რეგიონიდან ევროპაში გაზის მიწოდების ახალი, ბევრად უფრო მოქნილი და რენტაბელი გზა, უკვე არსებული (მაგრამ განუხორციე-

ლებელი) პროექტების „White stream“ და „AGRI“ და-
მაბრკოლებელი მიზეზებისა და ხარვეზების, ასევე
LNG-ს განვითარების თანამედროვე ტექნოლოგიე-
ბისა და ტენდენციების გათვალისწინებით.

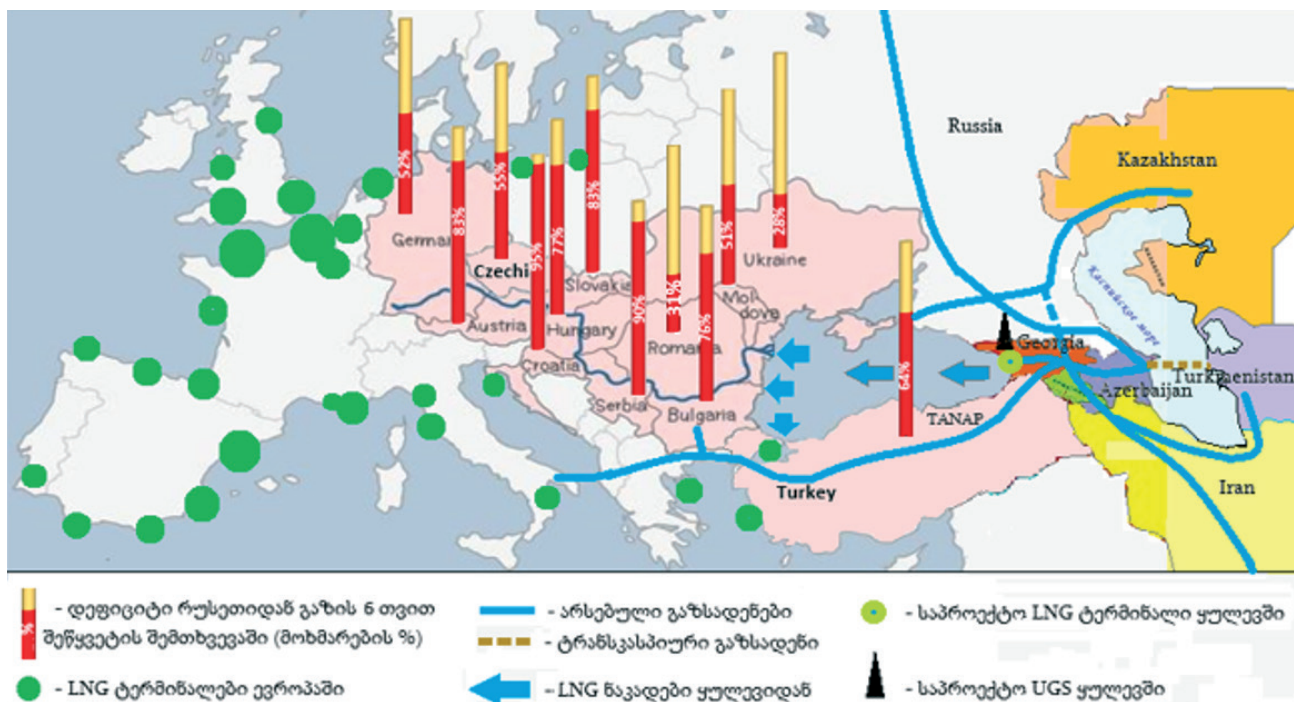
მნიშვნელოვანია ის გარემოებაც, რომ საქა-
რთველოსა და შავ ზღვაზე გადის კასპიის რეგიონი-
დან სამხრეთ-აღმოსავლეთ ევროპისაკენ მიმავალი
უმოკლესი გზა. შავი ზღვის რეგიონის ქვეყნებში:
რუმინეთში, უკრაინაში, მოლდოვა, თურქეთსა და
ბულგარეთში, შემდეგ კი ცენტრალურ ევროპაში
საქართველოდან გაზის ტრანსპორტირებისათვის
LNG-ის ექსპორტს არავითარი პრობლემები არ შე-
ექმნება (ალარ იქნება საჭირო დარდანელისა და
ბოსფორის სრუტეების გავლა, სადაც თურქეთი
თავისი იურისდიქციით აბრკოლებს მსგავსი ტიპის
კომერციულ გადაზიდვებს).

ევროკავშირის ენერგოუსაფრთხოების გაზრდი-
სათვის, გაზის მიწოდების დივერსიფიკაციისა, და
საქართველოს სატრანზიტო პოტენციალის სხვა
ბენეფიტების ეფექტურად გამოყენებისათვის, შავი
ზღვიდან გაზის მიწოდების ოპტიმალურ შესაძლო
ლოკაციად განხილული გვაქვს დასავლეთ საქა-
რთველოში, შავი ზღვის სანაპიროზე ყულევის პო-
რტი და მასთან LNG-ის ექსპორტისათვის საჭირო
კომპლექსური ინფრასტრუქტურის შექმნა (ნახ. 1).

ეს საშუალებას მისცემს რეგიონის ქვეყნებს
საქართველოში შეიქმნან საჭირო მოცულობის გა-
ზის მარაგები. კასპიის რეგიონიდან გაზის მიღება
მოხდება საქართველოს შავი ზღვის სანაპიროსთან
მონყობილ მიწისქვეშა გაზსაცავებში (ამისათვის
აქ არსებობს შესაბამისი გეოლოგიური სტრუქტუ-
რები), ხოლო მისი გათხევადება კი მოხდება უშუ-

ალოდ გემში ჩატვირთვის წინ. ამრიგად, საჭირო
აღარ იქნება ძვირადღირებული LNG-ის სამაცი-
ვრო საცავის მშენებლობა, რომელიც ტერმინალის
მთლიანი ღირებულების 70-80%-ს შეადგენს. მნიშ-
ვნელოვნად მცირდება საექსპლოატაციო დანახარ-
ჯებიც. ასეთი მიდგომა საშუალებას მოგვცემს შე-
ვიძინოთ გაზი ხელსაყრელ ფასებში ზაფხულში და
შევიწახოთ ის მიწისქვეშა გაზსაცავში, რეალიზაცია
კი მოვახდინოთ ზამთარში მაღალი მოთხოვნისა და
ფასების პირობებში. გაზსაცავი შესაძლებელია გა-
მოყენებული იქნას აგრეთვე ავარიების შემთხვე-
ვაში TANAP-ის გაზსადენის დაზღვევისათვის (დღეს
ის არსად მთელ სიგრძეზე არ არის უზრუნველყო-
ფილი UGS -ით).

საქართველოს აქვს კარგი ინფრასტრუქტუ-
რული კავშირი კასპიის გაზით მდიდარი რეგიონის
თითქმის ყველა ქვეყანასთან: აზერბაიჯანთან,
თურქმენეთთან (არსებული, ირანზე გამავალი გა-
ზსადენები და მშენებარე „ტრანსკასპიური“ მილსა-
დენი), ირანთან (არსებული გაზსადენი, რომლითაც
1980 წლამდე ხდებოდა გაზის მოწოდება ამიერკა-
ვკასიაში), რუსეთთან (გაზსადენი „ჩრდილოეთი-სა-
მხრეთი“, რომელიც დღეს პრაქტიკულად უმოქმე-
დოა) და ყაზახეთთან (რომელიც „ტრანსკასპიური“
მილსადენის მშენებლობის შემდეგ, ან რუსეთის
ტერიტორიაზე არსებული გაზსადენების გამოყენე-
ბით შეიძლება საჭირო მოცულობის გაზის მოწოდე-
ბას). გარდა ამისა, საერთაშორისო დანიშნულების
მაგისტრალური „სამხრეთ-კავკასიური“ მილსადენი
(SCP) 70 კმ-ითაა დაშორებული „აღმოსავლეთ-და-
სავლეთის“ გაზსადენისაგან (საჭიროების შემთხვე-
ვაში მათ დასაკავშირებლად შეიძლება აშენდეს ვა-



ნახ. 1. ბუნებრივი გაზის პრობლემები ევროპაში და მიწოდების გზები

ლე-ზესტაფონის 70 კმ-იანი გაზსადენი). საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული მაგისტრალური გაზსადენი „აღმოსავლეთი-დასავლეთი“ შესაძლებელია გამოყენებული იქნას კასპიის რეგიონიდან მიღებული გაზის შავი ზღვის პორტ ყულევამდე ტრანსპორტირებისათვის (მილსადენი აგებულია სწორედ ანალოგიური მიზნებისათვის). აღნიშნულ გაზსადენებზე საჭირო იქნება გარკვეული მოცულობის სარეაბილიტაციო და სამშენებლო სამუშაოების ჩატარება.

ზღვაზე ბუნებრივი გაზის ტრანსპორტირება ხორციელდება ე.წ. „საზღვაო მილსადენების“, LNG-ის (გათხევადებული ბუნებრივი გაზი) ან CNG-ის (შეკუმშული ბუნებრივი გაზი) სახით. ბუნებრივი გაზის სხვადასხვა მდგომარეობაში ტრანსპორტირება განსხვავებულ თავისებურებებთან, საჭიროებებთან და დანახარჯებთან არის დაკავშირებული. მაგალითად, ზემოთ მოყვანილი ტრანსპორტირების გზებიდან ყველაზე მარტივია საზღვაო მილსადენებით გაზის მიწოდების სქემა, რადგან ის არ მოითხოვს გაზის ღრმა მომზადებას ტრანსპორტირებისათვის. მაგრამ მილსადენის მნიშვნელოვანი სიგრძის შემთხვევაში აუცილებელი ხდება შუალედურ წერტილებში მიმღები საკომპრესორო სადგურების მოწყობა, რაც მნიშვნელოვან კაპიტალურ დანახარჯებთანაა დაკავშირებული.

იმისათვის, რომ დაგეგმვინა ტრანსპორტირების რომელი სახეობა იქნება ეკონომიურად უფრო მომგებიანი საქართველოდან შავი ზღვის ქვეყნებში გაზის ტრანსპორტირებისათვის ჩატარებულ იქნა ტრანსპორტირების ეკონომიკური ანალიზი და ხარჯების შედარება სხვადასხვა პირობებისათვის.

საქართველოდან ევროპაში გაზის მიწოდების შემთხვევაში სამიზნე ქვეყნებად აღებულია შავი ზღვის, მდ. დუნაისა და დარდანელისა და ბოსფორის არხების გავლით ცენტრალური ევროპის ქვეყნები. ამ უკანასკნელში დღეს დიდი მოთხოვნაა გათხევადებულ გაზზე. სანეის ეტაპზე ამ ქვეყნებში, ეგეოსის, ხმელთაშუა და ადრიატიკის ზღვების გავლით, გაზის მიწოდებისა და გასაღების რისკების შემცირების თვალსაზრისით (შავ ზღვასა და მდ.დუნაიზე LNG-ის ბაზარები ფორმირების სტადიაშია) საუკეთესო სტრატეგია იქნება მცირე და საშუალოტონაჟიანი LNG-ის წარმოების შექმნა და მისი შემდგომი მასშტაბირება რაც, ხშირად გამოიყენება თანამედროვე პრაქტიკაში. ასეთი ქარხნებიდან LNG-ის ტრანსპორტირება შესაძლებელი იქნება მცირე და საშუალოტონაჟიანი ტანკერებითა და კრიოგენული ტანკ-კონტეინერებით, რომლებიც დააკმაყოფილებენ თურქეთის სრუტეებში გავლის უსაფრთხოების მოთხოვნებს. პროექტში თურქული ტერმინალის „Marmara Ereğlis“-ის (მარმარილოს ზღვის ჩრდილოეთში, სტამბოლიდან 120 კმ-ში) ჩართვა გაამარტივებს აღნიშნული საკითხის დადებითად გადაწყვეტას. საქმე იმაშია, რომ 2007 წელს ტერმინალზე შეიქმნა მცირეტონაჟიანი LNG-ის სიმძლავრეები. აქ

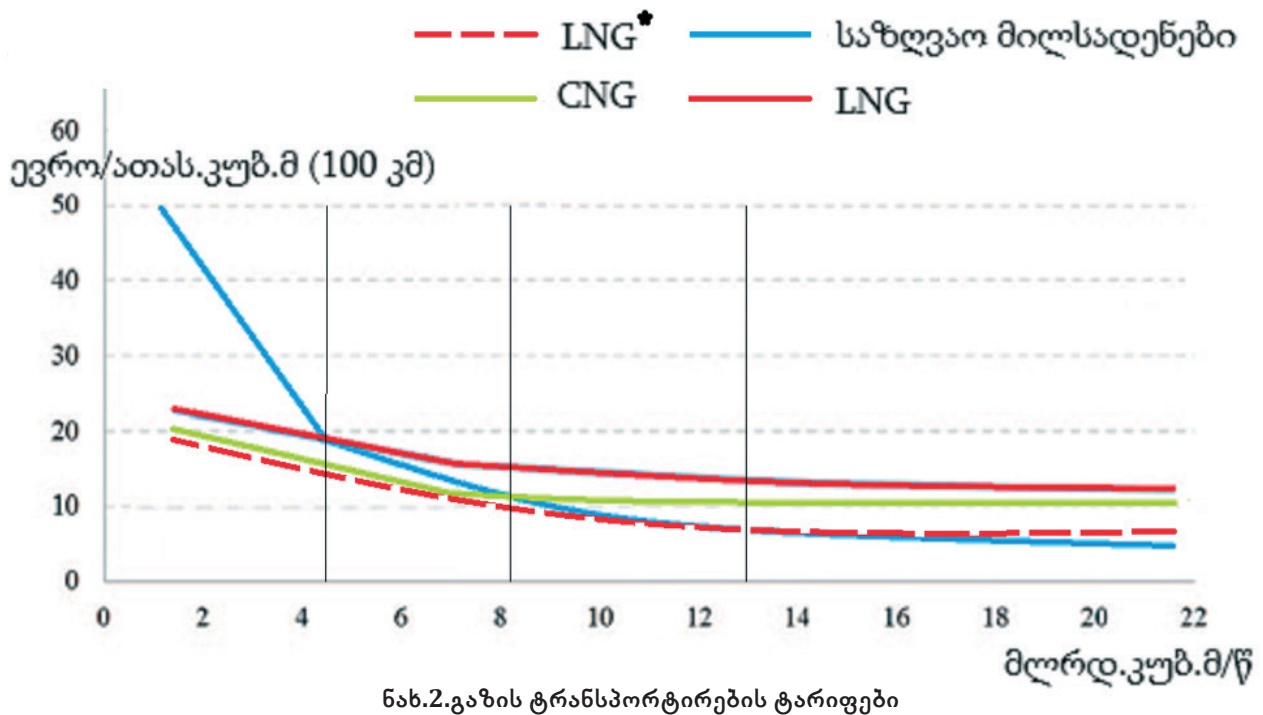
ფუნქციონირებს 20-50 კუბ.მ/სთ-ში სიმძლავრის ექვსი პლატფორმა გაზის სატვირთოებში გადასატვირთად (150 სატვირთო დღე-ღამეში). თურქეთის სრუტეების გავლის შემდეგ, შესაძლებელი იქნება LNG მივანოდოთ ქალაქ ალექსანდროპოლისიდან 10 კმ-ით დაშორებულ საბერძნეთისა და ბულგარეთის ერთობლივ საკუთრებაში მყოფ მიმღებ ტერმინალს „Alexandroupolis LNG“ (FSRU) და კუნძულ კრკ-ზე განლაგებულ ხორვატიის მიმღებ ტერმინალებსაც.

საქართველოდან ტრანსპორტირებული LNG-ის შავ ზღვაზე მიმღები სამიზნე პორტებად გაანგარიშებებში აღებულია: კონსტანცა (რუმინეთი), რენი (უკრაინა) და ვარნა (ბულგარეთი); მდ. დუნაიზე შავი ზღვის სანაპიროდან რაინ-მეინ-დუნაის დამაკავშირებელ არხამდე განლაგებული პორტები ისეთ მსხვილ ქალაქებში, როგორებიცაა: ვენა (ავსტრია), ბუდაპეშტი (უნგრეთი), ბელგრადი (სერბეთი), ბრატისლავა (სლოვაკეთი), გალაცი (რუმინეთი), ბრიზლა (რუმინეთი), ლინცი (ავსტრია), რუსე (ბულგარეთი), რეგენბურგი (გერმანია), იზმაილი (უკრაინა), პასსაუ (გერმანია), ვიდინი (ბულგარეთი) და ვუკოვარი (ხორვატია); ეგეოსის ზღაში განლაგებული პორტი ალექსანდროპოლისი; მარმარილოს ზღვაში პორტი მარმარა ერეგლისი; ადრიატიკის ზღვაში, კუნძულ კრკ-ზე (ხორვატია) განლაგებული LNG-ის მიმღები ტერმინალი.

საზღვაო მანძილები პორტ ყულევიდან აღნიშნულ სამიზნეებამდე იცვლება 1 000-დან 4 000 კმ-მდე. ლოჯისტიკური სისტემების ოპტიმიზაციის მიზნით ჩვენ მოვახდინეთ ზემოთმოყვანილი სამივე მეთოდით (საზღვაო მილსადენებით, LNG-ის ან CNG-ის სახით) მომხმარებელამდე მიწოდების დანახარჯების შეფასება და ერთმანეთთან შედარება [1]. ეკონომიკური გათვლებისათვის გამოვიყენეთ საერთაშორისო ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების მიზნით საერთაშორისო საქმიანი კონგრესის ინიციატივით რეალიზებულ პროექტში შემუშავებული მეთოდოლოგია. ტრანსპორტირების მეთოდების შედარებისათვის ყველა მოცულობითი მაჩვენებელი დაყვანილია გაზის ექვივალენტურ მოცულობაზე (კუბ.მ).

ჩატარებული ანგარიში გვიჩვენებს, რომ მცირეტონაჟიანი LNG* გადაზიდვის ტარიფებით საუკეთესოა გადაზიდვის სხვა თანამედროვე მეთოდებს შორის (ნახ.2). დაბალია კაპიტალური და საექსპლოატაციო დანახარჯებიც, რადგან ძვირადღირებული სამაცივრო საცავის ნაცვლად გათვალისწინებულია ყულევის გეოლოგიურ სტრუქტურაში მიწისქვეშა გაზსაცავის მოწყობა.

თხევადი გაზის წარმოების თანამედროვე ტენდენციების კვალდაკვალ, საქართველოდან ევროპის მიმართულებით გაზის მიწოდება მეტად რენტაბელური და ეკონომიკურად მოქნილია მცირე და საშუალოტონაჟიანი LNG-ს ტერმინალებისა და გაზმიდი გემების უპირატესობების მაქსიმალურად გამოყენებით, რაც სხვა ეფექტებთან ერთად



მოგვცემს შესაძლებლობას 50%-ით შევამციროთ ექსპორტისთვის საჭირო ინფრასტრუქტურის მოწყობის საინვესტიციო ღირებულება.

მცირეტონაჟიანი LNG ტერმინალის მშენებლობის მოდულური პრინციპის გამოყენება 6-8 თვემდე შეამცირებს მისი ექსპლოატაციაში შესავლის ვადას (მაშინ, როცა 5-6 წელია საჭირო მსხვილტონაჟიანისათვის) და რეგიონში LNG-ის ინფრასტრუქტურის (მიმღები ტერმინალებისა და გამანაწილებელი სისტემების მშენებლობა) განვითარების კვალდკვალ მოხდება სიმძლავრეების შესაბამისი მასშტაბირება.

ჩატარებული კვლევები გვჩვენებენ, რომ LNG-ს ტრანსპორტირების ღირებულება „მილსადენის

გაზზე“ მნიშვნელოვნად ნაკლებია, თუ მიწოდების მანძილი აღემატება 950 კმ-ს, ხოლო მიწოდების მიმართულებაზე არის არანაკლებ ხუთი მომხმარებლისა. ჩვენს შემთხვევაში აღნიშნული მოთხოვნები მთლიანადაა დაკმაყოფილებული.

ამრიგად, შეიძლება დავასკვნათ, რომ საქართველოდან ევროპაში შავი ზღვის გავლით გაზის ტრანსპორტირების ცნობილი ტექნოლოგიებიდან უპირატესობა მცირე და საშუალო ტონაჟიან LNG-ის უნდა მივანიჭოთ. მისი უპირატესობა დასტურდება, როგორც ტექნიკური და ეკონომიკური, ასევე პოლიტიკური (იხსნება თურქეთის სრუტეების გავლის და რუსეთის გაზისგან დამოკიდებულების პრობლემა) არგუმენტებით.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. „«Эколого-экономическая оценка морской транспортировки сжатого газа» Неправительственный экологический фонд имени В.И. Вернадского, 2017 М, 2017. – 248 с.
2. [https://neftegaz.ru/news/transport-and-storage/627480-vertikalnyy-gazovyy-koridor-napolnyaetsya-greysiya-i-bolgariya-podpisali-soglasheniya-po-spg-terminala/]
3. [http://www.freecity.lv/biznes/70135/]
4. Цветков П.С., Притуляк Д.М. Равнительная оценка транспортировки малотоннажного сжиженного природного газа и трубопроводного газа. Север и рынок., 6(62), 2018г., с. 30-34.