



რუისის ქარის ელექტროსადგურის პროექტი

ქარის ელექტროსადგურის განლაგების  
განსაზღვრის პროცედურა

ივლისი, 2024 წელი

## სარჩევი

1	რეზიუმე.....	4
2	შესავალი.....	5
2.1	ზოგადი ინფორმაცია.....	6
3	სამართლებრივი ჩარჩო.....	9
3.1	საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა.....	9
3.2	საერთაშორისო ხელშეკრულებები.....	11
3.3	ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკის (EBRD) გარემოსდაცვითი და სოციალური პოლიტიკა.....	12
4	ქარის ელექტროსადგურის გენგეგმის განსაზღვრა.....	15
4.1	ტურბინა-გენერატორების განლაგების აღწერა.....	15
4.1.1	მიმოხილვა.....	15
4.1.2	ტურბინების განლაგების ადგილების შერჩევა.....	16
4.1.3	ქსელთან კავშირის ანალიზი და ქვესადგურის ადგილის შერჩევა.....	18
5	პროექტის აღწერა.....	22
5.1	შეზღუდვები საპროექტო ტერიტორიაზე.....	22
5.2	ქარის ტურბინების განლაგება.....	24
5.3	ქარის ელექტროსადგურთან მისასვლელი გზა.....	30
5.4	შიდა მისასვლელი გზები და სამონტაჟო მოედნები.....	34
5.4.1	შესავალი.....	34
5.4.2	მისასვლელი გზები.....	34
5.4.3	სამონტაჟო მოედნები.....	36
5.4.4	გზებისა და სამონტაჟო მოედნების ჩამონათვალი.....	36
5.4.5	ქარის ელექტროსადგურის ბანაკი და სასაწყობო სივრცე.....	37
5.4.6	სადირკვლები.....	38
6	გარემოს ფონური მდგომარეობა.....	40
6.1	სოციალური და კულტურული მემკვიდრეობის რეცეპტორები.....	40
6.2	გარემოსდაცვითი რეცეპტორები და შეზღუდვის ზონები.....	40
6.3	მოსალოდნელი სოციალური ზემოქმედება.....	43
6.3.1	ფიზიკური და ეკონომიკური ადგილმონაცვლეობა.....	43
6.3.2	თემის ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება.....	44
6.3.3	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედებები.....	53
6.4	მოსალოდნელი ზემოქმედება გარემოზე.....	54

6.4.1	ჰაერის ხარისხი .....	54
6.4.2	წყლის რესურსები .....	54
6.4.3	ბიომრავალფეროვნება.....	56
6.5	ნარჩენების წარმოქმნა და მართვა .....	72
6.5.1	მშენებლობის დროს მოსალოდნელი ნარჩენები .....	72
6.5.2	უსაფრთხოების ღონისძიებები და შესაძლო ავარიული სიტუაციების პრევენცია ნარჩენების მართვის დროს.....	74
6.5.3	შემარბილებელი ღონისძიებები .....	75
6.6	ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები .....	75

# 1 რეზიუმე

სს „ვინდ ფაუერის“ დაგეგმილია მიერ 206 მგვტ სიმძლავრის რუისის ქარის ელექტროსადგურის (რუისი ქეს) მშენებლობა და ოპერირება საქართველოს შიდა ქართლის რეგიონის ქარელისა და გორის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიაზე.

სს „ვინდ ფაუერი“ წარმოადგენს კომპანიას, რომელსაც მნიშვნელოვანი გამოცდილება აქვს ქვეყანაში განახლებადი ენერჯის პროექტების განვითარებაში. სს „ვინდ ფაუერი“ ახორციელებს რუისის ქარის ელექტროსადგურის პროექტს საქართველოს მთავრობასთან 2021 წლის 10 აგვისტოს გაფორმებული ურთიერთგაგების მემორანდუმის მიხედვით განსაზღვრულ ტერიტორიაზე.

საბოლოო გენგეგმა მომზადდება ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკის (EBRD) გარემოსდაცვითი და სოციალური პოლიტიკის (2019 წ.), საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის (IFC) ქარის ენერჯეტიკისთვის გარემოს, ჯანმრთელობის და უსაფრთხოების დაცვის სახელმძღვანელო მითითებებისა (2015 წ. 7 აგვისტო) და საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის შესაბამისად.

სს „ვინდ ფაუერი“ გაითვალისწინებს IFC-ის მოთხოვნებს, განსაკუთრებით ქარის პროექტების მშენებლობასთან და ოპერირებასთან დაკავშირებულ კონკრეტულ საკითხებთან მიმართებაში: ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება, ხმაური, ბიომრავალფეროვნება, შუქრდილების ციმციმი და განახორციელებს შემარბილებელ ღონისძიებებს.

ყურადღება გამახვილდება სოციალურ ზემოქმედებაზე, არავითარი იძულებითი ზემოქმედება მიწასა და საარსებო საშუალებებზე.

სს „ვინდ ფაუერმა“ უკვე მოამზადა ქეს-ის გენგეგმის პროექტი და დეტალური დიზაინი 2022-2024 წლებში ჩატარებული კვლევების, კონკრეტულად, ღამურებისა და ფრინველების კვლევები, ხმაურის, შუქრდილების ციმციმის, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების, მიწისა და ვიზუალური ზემოქმედების კვლევების საფუძველზე.

ადგილის შერჩევა ძალიან მნიშვნელოვანია, რათა თავიდან იქნეს აცილებული და მინიმუმამდე შემცირდეს სავარაუდო უარყოფითი ზემოქმედება ბიომრავალფეროვნებაზე. განხორციელდა წინასწარი სქრინინგი, მოკვლევა და შეიქმნა სრულყოფილი გზშ, ამასთან, გათვალისწინებულ იქნა ეროვნული და საერთაშორისო დაცული ტერიტორიები, მნიშვნელოვანი ორინთოლოგიური ტერიტორიები, მიგრაციის მარშრუტები და გამრავლების ადგილები.

სამუშაოები დასრულების ეტაპზეა და თავდაპირველად შემოთავაზებული 46 ტურბინა შემცირდა 33 ტურბინამდე.

ქარის რეჟიმების წინასწარი შესწავლის მიხედვით რუისის ქეს-ის შერჩეული ტერიტორია შესაფერისია 206 მგვტ საერთო დადგმული სიმძლავრის 33 ქარის ტურბინის მშენებლობისთვის.

წინამდებარე დოკუმენტში ახსნილია პროცედურა, თუ როგორ განისაზღვრება რუისის ქეს-ის საბოლოო გენგეგმა გარემოზე, მოსახლეობაზე, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებსა და ვიზუალურ ხედებზე ზემოქმედების შემარბილებელი ან/და შემამცირებელი ზომების გათვალისწინებით .

## 2 შესავალი

სს „ვინდ ფაუერი“ წარმოადგენს კომპანიას, რომელსაც მნიშვნელოვანი გამოცდილება აქვს ქვეყანაში განახლებადი ენერჯის პროექტების განვითარებაში. სს „ვინდ ფაუერი“ ახორციელებს რუისის ქარის ელექტროსადგურის პროექტს საქართველოს მთავრობასთან 2021 წლის 10 აგვისტოს გაფორმებული ურთიერთგაგების მემორანდუმის მიხედვით განსაზღვრულ ტერიტორიაზე. ქარის რეჟიმების წინასწარი შესწავლის მიხედვით რუისის ქეს-ის შერჩეული ტერიტორია შესაფერისია 206 მგვტ საერთო დადგმული სიმძლავრის 33 ქარის ტურბინის მშენებლობისთვის.

რუისის ქარის ელექტროსადგურის აშენების შედეგად მოსალოდნელია შემდეგი სახის სარგებლის წარმოქმნა:

- საქართველოს ენერგოუზრუნველყოფის სისტემის განვითარება, ენერჯის მიწოდების საიმედოობის გაზრდა.
- ენერჯის ადგილობრივი წარმოების გაზრდა და იმპორტზე დამოკიდებულების შემცირება; ენერგოუსაფრთხოების და ენერგოდამოუკიდებლობის ზრდაში წვლილის შეტანა.
- ენერჯის განახლებადი წყაროების განვითარება, ენერგეტიკული წყაროების დივერსიფიკაცია.
- CO<sub>2</sub> ემისიის შემცირება.
- ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობაში ადგილობრივი კონტრაქტორების მონაწილეობა.
- ქარის ელექტროსადგურის ოპერირებისთვის ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმება.
- ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება.

პროექტის მიხედვით, რუისის ქარის ელექტროსადგურის ჯამური სიმძლავრე იქნება ჯამში 206 მგვტ; თითოეული ტურბინის დადგმული სიმძლავრე საშუალოდ შეადგენს 6.25 მგვტ-ს. ტურბინების განსათავსებლად შერჩეული არის 33 უბანი. რეალურად ზემოქმედება იქნება უფრო დაბალი, რადგან ტენდერის დროს შეირჩა ქარის ტურბინების რეალური კონკრეტული მოდელები საუკეთესო შეთავაზების საფუძველზე. დაბოლოს, როგორც მოსალოდნელი იყო, ტურბინების რაოდენობა ნაკლებია, რაც ნიშნავს, რომ ტურბინის წარმადობა გაიზარდა ისე, რომ შესაძლებელი ყოფილიყო 206 მგვტ დადგმული სიმძლავრის მიღება მთლიანი ქეს-დან. როგორც ტურბინა-გენერატორის სიმძლავრის შემცირება, ასევე მათი საერთო რაოდენობის შემცირება გამოიწვევს ზემოქმედების ინტენსიობის შემცირებას.

ამჟამად,

- ტურბინების რაოდენობა – 33
- ტურბინის ანძის სიმაღლე – 105 მ
- როტორის დიამეტრი – 171მ
- ტურბინის მოდელია - GOLDWIND GWH171-6.25 მგვტ

EBRD-ის მოთხოვნების შესაბამისად:

- ენერგოგამომუშავების მიზნით მასშტაბური ქარის ელექტროსადგურების მშენებლობა (ქარის ელექტროსადგურები) შესულია A კატეგორიის პროექტების ჩამონათვალში (ESP 2019, დანართი 1)

- პროექტი ითვალისწინებს ახალ მასშტაბურ მშენებლობას და ქარის ელექტროსადგურის ზოგიერთი ნაწილი კვეთს „მწვანე ზონას“, თუმცა სენსიტიურ ჰაბიტატებსა და გარემოს რეცეპტორებზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.
- პროექტის განხორციელების მიზნით საჭიროა კერძო საკუთრებაში არსებული მიწის ნაკვეთების გამოსყიდვა და პროექტის ზემოქმედების არეალში მოქცეული შინამეურნეობების შესაძლო ეკონომიკური ადგილმონაცვლეობა. ფიზიკური ადგილმონაცვლეობის საჭიროება არ არსებობს.

შესაბამისად, მომზადდა სრულყოფილი გსზმ და საჯარო კონსულტაციები გაიმართა საქართველოს კანონმდებლობისა და ESP 2019 სახელმძღვანელო მითითებების მოთხოვნების მიხედვით.

## 2.1 ზოგადი ინფორმაცია

რუისის ქეს-ის პროექტის ტერიტორია განლაგებულია ქარელის რაიონში, შიდა ქართლის რეგიონში, რომელიც მდებარეობს საქართველოს ცენტრალურ ნაწილში შიდა ქართლის ველზე, თბილისიდან დასავლეთით 100 კმ მანძილზე. საპროექტო ტერიტორიის ფართობი შეადგენს დაახლოებით 13,000 ჰექტარს და განთავსებულია 45 კმ-ზე მეტ ფართობზე პერიმეტრის შიგნით, სოფლებს რუისი-ბებნისი-სალოლაშენი-ბრეთი-ძლევიჯვარი-საქაშეთი-არაშენდას შორის.



სურათი 2-1 რუისის ქარის ელექტროსადგურის მდებარეობა საქართველოს პოლიტიკურ რუკაზე



პროექტის ძველი განლაგება ნაჩვენებია სურათი 5--ზე, ხოლო საბოლოო ვერსია - სურათი 5--ზე. საპროექტო ტერიტორია ნაწილობრივ განლაგებულია რუისის ჩრდილოეთით მდებარე ქედზე სიმაღლით ზღვის დონიდან 657 მ-დან 845 მ-მდე. რელიეფის სპეციფიური ჰიფსომეტრიის და ამაღლებული მდებარეობის გამო ამ უბანზე არის ქარის საუკეთესო რესურსი. პროექტის სხვა კლასტერები განლაგებულია სასოფლო-სამეურნეო მიწებზე სოფლების ძლევიჯვრის და საქაშეთის გარშემო. რუისის ჩრდილოეთით ქედზე განლაგებული უბანი შედგება კონგლომერატებისგან, ქვიშაქვებისგან, მერგელებისა და თიხებისგან. ეს ქანები საიმედო საფუძველს ქმნის ყველანაირი სახის ნაგებობისთვის და მათი ფრაგმენტები შეიძლება გამოყენებული იქნას, როგორც სამშენებლო მასალა ნაგებობების/კონსტრუქციების საფუძვლის მოსაწყობად. თუმცა, გათვალისწინებულ უნდა იქნეს, რომ ამ ადგილებზე ზეგავლენას ახდენენ ფიზიკური და ბიოლოგიური გამოფიტვის გეოლოგიური პროცესები და არასტაბილური, მეწყრული ადგილები შეიძლება შეგვხვდეს საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში. ნიადაგის ზედა ფენის საშუალო სისქე შეადგენს დაახლოებით 30-50 სმ-ს. სოფელ საქაშეთის დასავლეთით მდებარე პროექტის ტერიტორიის ჩრდილოეთი ნაწილი წარმოადგენს ნოყიერი ნიადაგის მქონე მცირე სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთებს და დაფარულია ვენახებით და ბაღებით. სოფელ ძლევიჯვრის უბანი ამაღლებულია და დაკავებულია მარცვლეულის ნათესებით.

ქარის ელექტროსადგურის ნომინალური სრული სიმძლავრის გათვალისწინებით ის ბუნებრივად დაიკავებს დიდ ტერიტორიას, რომლის პერიმეტრში მოექცევა მთელი სოფლები. თავისი მასშტაბისა და ამაღლებული განლაგების გამო ქარის ელექტროსადგური გადმოჰყურებს ახლომდებარე E60 გზატკეცილს. თუმცა, ქარის ტურბინების განლაგებისას გამოყენებული იქნება რელიეფის თავისებურებები, რაც დატოვებს დიდ მანძილებს ქარის ტურბინებს შორის და მოახდენს ტურბინების ჯგუფების განაწილებას სივრცეში კლასტერების სახით.



**სურათი 2-2 რუისის ქარის ელექტროსადგურის ადგილმდებარეობის რუკა (წყარო: Google Earth)**

საზოგადოდ, საპროექტო ტერიტორია თითქმის თავისუფალია რაიმე სახის დიდი ზომის მცენარეებისგან. ერთადერთი ფიჭვის ხელოვნური ტყის ნაკვეთი განლაგებულია ტერიტორიის სამხრეთ-აღმოსავლეთ კუთხეში, E60 გზატკეცილის გვერდით. ტერიტორია ძირითადად შედგება

დიდი ზომის სამოვრების და მინდვრების თავისუფალი სივრცეებისგან, რომლებიც ერთმანეთისგან გამოყოფილია მინდვრების საზღვრებით, არხებით და გრუნტის გზებით. საპროექტო ტერიტორიას გააჩნია შემზღუდავი პირობები, რომლებმაც შეიძლება გავლენა მოახდინონ ქარის ტურბინების განლაგებაზე. ძირითადად მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული უბნები სოფლების რუისის, ბრეთის, ძლევიჯვრის და საქაშეთის მახლობლად ხმაურის გავრცელების და ჩრდილების ციმციმის თვალსაზრისით. ქვემოთ მოცემულ ცხრილში შეჯამებულია ძირითადი ტექნიკური და გარემოსდაცვითი შეზღუდვები, რომლებიც გავლენას ახდენენ პროექტზე.



### 3 სამართლებრივი ჩარჩო

#### 3.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა

საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა მოიცავს კონსტიტუციას, გარემოსდაცვით კანონებს, საერთაშორისო შეთანხმებებს, კანონქვემდებარე ნორმატიულ აქტებს, პრეზიდენტის ბრძანებულებებს, მინისტრთა კაბინეტის დადგენილებებს, მინისტრების ბრძანებებს, ინსტრუქციებს, რეგულაციებს და სხვა. საქართველო არის საერთაშორისო კონვენციების, მათ შორის გარემოსდაცვითი საერთაშორისო კონვენციების ხელმომწერი მხარე.

ცხრილი 3-1-ში მოცემულია საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონების ჩამონათვალი, და ცხრილი 3-2-ში მოცემულია შესაბამისი გარემოსდაცვითი სტანდარტები.

**ცხრილი 3-1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონების ჩამონათვალი**

მიღების წელი	კანონის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი	საბოლოო ვარიანტი
1994	საქართველოს კანონი ნიადაგის დაცვის შესახებ	370.010.000.05.001.000.080	16/07/2015
1994	საქართველოს კანონი საავტომობილო გზების შესახებ	310.090.000.05.001.000.089	24/12/2013
1995	საქართველოს კონსტიტუცია	010.010.000.01.001.000.116	04/10/2013
1996	საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ	360.000.000.05.001.000.184	11/11/2015
1997	საქართველოს კანონი ცხოველთა სამყაროს შესახებ	410.000.000.05.001.000.186	26/12/2014
1997	საქართველოს კანონი წყლის შესახებ	400.000.000.05.001.000.253	26/12/2014
1997	საქართველოს საზღვაო კოდექსი	400.010.020.05.001.000.212	11/12/2015
1999	საქართველოს კანონი ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ	420.000.000.05.001.000.595	05/02/2014
1999	საქართველოს ტყის კოდექსი	390.000.000.05.001.000.599	06/09/2013
1999	საქართველოს კანონი საშიში ნივთიერებებით გამოწვეული ზიანის ანაზღაურების შესახებ	040.160.050.05.001.000.671	06/06/2003
2003	საქართველოს წითელი ნუსხის და წითელი წიგნის შესახებ	360.060.000.05.001.001.297	06/09/2013
2003	საქართველოს კანონი ნიადაგების კონსერვაციისა და ნაყოფიერების აღდგენა-გაუმჯობესების შესახებ	370.010.000.05.001.001.274	19/04/2013
2005	საქართველოს კანონი ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ	300.310.000.05.001.001.914	11/11/2015
2006	საქართველოს კანონი საქართველოს ზღვისა და მდინარეთა ნაპირების რეგულირებისა და საინჟინრო დაცვის შესახებ	400010010.05.001.016296	13/05/2011
2007	საქართველოს კანონი ეკოლოგიური ექსპერტიზის შესახებ	360.130.000.05.001.003.079	25/03/2013
2007	საქართველოს კანონი საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის შესახებ	470.000.000.05.001.002.920	11/12/2015
2007	საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ	450.030.000.05.001.002.815	26/12/2014

მიღების წელი	კანონის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი	საბოლოო ვარიანტი
2014	საქართველოს კანონი სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ	140070000.05.001.017468	16/12/2015
2014	ნარჩენების მართვის კოდექსი	360160000.05.001.017608	19/02/2015
2017	საქართველოს კანონი „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“	360160000.05.001.018492	07/12/2017

**ცხრილი 3-2 საქართველოს გარემოსდაცვითი სტანდარტები**

მიღების თარიღი	ნორმატიული დოკუმენტის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №408 დადგენილებით.	300160070.10.003.017622
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №440 დადგენილებით.	300160070.10.003.017640
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამზომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №435 დადგენილებით.	300160070.10.003.017660
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერების დონის განსაზღვრის“ და „ნიადაგის კონსერვაციისა და ნაყოფიერების მონიტორინგის“ დებულებები, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №415 დადგენილებით.	300160070.10.003.017618
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №424 დადგენილებით.	300160070.10.003.017647
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ პირობებში ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №8 დადგენილებით.	300160070.10.003.017603
06/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №42 დადგენილებით.	300160070.10.003.017588
14/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტის - „გარემოსთვის მიყენებული ზიანის განსაზღვრის (გამოანგარიშების) მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №54 დადგენილებით.	300160070.10.003.017673

მიღების თარიღი	ნორმატიული დოკუმენტის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „სამუშაო ზონის ჰაერში მავნე ნივთიერებების შემცველობის ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №70 დადგენილებით.	300160070.10.003.017688
17/02/2015	„საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სახელმწიფო საქვეუწყებო დაწესებულების – გარემოსდაცვითი ზედამხედველობის დეპარტამენტის მიერ სახელმწიფო კონტროლის განხორციელების წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №61 დადგენილებით.	040030000.10.003.018446
04/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმის განხილვისა და შეთანხმების წესი“. დამტკიცებულია საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის №211 ბრძანებით.	360160000.22.023.016334
17/08/2015	ტექნიკური რეგლამენტი - „სახეობებისა და მახასიათებლების მიხედვით ნარჩენების ნუსხის განსაზღვრისა და კლასიფიკაციის შესახებ“. დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის N426 დადგენილებით.	300230000.10.003.018812
11/08/2015	„ნარჩენების აღრიცხვის წარმოების, ანგარიშგების განხორციელების ფორმისა და შინაარსის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება #422 (2015 წლის 11 აგვისტო, ქ. თბილისი)	360100000.10.003.018808
29/03/2016	ტექნიკური რეგლამენტი „ნარჩენების ტრანსპორტირების წესის“ საქართველოს მთავრობის დადგენილება #143 (2016 წლის 29 მარტი, ქ. თბილისი).	300160070.10.003.019208
29/03/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #144 (2016 წლის 29 მარტი, ქ. თბილისი) „ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირების, წინასწარი დამუშავებისა და დროებითი შენახვის რეგისტრაციის წესისა და პირობების შესახებ“.	360160000.10.003.019209
29/03/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #145 (2016 წლის 29 მარტი, ქ. თბილისი) „სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების სპეციალური მოთხოვნების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“.	360160000.10.003.019209
1/04/2016	საქართველოს მთავრობის დადგენილება #159 (2016 წლის 1 აპრილი, ქ. თბილისი) „მუნიციპალური ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების წესის შესახებ“.	300160070.10.003.019224

### 3.2 საერთაშორისო ხელშეკრულებები

საქართველო არის მრავალი საერთაშორისო კონვენციისა და შეთანხმების ხელმომწერი მხარე, რომელთაგან აღნიშნული პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში მნიშვნელოვანია შემდეგი:

- **ბუნებისა და ბიომრავალფეროვნების დაცვა:**
  - კონვენცია ბიომრავალფეროვნების შესახებ, რომ დე ჟანეირო, 1992 წ.;

- კონვენცია საერთაშორისო მნიშვნელობის ჭარბტენიანი, განსაკუთრებით წყლის ფრინველთა საბინადროდ ვარგისი ტერიტორიების შესახებ, რამსარი 1971 წ.;
- კონვენცია გადაშენების პირას მყოფი ველური ფაუნისა და ფლორის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ (CITES), ვაშინგტონი, 1973 წ.;
- ბონის კონვენცია ველური ცხოველების მიგრაციული სახეობების დაცვის შესახებ, 1983 წ.;
- **დაბინძურება და ეკოლოგიური საფრთხეები:**
  - ევროპის და ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნების ხელშეკრულება მნიშვნელოვანი კატასტროფების შესახებ, 1987 წ..
- **საჯარო ინფორმაცია:**
  - კონვენცია გარემოს დაცვით საკითხებთან დაკავშირებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის, გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობისა და ამ სფეროში მართლმსაჯულების საკითხებზე ხელმისაწვდომობის შესახებ (ორჰუსის კონვენცია, 1998 წ.).

### 3.3 ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკის (EBRD) გარემოსდაცვითი და სოციალური პოლიტიკა

პროექტზე ვრცელდება EBRD-ის გარემოსდაცვითი და სოციალური პოლიტიკის (ESP 2019) მოთხოვნები.

#### ზოგადი მიდგომა

EBRD-ის სოციალური და ეკოლოგიური შეფასება ინტეგრირებულია EBRD-ის პროექტის საერთო შეფასებაში, რომელიც გულისხმობს ფინანსური და რეპუტაციის რისკების შეფასებას და პოტენციური ეკოლოგიური და სოციალური შესაძლებლობების გამოვლენას. ასეთი შეფასება უნდა შეესაბამებოდეს პროექტის ბუნებასა და მასშტაბს, ასევე გარემოსდაცვითი და სოციალური რისკებისა და ზემოქმედების დონეს.

EBRD შემოთავაზებულ პროექტებს A კატეგორიას ანიჭებს გარემოსდაცვითი და სოციალური კრიტერიუმების საფუძველზე: (i) შემოთავაზებულ პროექტთან დაკავშირებული შესაძლო ეკოლოგიურ და სოციალურ ზემოქმედებათა და პრობლემების გამოვლენა და (ii) თითოეული პროექტის ფარგლებში ეკოლოგიური და სოციალური კვლევების, ინფორმაციის გავრცელებისა და დაინტერესებულ მხარეთა მონაწილეობის ხასიათისა და ხარისხის განსაზღვრა პროექტის ტიპის, განხორციელების ადგილის, სენსიტიურობისა და მასშტაბის, ასევე, პროექტის შესაძლო ეკოლოგიურ და სოციალურ ზემოქმედებათა და პრობლემების გათვალისწინებით.

ბანკმა განსაზღვრა საქმიანობისადმი კონკრეტული მოთხოვნები (PR) გარემოსდაცვითი და სოციალური მდგრადობის უმთავრესი სფეროებისათვის, როგორც ჩამოთვლილია ქვემოთ:

- PR 1: გარემოსდაცვითი და სოციალური ზემოქმედებისა და რისკების შეფასება და მართვა
- PR 2: შრომისა და სამუშაო პირობები
- PR 3: რესურსების ეფექტურობა, დაბინძურების პრევენცია და კონტროლი
- PR 4: ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება

- PR 5: მიწის შექმნა, იძულებითი განსახლება და ეკონომიკური გადაადგილება
- PR 6: ბიომრავალფეროვნების კონსერვაცია და ცოცხალი ბუნებრივი რესურსების მდგრადი მართვა
- PR 7: მკვიდრი მოსახლეობა
- PR 8: კულტურული მემკვიდრეობა
- PR 9: ფინანსური შუამავლები
- PR 10: ინფორმაციის საჯაროობა და დაინტერესებული მხარეების ჩართულობა.

EBRD დამკვეთებს მოსთხოვს პროექტების იმგვარად სტრუქტურირებას, რომ ისინი შეესაბამებოდეს საქმიანობის ყველა კონკრეტულ მოთხოვნას. მათგან მთავარია თანმიმდევრული მიდგომა, რომელიც მიზნად ისახავს თანამშრომლებზე, საზოგადოებასა და გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების თავიდან აცილებას და თუ აღნიშნული შეუძლებელია, ზემოქმედების შემცირებას, შერბილებას ან კომპენსაციას, საჭიროებისამებრ.

საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციამ (IFC) კონკრეტული მოთხოვნები განსაზღვრა გარემოსდაცვითი და სოციალური მდგრადობის უმთავრესი სფეროებისათვის, რომლებიც ჩამოთვლილია ქვემოთ:

- გარემოსდაცვა, რომელიც მოიცავს შემდეგს:
  - ლანდშაფტი, ზღვის ნაპირი, ვიზუალური ზემოქმედება
  - ხმაური
  - ბიომრავალფეროვნება
  - შუქჩრდილის ციმციმი
  - წყლის ხარისხი
- შრომის უსაფრთხოება და ჯანმრთელობა, რომელიც მოიცავს შემდეგს:
  - სიმაღლეზე მუშაობა
  - წყლის ზემოთ მუშაობა
  - შორეულ ლოკაციებზე მუშაობა
  - ტვირთაწევის ოპერაციები
- თემის ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება, რომელიც მოიცავს შემდეგს:
  - ტურბინის ფრთისა და ცინზლის ვარდნა
  - ავიაცია
  - საზღვაო ნავიგაცია და უსაფრთხოება
  - ელექტრომაგნიტური ინტერფერენსის და რადიაცია
  - საზოგადოებრივი ადგილების ხელმისაწვდომობა
  - უჩვეულოდ დიდი ტვირთის ტრანსპორტირება

IFC-ის სახელმძღვანელო მითითებები ქარის ენერჯისთვის მოიცავს ინფორმაციას ხმელეთის და ოფშორული ქარის ენერჯის ობიექტების გარემოსდაცვითი, ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების ასპექტების შესახებ. საჭიროა ამ მითითებების გამოყენება ქარის ენერგეტიკულ ობიექტების განხორციელებადობის დასაბუთების დაწყებისთანავე, ისევე როგორც გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას, და მათი გამოყენება უნდა გაგრძელდეს მშენებლობისა და ოპერირების ეტაპებზე.



## 4 ქარის ელექტროსადგურის გენგეგმის განსაზღვრა

წინამდებარე თავში წარმოდგენილია ქარის ტურბინების განლაგების ალტერნატიული ადგილების შედარება და საბოლოო განლაგების განსაზღვრის პროცედურები.

### 4.1 ტურბინა-გენერატორების განლაგების აღწერა

#### 4.1.1 მიმოხილვა

ტურბინების განლაგებისათვის ოპტიმალური ადგილების შერჩევა ძირითადად ეფუძნება კრიტერიუმებს, რომლებიც, პირველ რიგში განსაზღვრავენ, ერთის მხრივ, ტურბინების მუშაობის საკმარის ეფექტურობას, რომ პროექტი ტექნიკურ-ეკონომიკური თვალსაზრისით მიზანშეწონილი იყოს, და მეორეს მხრივ, ტურბინების მდგრადობის და მათი უსაფრთხოების უზრუნველყოფას. ისევე, როგორც გარემოსდაცვითი და სოციალურისას.

ეს კრიტერიუმები განიხილება, როგორც ძირითადი კრიტერიუმები. დამატებით, ტურბინების განლაგების მიზანშეწონილი უბნებიდან საბოლოო ვარიანტების შესარჩევად გამოიყენება დამატებითი ტექნიკური კრიტერიუმები, რომელთა გათვალისწინება საშუალებას იძლევა, რომ ტურბინების ისეთი განლაგება იქნეს შერჩეული, რომელიც ნაკლებ ზემოქმედებას მოახდენს ბუნებრივი და სოციალური გარემოს სენსიტიურ რეცეპტორებზე და მოსახერხებელი იქნება მშენებლობის ორგანიზაციის თავსაზრისითაც.

#### ► ძირითადი კრიტერიუმები:

- ქარიანი დღეების რაოდენობა პოტენციურ საპროექტო უბანზე
- ქარის სიჩქარის განაწილება პოტენციურ საპროექტო უბანზე  
ხსენებული პარამეტრები განსაზღვრავს ქარის ელექტროსადგურის წარმადობასა და პროექტის ეკონომიკურ მიზანშეწონილობას.
- ქარის ტურბულენტობის მახასიათებლები
- საშიში გეოლოგიური პროცესების (მეწყრები, ღვარცოფების, ზვავები და ა.შ.) რისკები საპროექტო უბანზე
- ხსენებული პარამეტრები განსაზღვრავენ ქარის ელექტროსადგურის მდგრადობასა და პროექტის ტექნიკურ მიზანშეწონილობას
- დაცული ტერიტორიების და შეზღუდვის სხვა ზონების არსებობა, სადაც დაუშვებელია და კანონით აკრძალულია ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობა.

#### ► დამატებითი კრიტერიუმები:

- მისასვლელი გზებისა და ძირითადი ობიექტების მშენებლობისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური, ლოგისტიკური და სხვა სახის ტექნიკური სიძნელეები
- ბუნებრივი გარემოს სენსიტიური რეცეპტორების არსებობა, რომლებიც მოწყვლადია პროექტის განხორციელებასთან (ობიექტების მშენებლობა და ექსპლუატაცია) დაკავშირებული ზემოქმედებების მიმართ
- მოსახლეობის კერძო მფლობელობაში ან სარგებლობაში არსებული მიწის ნაკვეთებზე და ქონებაზე ზემოქმედება

- კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ან ადგილობრივი თემისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობის მქონე კულტურულ/ტრადიციულ ობიექტებზე ზემოქმედება (მაგ: ეკლესიები, სასაფლაოები, ტრადიციული სიწმინდეები და ა.შ.).

პროექტის განვითარების დღევანდელ ეტაპზე, ძირითადი და დამატებითი კრიტერიუმების გამოყენებით, თავდაპირველი 57 ლოკაცია შემცირდა 46-ზე გზშ-ს საწყის ეტაპზე და დეტალური დიზაინისა და გზშ-ს დასასრულს 33 ტურბინის საბოლოო განლაგების ადგილები შეირჩა რუისის ქარის ელექტროსადგურისთვის<sup>1</sup>.

შერჩევისათვის გამოყენებულ იქნა: ქარის სიჩქარეების განაწილების და ტურბულენტობის რუკები, სამიში გეოლოგიური პროცესების კვლევის წინასწარი მონაცემები.

განლაგების დაგეგმვისას დიდი ყურადღება მიექცა, რომ ტურბინისთვის შერჩეულ ლოკაციებს მინიმალური ზეგავლენა ჰქონოდა გარემოსა და ადგილობრივ მოსახლეობაზე.

## 4.1.2 ტურბინების განლაგების ადგილების შერჩევა

### 4.1.2.1 მეორე მიახლოება: ტურბინების ადგილმდებარეობის სპეციფიკაცია

2021 წლის დეკემბრიდან, კომპანიამ დაიწყო ქარის საზომი ანძების დაყენება საპროექტო ტერიტორიაზე და ინფორმაციის შეგროვება. საკმარისი რაოდენობის მონაცემების მოგროვების შემდეგ, შეირჩა ტურბინა-გენერატორების განლაგებისთვის კონკრეტული უბნები.

#### ► ქარის რესურსების შეფასება

რუისის ქეს-ის ტერიტორიაზე, ამ ეტაპზე, განთავსებულია სამი საზომი ანძა/სადგური: რუისი Met Mast 1, რუისი Met Mast 2 და რუისი Met Mast 3, რომლებიც ქარის მონაცემებს მიწის ზედაპირიდან 34,7-127,5 მეტრ სიმაღლეზე აგროვებენ.

დაკვირვებებისა და ქარის გაზომვების შედეგად გამოიკვეთა გაბატონებული ქარის მიმართულებები. ქარის ოპტიმალური ინტენსიობის შესაბამისად კონცესიით გადაცემული ტერიტორიის ფარგლებში შერჩეულ იქნა ანძების განლაგების პერსპექტიული უბნები.

საინჟინრო-გეოლოგიური დეტალური კვლევების საფუძველზე, შერჩეულ იქნა 50 ძირითადი და 6 დამატებითი (ალტერნატიული) უბანი. ყველა 56 შერჩეული უბანი მისაღებია გარემოსდაცვითი კრიტერიუმების გათვალისწინებით, ვინაიდან ეს უბნები განთავსებულია მყარ გრუნტებზე, მეტნაკლები მოშორებით უშუალოდ დასახლებული პუნქტებიდან, ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან და ეკოლოგიურად სენსიტიური ჰაბიტატებისგან. ამასთან, მინიმუმზე უფრო ზემოქმედება ტყეებზე და სხვა ჰაბიტატებზე. გარდა ამისა, მაქსიმალურად არის შემცირებული ტურბინების ერთმანეთთან დამაკავშირებელი მისასვლელი გზებით დაფარული ახალი ფართობი, რადგან მისასვლელად გამოიყენება არსებული გზები მიწის ნაკვეთებს შორის, რითაც მინიმუმამდე მცირდება გარემოზე ზემოქმედება. ზემოქმედების ძირითად ობიექტია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები.

---

<sup>1</sup> თავდაპირველად შევისწავლეთ 50 ლოკაცია, შემდეგ დავამატეთ 6 ალტერნატიული ადგილი. ბოლოს შევარჩიეთ მაქსიმუმ 33 ადგილი.

ტურბინებისათვის ადგილის საბოლოო შერჩევისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი იქნება წინასწარი მოლაპარაკებანი მიწის კერძო მესაკუთრებთან, რასაც კომპანია უკვე აწარმოებს. კერძო მიწების გამოსყიდვა უნდა მოხდეს ურთიერთშეთანხმების საფუძველზე.

ტურბინების განლაგების ადგილების დაზუსტება საბოლოო დიზაინში არ გულისხმობს განხილული ალტერნატიული უბნებისგან რადიკალურად განსხვავებული უბნების შერჩევას, არამედ ზოგი უბნის მხოლოდ რამდენიმე მეტრით გადაწევას ზემოქმედების მინიმუმაციის მიზნით.

ქარის ტურბინის მოდელის შერჩევისა და შუქრდილების ციმციმის, ხმაურის, ორნითოფაუნისა და ღამურების დეტალური კვლევის შემდეგ, რაც 2024 წელს განხორციელდა, 33 ადგილი შევარჩიეთ ტურბინების განლაგებისთვის გარემოსა და თემზე ზემოქმედების მინიმუმაციისთვის.

ამჟამად პროექტში გამოიყენება 33 ერთეული GOLDWIND GWH171-6.25MW WTG, 105 მეტრიანი ტურბინის ანძის სიმაღლით. ქარის ტურბინების განლაგება მიზნად ისახავს ქარის პოტენციალის ოპტიმალურად გამოყენებას ამ რელიეფზე საუკეთესო წარმადობის ზონების მონახვით და მათი ტოპოგრაფიული მისადგომობის გათვალისწინებით. ამასთან, გათვალისწინებულია მთელი რიგი ტექნიკური და გარემოსდაცვითი შემზღვეველი ფაქტორები. პროექტის უმაღლესი სტანდარტების შესაბამისად შესამუშავებლად, ტურბინების განლაგება განხორციელდა WaSP-ის და ქარის ენერგეტიკის ინდუსტრიაში აღიარებული ოპტიმიზაციის მეთოდების გამოყენებით.

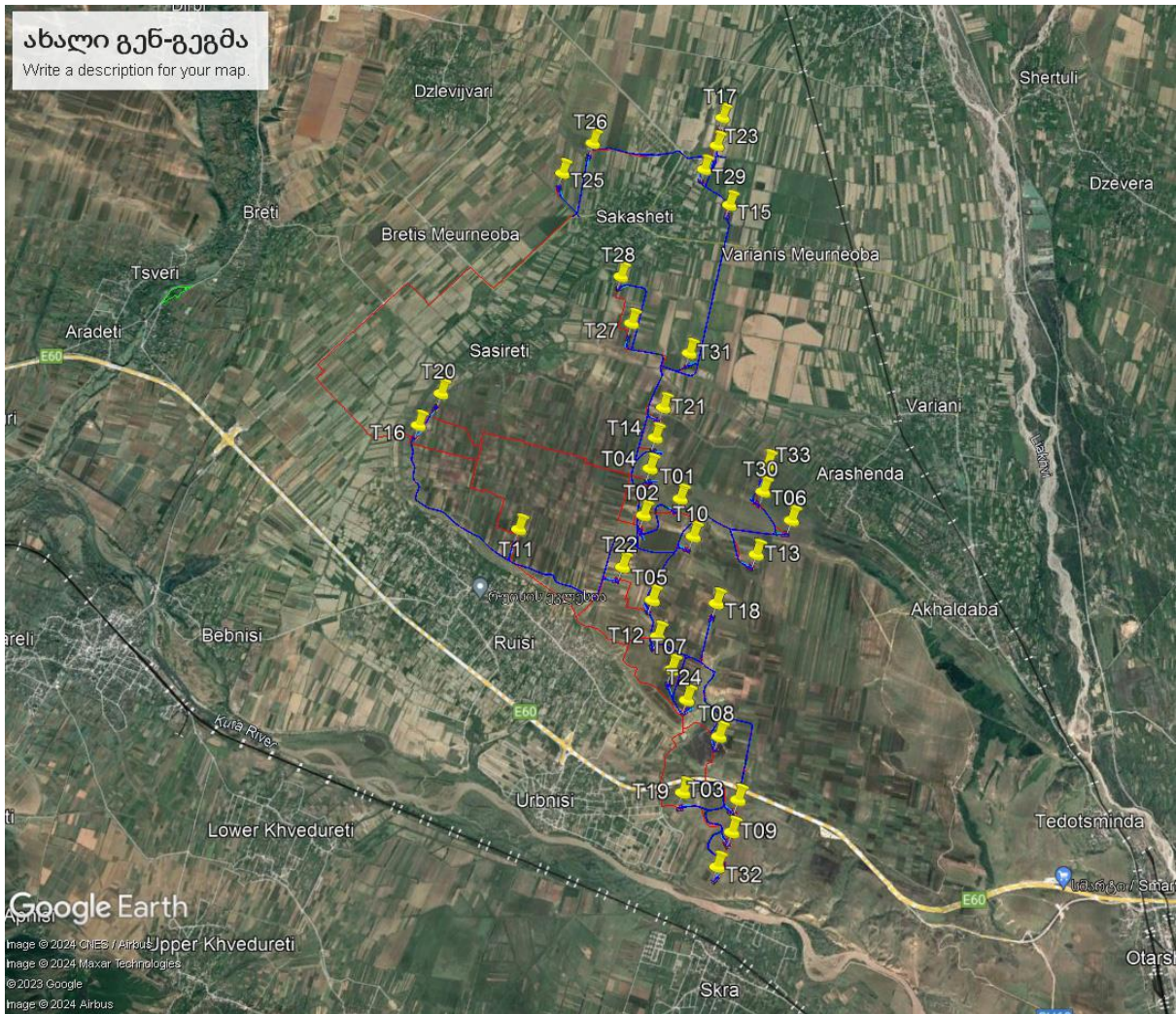
ქარის ტურბინებისათვის დღეს-დღეობით შერჩეული უბნების კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ, ცხრილში 4-1.

**ცხრილი 4-1 ქარის ტურბინების კოორდინატები**

	UTM38N			UTM38N	
	X	Y		X	Y
T 1	416362	4656165	T 18	417166	4654773
T 2	415882	4655839	T 19	417210	4652063
T 3	418003	4652105	T 20	412538	4657110
T 4	415833	4656535	T 21	415829	4657482
T 5	416248	4654654	T 22	415726	4655046
T 6	418012	4656150	T 23	415816	4661653
T 7	416718	4653729	T 24	417013	4653342
T 8	417568	4652920	T 25	413582	4660803
T 9	417999	4651651	T 26	413938	4661358
T 10	416652	4655663	T 27	415099	4658671
T 11	414123	4655324	T 28	414793	4659354
T 12	416426	4654156	T 29	415699	4661242
T 13	417601	4655568	T 30	417525	4656499
T 14	415809	4657008	T 31	416041	4658372
T 15	416187	4660752	T 32	417882	4651144
T 16	412318	4656582	T 33	417508	4656908
T 17	415813	4662111			

შენიშვნა: ტურბინების განლაგების ადგილმდებარეობა იხილეთ სურათი 5-

ქვესადგურის კოორდინატებია: 38T 410589.00 4657275.00.



სურათი 4-1 ტურბინების ადგილმდებარეობა

### 4.1.3 ქსელთან კავშირის ანალიზი და ქვესადგურის ადგილის შერჩევა

#### 4.1.3.1 ქსელის ტოპოლოგიის ვარიანტები

დაგეგმილია, რომ ქეს-ის მიერთება საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის ქსელთან მოხდება არსებული 220 კვ ხაზით, რომელიც აკავშირებს ქვესადგურს „ხაშური 220“ ქვესადგურთან „გორი 220“. ამ ხაზზე მიერთება მოხდება ქეს-ის 220 კვ ქვესადგურიდან მომავალი ორი ხაზის მეშვეობით. ქვესადგური „ხაშური 220“-დან ქვესადგურ „გორი 220“-მდე მიმავალი 220 კვ ეგზ-ს მომავალი გაძლიერების გეგმა აღწერილია საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის მიერ შემუშავებულ დოკუმენტში „საქართველოს ელექტროქსელის განვითარების ათწლიანი გეგმა 2021-2031 წწ.“ გეგმა ითვალისწინებს არსებული ერთჯაჭვა ხაზის გაძლიერებას ორჯაჭვა კონფიგურაციით. მოცემული საწყისი პროექტი გულისხმობს მიერთებას დაგეგმილ ორჯაჭვა ეგზ-სთან. გაანალიზებული იყო ქეს-ის ქსელთან მიერთების სხვადასხვა ტოპოლოგიის სამი ვარიანტი:



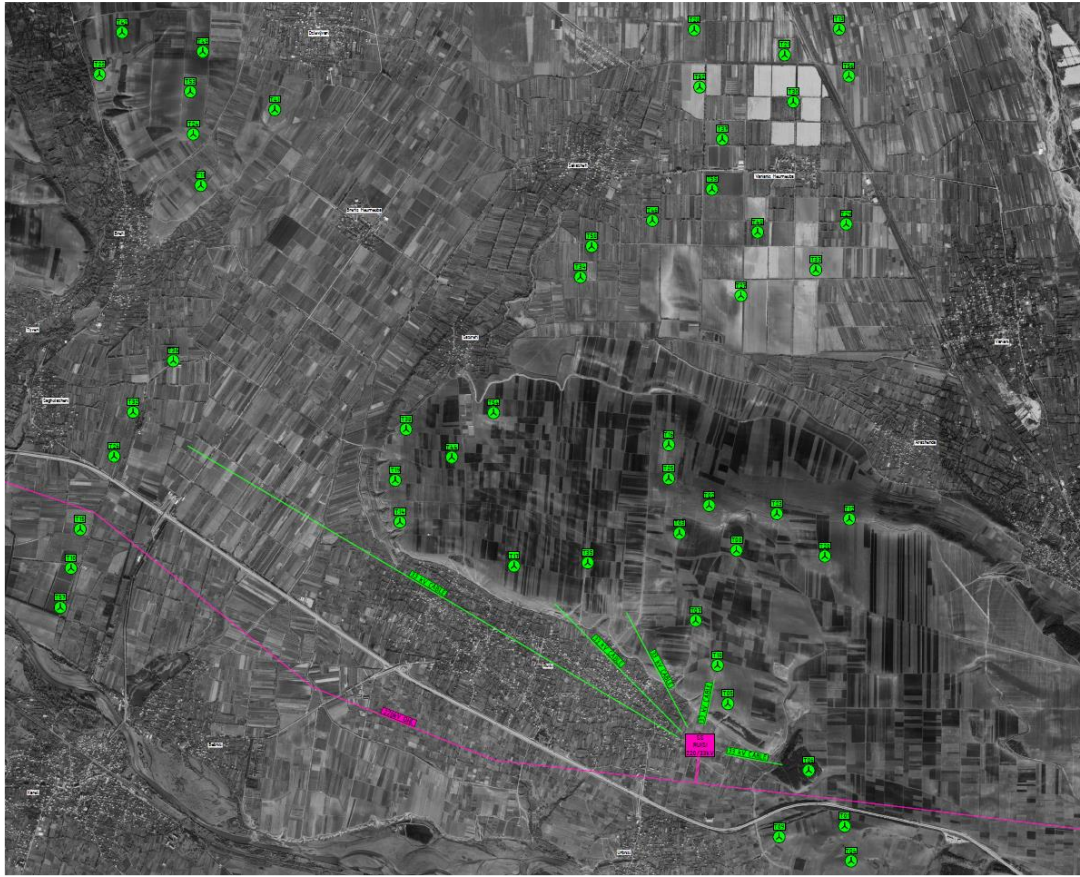
- ვარიანტი 1 – მიერთების წერტილით დაგეგმილ რუისის 220/33 კვ ქვესადგურში, რომელიც განლაგებული იქნება ქარის ელექტროსადგურის ცენტრში, სოფელ რუისიდან დასავლეთით. ამ ვარიანტის მიხედვით არსებული 220 კვ გადამცემი ხაზი ქვესადგურიდან „ხაშური 220“ ქვესადგურამდე „გორი 220“ გაიჭრება და დაგრძელება 2060 მ-ით მიერთების წერტილამდე. ქარის ელექტროსადგურის გამანაწილებელი ქსელი მოეწყობა 33 კვ მიწისქვეშა საკაბელო ხაზებით თითოეული ქარის ტურბინიდან რუისის 220/33 კვ ქვესადგურამდე.
- ვარიანტი 2 - ეფუძნება იმავე დაშვებებს, რასაც ვარიანტი 1, მაგრამ დაგეგმილი რუისის 220/33კვ ქვესადგური, რომელშიც იქნება მიერთების წერტილი, განლაგდება სხვა ადგილზე - სოფელ რუისის აღმოსავლეთით, არსებული 220 კვ საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზის ქ/ს „ხაშური 220“ - ქ/ს „გორი 220“ უშუალო სიახლოვეს. ეს გადაწყვეტა 1-ელ ვარიანტთან შედარებით ხელსაყრელია არსებული ქსელის თვალსაზრისით, მაგრამ რადგან მიერთების წერტილი უფრო დაშორდება ქეს-ის ცენტრს, საშუალო ძაბვის ხაზების სიგრძე ამ ვარიანტში შესაბამისად გაიზრდება,
- ვარიანტი 3 - მიერთების წერტილი მდებარეობს იმავე ადგილზე, როგორც მე-2 ვარიანტში, მაგრამ განსხვავებულია ქეს-ის ქსელის ტოპოლოგია და ის შეიცავს რუისის 220/110 კვ ამამალზელ ქვესადგურს მიერთების წერტილში და მთავარი ფიდერები იცვლება 110 კვ მიწისქვეშა საკაბელო ხაზებით. შესაბამისად, დამატებულია სამი 110/33 კვ სატრანსფორმატორო ქვესადგური, რომლებიც მოემსახურება ქარის ელექტროსადგურის დაშორებულ კლასტერებს.

ქსელის განხილული ვარიანტების სქემატური დიაგრამები ნაჩვენებია ქვემოთ მოცემულ ნახაზებზე.

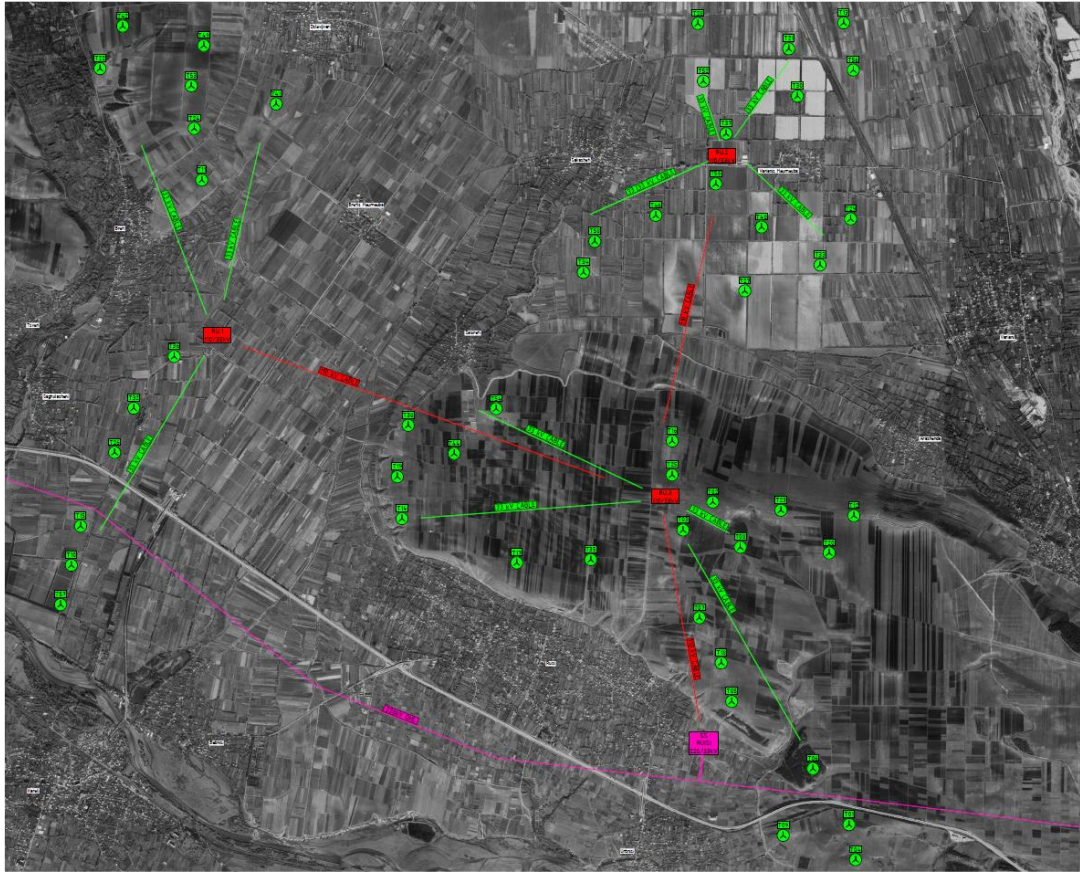


სურათი 4-2 მიერთების 1-ლი ვარიანტი





სურათი 4-3 მიერთების მე-2 ვარიანტი



სურათი 4-4 მიერთების მე-3 ვარიანტი



#### 4.1.3.2 ქსელთან მიერთების შესწავლა

ქსელთან მიერთების ანალიზი სამი ვარიანტისთვის შეასრულა ლუბლინის ტექნოლოგიის უნივერსიტეტის ელექტრო-საინჟინრო და კომპიუტერული მეცნიერების ფაკულტეტმა და ის წარმოდგენილია ცალკე ანგარიშში, რომელიც ერთვის მოცემულ დოკუმენტს. ეს ანალიზი მოიცავს შემდეგს:

- ქსელის საკაბელო ტრასების შემუშავება (სხვადასხვა ვარიანტები),
- ტრანსფორმატორების და კაბელების წინასწარი შერჩევა კაბელების დატვირთვების, ძაბვების და მოკლე შერთვის პირობების გათვალისწინებით,
- ქსელის (ტრანსფორმატორები, ტრასები, კაბელები, ძაბვები) ოპტიმალური ვარიანტის
- შერჩევა ქსელის სტრუქტურის და ენერგოდანაკარგების გათვალისწინებით,
- შერჩეული ვარიანტისთვის ნაკადგანაწილების, ენერგოდანაკარგებისა და ძაბვების ანალიზი,
- მოკლე შერთვის პირობების ანალიზი და შერჩეული კაბელების შემოწმება,
- მიწასთან მოკლე შერთვის ტევადური დენების შეფასება,
- რეაქტიული სიმძლავრის ნაკადგანაწილება და მოთხოვნები რეაქტიული სიმძლავრის
- მაკომპენსირებელი რეაქტორებისა და კონდენსატორების შესარჩევად,
- წინადადება დაცვის სისტემების მოწყობის თაობაზე.

#### 4.1.3.3 დასკვნები

ანალიზმა აჩვენა, რომ 1-ლი ვარიანტი არის პროექტისთვის ყველაზე ხელსაყრელი გადაწყვეტა. მე-2 ვარიანტთან შედარებამ აჩვენა, რომ ის იძლევა მნიშვნელოვან ეკონომიას საშუალო ძაბვის კაბელების სიგრძის თვალსაზრისით და, შესაბამისად, 1-ლი ვარიანტისთვის სიმძლავრის დანაკარგები ქარის ელექტროსადგურის შიდა ქსელში იქნება დაახლოებით 2,11 მგვტ (1,00%) მე-2 ვარიანტის 2,88 მგვტთან (1,37%) შედარებით. ეს ხელს შეუწყობს წლიური ენერგოგამომუშავების დაახლოებით 3000 მგვტ-სათით გაზრდას, რაც 160–200 ათასი ევროს სუფთა მოგების ექვივალენტურია. თუ კონსერვატიულად ვივარაუდებთ, რომ 1-ლი ვარიანტის კაპიტალური დანახარჯები 800 ათასი ევროთი მეტია, ვიდრე მე-2 ვარიანტის, 1-ლი ვარიანტი ძალიან კონკურენტული გადაწყვეტაა. მე-3 ვარიანტი გვამღვეს მნიშვნელოვან ეკონომიას სიმძლავრის დანაკარგების მხრივ, როგორც 1-ელ ვარიანტთან, ისე მე-2 ვარიანტთან შედარებით, მაგრამ 110/33 კვ ამამალზელი სატრანსფორმატორო ქვესადგურების როგორც საინვესტიციო, ისე საექსპლუატაციო ასპექტების ღირებულების შეფასებით და ამ ტრანსფორმატორებში დანაკარგების დამატებით ეს ვარიანტი არ არის კონკურენტუნარიანი, რადგან ქარის ელექტროსადგური განთავსდება შედარებით მცირე ტერიტორიაზე, რაც არ ამართლებს მთავარ ფიდერებად 110 კვ მაღალი ძაბვის კაბელების გამოყენებას. ამ ანალიზის დასკვნის სახით შემდგომი დამუშავებისთვის რეკომენდირებულია 1-ლი ვარიანტი.

მოცემული საწყისი პროექტი შემუშავებულია ქსელის ტოპოლოგიის 1-ლი ვარიანტისთვის.

შემოთავაზებული უზნები წარმოადგენენ კონცეპტუალურ ალტერნატივებს. მოცემულ ეტაპზე ჩვენ შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ლანდშაფტები, ჰაბიტატები და სოფლებიდან დაშორება შემოთავაზებული ვარიანტებისთვის თითქმის ერთნაირია.

## 5 პროექტის აღწერა

### 5.1 შეზღუდვები საპროექტო ტერიტორიაზე

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში არსებობს ტექნიკური ინფრასტრუქტურის ზოგიერთი ობიექტი, რომელთა არსებობა მხედველობაში იყო მიღებული ქარის ტურბინების ელემენტების ადგილმდებარეობის განსაზღვრისას, რათა თავიდან ყოფილიყო აცილებული შესაძლო ზემოქმედება ისეთ ობიექტებზე, როგორცაა 220 კვ და 500 კვ ძაბვის საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზები, მაღალი წნევის გაზის და ნავთობსადენები, წყლის ნაკადები, საავტომობილო გზატკეცილი და რკინიგზა, აგრეთვე წყლის არხები, ელექტრო და კავშირგაბმულობის კონსტრუქციები/დანადგარები და მეტეოროლოგიური ანმა, რომელიც დაყენებული იყო ქარის პარამეტრების გაზომვის სამუშაოებისთვის. ამასთან ერთად, მხედველობაში იყო მიღებული ზოგიერთი გარემოსდაცვითი შეზღუდვა. ქვემოთ მოცემულ ცხრილში შეჯამებულია ძირითადი ტექნიკური და გარემოსდაცვითი შეზღუდვები, რომლებიც გავლენას ახდენენ პროექტზე:

ცხრილი 5-1 შეზღუდვები საპროექტო ტერიტორიაზე

ობიექტი	მანძილი საპროექტო ტერიტორიამდე	შემზღუდავი ფაქტორი	Alplan-ის კომენტარი
დასახლება		ხმაური და ჩრდილების ციმციმი	მანძილები აღებულია კომპანია Meventus-ის მიერ შესრულებული შესწავლიდან, რომელშიც აღებული იყო კონკრეტული ქარის ტურბინის ხმაურის დონე და ქარის ელექტროსადგურის კუმულატიური ეფექტი გათვალისწინებული იყო ხმაურის განაწილების რუკის შესადგენად. გათვალისწინებული იყო საქართველოში ამჟამად მოქმედი რეგულაციები, რომლებიც ეფუძნება საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის (IFC) ხმაურის სტანდარტებს.
სოფელი რუისი	527 მ T11-მდე 714 მ T12-მდე		
სოფელი სასირეთი	707 მ T20-მდე		
სოფელი საქაშეთი	512 მ T30-მდე 535 მ T28-მდე		
სოფელი არაშენდა	649 მ T06-მდე		
სოფელი ურბნისი	515 მ T19-მდე		
სოფელი ბრეთი	809 მ T31-მდე		

ობიექტი	მანძილი საპროექტო ტერიტორიამ დე	შემზღუდავი ფაქტორი	Alplan-ის კომენტარი
დირბის შენობა	408 მ T18-მდე		
ტყე	T10-ს გარშემო	დაცული სახეობები, გვხვდება ფრინველები და დამურები	<p>საპროექტო ტერიტორიისთვის მომზადებული წინასწარი გარემოსდაცვითი კვლევის მიხედვით პროექტისთვის გათვალისწინებულ უბანზე არსებობს მცენარეებისა და ფრინველების ზოგიერთი დაცული სახეობა. აგრეთვე, მოსალოდნელია დამურების არსებობა.</p> <p>გათვალისწინებული უნდა იქნას, რომ დამურების დაცული სახეობების არსებობამ შეიძლება მოითხოვოს ტურბინებიდან დაშორების სათანადო მანძილების დაცვა (200-500 მ).</p> <p>ამჟამად ტყე არ ზღუდავს T06 ტურბინის განლაგების ადგილს, მაგრამ წარმოქმნის ქარის ელექტროსადგურის გენ-გეგმის მოდიფიცირების ზომიერ რისკს.</p>
ქარის გამზომიანძები	ტერიტორიის ფარგლებში	ხელის შემლის ეფექტი	ქარის გამზომი ანძები წარმოადგენენ დროებით ინფრასტრუქტურას, რომელიც ეკუთვნის პროექტის განმახორციელებელ ორგანიზაციას. ქარის გამზომი ანძების ამჟამინდელი ადგილმდებარეობა არ შეუშლის ხელს ტურბინების განლაგებას, რადგან ადვილად შეიძლება მოხდეს მათი დემონტაჟი ან სხვა ადგილზე გადატანა.
220 კვ საჰაერო გადამცემი ხაზი		გასხვისების ზოლი	პროექტში გამოყენებული იქნა 233 მ სიგანის გასხვისების ზოლი - მანძილი განისაზღვრა სსე-ს მიერ.
500 კვ საჰაერო გადამცემი ხაზი		გასხვისების ზოლი	ხაზი კვეთს საპროექტო ტერიტორიას. ტექნიკური ზოლის სიგანე არის 233 მ - მანძილი განისაზღვრა სსე-ს მიერ.
გზატკეცილი		გასხვისების ზოლი	პროექტში გამოყენებული იქნა 200 მ სიგანის გასხვისების ზოლი – მანძილი განისაზღვრა საგზაო დეპარტამენტის მიერ.
რკინიგზა		ტექნიკური დაცვის ზონა	პროექტში გამოყენებული იქნა 200 მ სიგანის გასხვისების ზოლი – მანძილი

ობიექტი	მანძილი საპროექტო ტერიტორიაში დე	შემზღვედავი ფაქტორი	Alplan-ის კომენტარი
			განისაზღვრა სს საქართველოს რკინიგზის მიერ.
გაზისა და ნავთობის მილსადენები		ტექნიკური დაცვის ზონა	პროექტში გამოყენებული იქნა 250 მ სიგანის გასხვისების ზოლი – მანძილი განისაზღვრა მილსადენების მფლობელების მიერ.
ეროზიული ფერდობები		გასხვისების ზოლი	მთის ფერდობები ექვემდებარება ქარის და ზედაპირული წყლის ზემოქმედებით ფიზიკურ გამოფიტვას და ეროზიული პროცესების ზემოქმედებას და პროექტის ტერიტორიაზე შეიძლება შეგხვდეს არასტაბილური მეწყრული უბნებიც. მანძილი ქარის ტურბინის საძირკვიდან არასტაბილურ უბნამდე უნდა იყოს არანაკლებ 2 x საძირკვის დიამეტრი, თუ სხვა რამ არ არის მითითებული.

## 5.2 ქარის ტურბინების განლაგება

### ► მანძილი ინფრასტრუქტურის ობიექტებამდე

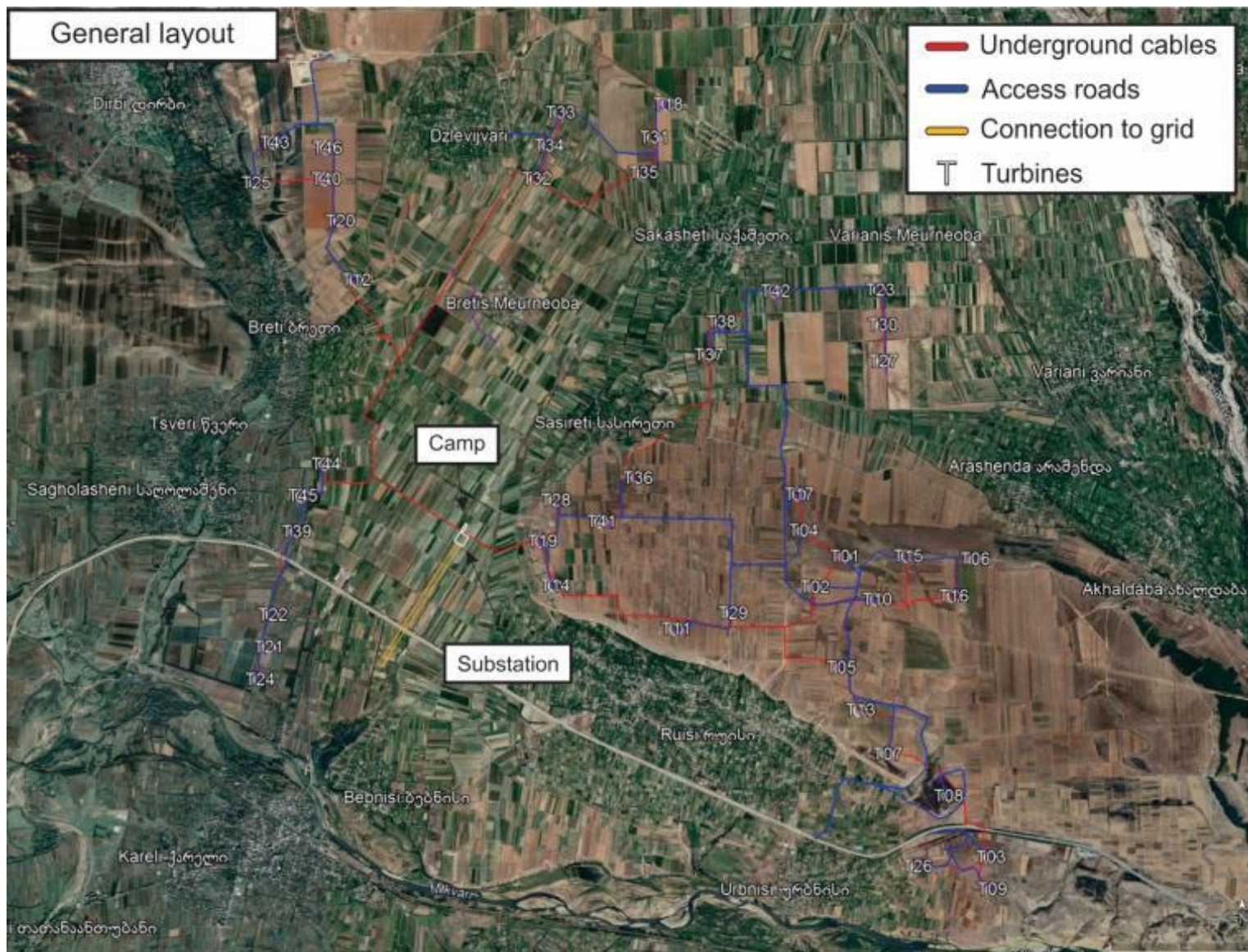
რაც შეეხება მანძილებს ტექნიკური ინფრასტრუქტურის ობიექტებამდე, ქარის ტურბინების განლაგების ადგილების განსაზღვრისას გამოყენებული იყო შემდეგი დისტანცია (გაზომილი გეგმაზე ქარის ტურბინის ცენტრიდან):

- მინიმუმ 529 მ დასახლებებიდან,
- მინიმუმ 200 მ E60 გზატკეცილიდან
- მინიმუმ 200 მ E60 რკინიგზიდან
- მინიმუმ 230 მ 500 კვ საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზიდან
- მინიმუმ 250 მ მაღალი წნევის გაზის და ნავთობის მილსადენებიდან

### ► ქარის ტურბინების კოორდინატები და მანძილები ტურბინებსა და საპროექტო ტერიტორიაზე განლაგებულ ობიექტებს შორის

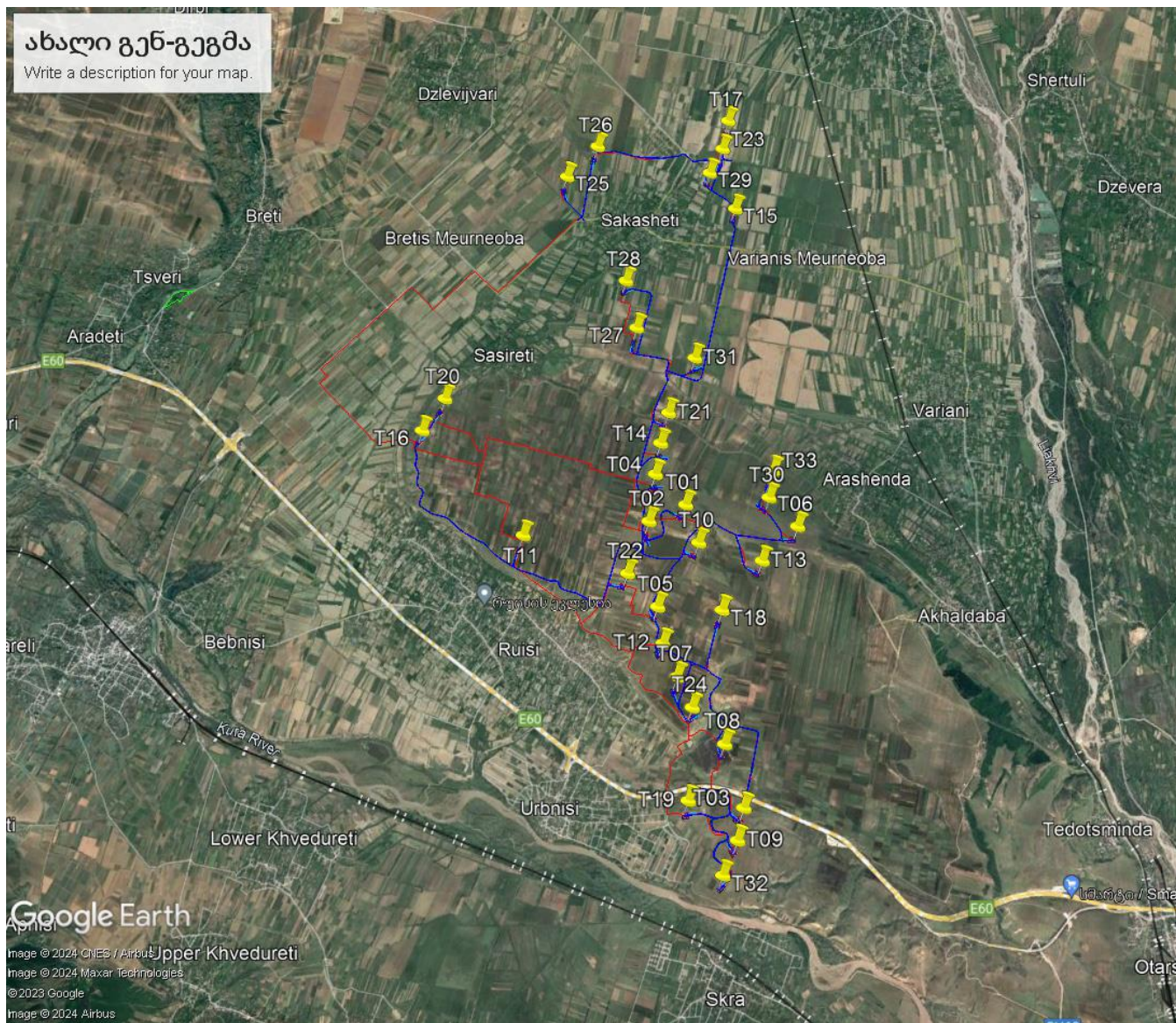
ტურბინების განლაგების ადგილების შერჩევისას, გათვალისწინებულ იქნა ალტერნატიული უბნების დაშორება საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული ობიექტებისაგან, უწინარეს ყოვლისა საცხოვრებელი სახლების და დასახლებული პუნქტებისაგან, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების, რელიგიური და ზოგადად სოციალური მნიშვნელობის ობიექტებისაგან (ძველი და ახალი, მოქმედი ეკლესიები; სასაფლაოები და ა.შ.) და ზედაპირული წყლის ობიექტებისაგან. ტურბინების და ქვესადგურის ამ ობიექტებისაგან დაშორება ასახულია ცხრილი 5-2-ში. მანძილი დასახლებებიდან წარმოდგენილია როგორც მანძილი ტურბინიდან ამ დასახლებაში მდებარე უახლოეს სახლამდე.





სურათი 5-1 საპროექტო ტერიტორიის ძველი გენერალური გეგმა





სურათი 5-2 საპროექტო ტერიტორიის საბოლოო გენერალური გეგმა



ცხრილი 5-2 რუისის ქეს-ის ტურბინების და ქვესადგურის კოორდინატები და მანძილები ტურბინებიდან დასახლებულ პუნქტებამდე, ზედაპირული წყლის ობიექტებამდე და კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებამდე

ტურბინის N	კოორდინატები (38 T)		მანძილი (მ)								
	X	Y	დასახლება/ უბნის სახელი			ზედაპირული წყლის ობიექტები			კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტები		
1	416362	4656165	2055	S/W	რუისი	1129	N/E	სარწყავი არხი	2073	S/W	რუისის წმ. მარინეს ეკლესიის სასაფლაო
2	415882	4655839	1500	S/W	რუისი	1485	S/W	ზემო რუს არხი	1456	S/W	რუისის წმ. მარინეს ეკლესიის სასაფლაო
3	418003	4652105	1447	S	სკრა	1253	S/W	მდინარე მტკვარი	1910	S	სკრის ღვთისმშობლის ეკლესია
4	415833	4656535	2105	S/W	რუისი	1043	N	ხელოვნური ტბა	1933	S/W	რუისის კვირაცხოვლის ეკლესია
5	416248	4654654	903	S/W	რუისი	819	S/W	მდინარე ზემო რუ	610	S/W	წმ. კვირიკეს და ივლიტას მონასტრის სასაფლაო
6	418012	4656150	649	N/E	არაშენდა	554	N/E	სარწყავი არხი	1081	N/E	არაშენდას ღვთისმშობლის ეკლესია
7	416718	4653729	889	N/W	რუისი	245	S/W	მდინარე ზემო რუ	851	S/W	რუისის ღვთისმშობლის მცირე ეკლესია
8	417568	4652920	1326	S/W	ურბნისი	536	N/W	მდინარე ზემო რუ	1664	N/W	რუისის ღვთისმშობლის ეკლესია
9	417999	4651651	1015	S	სკრა	825	S	მდინარე მტკვარი	1480	S	სკრის ღვთისმშობლის ეკლესია
10	416652	4655663	1935	N/E	არაშენდა	1664	N	სარწყავი არხი	1633	S/W	წმ. კვირიკეს და ივლიტას მონასტრის სასაფლაო
11	414123	4655324	527	S/W	რუისი	390	S/W	მდინარე ზემო რუ	633	W	რუისის წმ. დემეტრეს ეკლესიის სასაფლაო
12	416426	4654156	714	S/W	რუისი	508	S/W	ზემო რუს არხი	446	S/W	წმ. კვირიკეს და ივლიტას მონასტრის სასაფლაო
13	417601	4655568	1221	N/E	არაშენდა	1090	N/W	სარწყავი არხი	1618	N/E	არაშენდას ღვთისმშობლის ეკლესია
14	415809	4657008	2413	NW	არაშენდა	626	N	ხელოვნური ტბა	1837	N/W	ილდაეთის იოანე ნათლისმცემლის ეკლესია

ტურბინის N	კოორდინატები (38 T)		მანძილი (მ)								
	X	Y	დასახლება/ უხლოესი სახლი			ზედაპირული წყლის ობიექტები			კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტები		
15	416187	4660752	550	S/E	საქაშეთის კოტეჯები	73	N/E	სარწყავი არხი	979	N/E	წმინდა ნიკოლოზის ეკლესია
16	412318	4656582	1171	S/E	რუისი	86	N/W	ზემო რუს არხი	1255	S/E	რუისის წმ. დემეტრეს ეკლესიის სასაფლაო
17	415813	4662111	990	S/W	ბრეთი	922	S/E	მდინარე ბრეთულა	884	S/W	სასაფლაო
18	417166	4654773	408	N/W	დირბი	356	N/W	მდინარე აღმოსავლეთ ფრონე	1309	N/W	დირბის წმ. გიორგის ეკლესია
19	417210	4652063	515	W	ურბნისი	993	S/W	მდინარე მტკვარი	1628	S/W	ურბნისის ეკლესია
20	412538	4657110	707	N/E	სასირეთი	97	NW	ზემო რუს არხი	1210	N/E	სასირეთის წმინდა გიორგის ეკლესია
21	415829	4657482	1048	N/E	ვარიანის ფერმა	1067	S/W	ხელოვნური ტბა	670	S/E	ვარიანის ცილინდრული კოშკი (417375.66 , 4658639.37)
22	415726	4655046	570	N/E	საქაშეთის კოტეჯები	548	N/E	სარწყავი არხი	1279	N/E	წმინდა ნიკოლოზის ეკლესია
23	415816	4661653	611	N/W	ძელიჯვარი	110	N/W	მდინარე ბრეთულა	2297	S/E	საქაშეთის წმინდა გიორგის ეკლესია
24	417013	4653342	816	N/E	ძელიჯვარი	58	N/W	მდინარე ბრეთულა	2427	E	წმინდა ნიკოლოზის ეკლესია
25	413582	4660803	607	N/E	ძელიჯვარი	148	N/W	მდინარე ბრეთულა	2493	S/E	საქაშეთის წმინდა გიორგის ეკლესია
26	413938	4661358	731	S/E	საქაშეთის კოტეჯები	1038	N/E	სარწყავი არხი	1540	S/E	საქაშეთის წმინდა გიორგის ეკლესია
27	415099	4658671	916	N/W	საქაშეთი	652	N/W	ზემო რუს არხი	386	S/E	ილდაეთის იოანე ნათლისმცემლის ეკლესია
28	414793	4659354	535	N/E	საქაშეთი	518	N/W	ზემო რუს არხი	783	N/W	საქაშეთის წმინდა გიორგის ეკლესია

ტურბინის N	კოორდინატები (38 T)		მანძილი (მ)								
	X	Y	დასახლება/ უბლოვის სახელი			ზედაპირული წყლის ობიექტები			კულტურული მემკვიდრეობის ობიექტები		
29	415699	4661242	1221	N/W	ძელიჯვარი	1395	S/E	მდინარე ბრეთულა	1361	S/W	სასაფლაო
30	417525	4656499	512	N/E	საქაშეთი	972	N/W	ზემო რუს არხი	1116	N/W	უწმინდესი ღვთისმშობლის ტაძრად მიყვანების ეკლესია
31	416041	4658372	809	N/W	ბრეთი	1233	N/W	მდინარე აღმოსავლეთ ფრონე	730	S/W	სასაფლაო
32	417882	4651144	673	S/W	სალოლაშენი	1364	S/W	მდინარე აღმოსავლეთ ფრონე	347	N/W	სასაფლაო
33	417508	4656908	1060	N/E	ძელიჯვარი	1404	S/W	მდინარე აღმოსავლეთ ფრონე	2191	N/W	დირბის წმ. გიორგის ეკლესია
ქვესადგური	410589	4657275	1797	S/E	რუისი	953	S/W	ზემო რუს არხი	2379	S/E	რუისის წმ. დემეტრეს ეკლესიის სასაფლაო

### 5.3 ქარის ელექტროსადგურთან მისასვლელი გზა

ამ კვლევაში შემოთავაზებული ტიპური ქარის ტურბინა მოიცავს დიდ აღჭურვილობას და მაღალ ანმას. ორივე ამ გარემოებას დიდი ზეგავლენა აქვს სამშენებლო სამუშაოებზე, რომლებიც საჭიროა ქარის ასეთ ტურბინებთან მისასვლელის მოსაწყობად, მათ დასადგმელად და მათი ექსპლუატაციისთვის. ქარის ტურბინების კომპონენტების ტრანსპორტირება ხმელეთზე ძალიან ძნელია და ამისთვის საჭიროა რთული ლოგისტიკური და საინჟინრო სტრატეგიების გამოყენება. რადგან მათი ტრანსპორტირებისთვის გამოყენებული ავტომობილები ჩვეულებრივზე უფრო დიდია, როგორც ზომებით, ისე წონით, ქარის ტურბინების მომწოდებელმა უნდა შეისწავლოს ქარხნიდან ან საზღვაო პორტიდან ქარის ელექტროსადგურის ტერიტორიამდე მისასვლელი გზები. მისასვლელი გზის ტრასის ასეთი შესწავლა უნდა ითვალისწინებდეს გზის სავალი ნაწილის ტექნიკურ მდგომარეობას, ხიდების მზიდუნარიანობას, სხვადასხვა უბნების გამავლიანობას და გაბარიტებს ტვირთების გასატარებლად და უნდა განისაზღვროს ქარის ელექტროსადგურის ტერიტორიაზე შესვლის ადგილი.

წინამდებარე საწყისი პროექტი არ შეიცავს 220 კმ სიგრძის ტრასის შესწავლას, რომელიც ჩატარდა შავ ზღვაზე არსებული ფოთის პორტიდან მთელი ქვეყნის გავლით E60 გზატკეცილის გასწვრივ ქარის ელექტროსადგურის ტერიტორიაზე შესვლის ადგილამდე. წინამდებარე დოკუმენტი მოიცავს ქარის ელექტროსადგურის ტერიტორიაზე შესვლის წერტილიდან თითოეული ქარის ტურბინის განლაგების ადგილამდე მისასვლელი გზების ანალიზს.

თავდაპირველად გზების მდებარეობა ისე შეირჩა, რომ გზატკეცილიდან მისასვლელი გზები და ტურბინების ერთმანეთთან დამაკავშირებელი გზები მაქსიმალურად შემცირებულიყო, ვინაიდან გამოყენებული იყო მიწის ნაკვეთებს შორის არსებული გზებიც, რითაც მინიმუმამდე დავიდოდა გარემოზე ზემოქმედება. მიწის ნაკვეთების შემენის პროცესში ერთ-ერთმა მიწის მესაკუთრემ თავის ნაკვეთზე არარეალურად დიდი თანხა მოითხოვა და ნებაყოფლობითი შეთანხმება ვერ მოხერხდა. ამიტომ, სს „ვინდ ფაურმა“ დაიწყო ახალი ალტერნატიული ვარიანტის შემუშავება და დამატებითი ძალისხმევა დახარჯა ოპტიმალური ალტერნატიული მისასვლელი გზების საპოვნელად, სადაც მიწის მესაკუთრეები არ იქნებოდნენ წინააღმდეგი მიწის ნაკვეთების მიყიდვის სს „ვინდფაური“-სთვის. ამიტომ, ახალი ალტერნატივა გახდა სოციალურად მისაღები.

დღესდღეობით, უშუალოდ E60 გზატკეცილიდან ტერიტორიაზე შესვლის ორი წერტილი არსებობს:

შესვლის წერტილი 1 – 228,1 კმ-თან – მარჯვნივ მოხვევა ქარის ტურბინებამდე: T03, T09, T19, T32



სურათი 5-5 მისასვლელი გზის შესვლის წერტილი. მისასვლელი ტურბინებამდე: T09, T19, T32





სურათი 5-6 შესვლის წერტილი 1

ქარის ელექტროსადგურის ჩრდილოეთ ნაწილთან მისასვლელად სოფელ ბრეთის მეურნეობისკენ მიმავალი გზის არსებული გზაჯვარედინის გავლით უნდა მოეწყოს დროებითი გადასახვევი დამხმარე გზიდან.



სურათი 5-7 შესვლის წერტილი 1. დროებითი გადასახვევი



სურათი 5-8 დამხმარე გზა

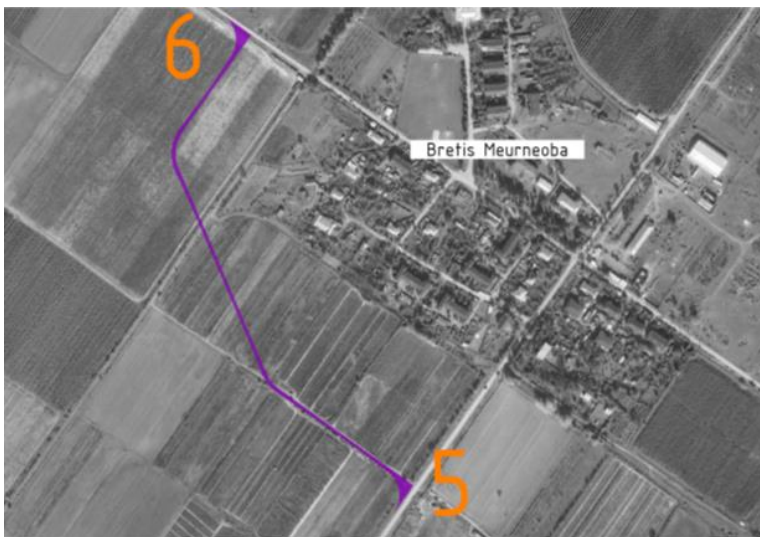


სურათი 5-9 დროებითი გადასახვევის ადგილი



სურათი 5-10 გზაჯვარედინი, რომელსაც ესაჭიროება გზის ზედაპირის მოწესრიგება

რადგან შეუძლებელია სოფლის გავლით ტრანსპორტის გატარება, მე-5 და მე-6 წერტილებს შორის უნდა მოეწყოს დროებითი გზა.



სურათი 5-11 დროებითი გზა

იმისთვის, რომ მოეწყოს გადასახვევი დროებით გზაზე საჭირო იქნება გაზსადენის გადაადგილება.



**სურათი 5-12 გადასაადგილებელი გაზსადენი**

შესვლის წერტილი2–228,6კმ-თან – მარცხნივ მოხვევა საპროექტო ტერიტორიის დანარჩენი ნაწილისკენ



**სურათი 5-13 შესვლის წერტილი 2.**

მისასვლელი ტრასის გენერალური რუკა და ქარის ელექტროსადგურის ტერიტორიაზე შესასვლელი წერტილების ადგილმდებარეობა ნაჩვენებია ქვემოთ მოცემულ რუკებზე.

**შენიშვნები:**

- E60 გზატკეცილიდან გადმოხვევა არის მანევრი, რომელიც უნდა შესრულდეს სიფრთხილის დაცვით. ის მოითხოვს ტრანსპორტის ნაკადის მოძრაობის დროებით გადაკეტვას ორივე მიმართულებით და პოლიციის დახმარებას.
- აუცილებელი იქნება გზატკეცილის ცენტრალურ გამყოფ ზოლზე განლაგებული ბეტონის დამცავი ჯებირების დემონტაჟი და მოსახვევების მოსაწყობად საჭირო იქნება დროებითი მყარსაფარიანი ზედაპირის მოწყობა. სამუშაოები უნდა შეთანხმებული იქნას საგზაო დეპარტამენტთან.
- შესვლის წერტილები დროებით ზეგავლენას მოაქვს საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოებაზე და მოითხოვს საავტომობილო მოძრაობის დროებით ორგანიზაციას.

## 5.4 შიდა მისასვლელი გზები და სამონტაჟო მოედნები

### 5.4.1 შესავალი

მისასვლელი გზები საჭიროა ქარის თითოეული ტურბინა-გენერატორის განლაგების ადგილთან მისასვლელად მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე.

გზების განლაგება ძირითადად განისაზღვრა ქარის ტურბინების ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული მოთხოვნების შესაბამისად. ეს ნიშნავს, რომ გზების გეომეტრიამ და დატვირთვის პარამეტრებმა უნდა ხელი შეუწყოს ქარის ტურბინების კომპონენტების გადამტანი გრძელი და მძიმედ დატვირთული ავტომობილების უსაფრთხო გატარებას.

რუისის პროექტის ტერიტორიის ზოგიერთ უბანს აქვს ნაწილობრივ გართულებული ტოპოგრაფია<sup>2</sup>, რაც აძნელებს ზოგიერთ ადგილთან წვდომას. შესაძლო მაღალი ენერგოგამომუშავების მისაღწევად პროექტი ითვალისწინებს ტურბინების დამონტაჟებას რელიეფის ნაწილობრივ ამაღლებულ უბნებზე. ამ ადგილებთან მისასვლელი გზების დახრილობა აღემატება სტანდარტულ სპეციფიკაციებს, ამიტომ გამოყენებული უნდა იყოს დამატებითი უსაფრთხოების ზომები, როგორცაა გზის პერიმეტრის მონიშვნა, გზების გაფართოება და დამატებითი გამწევი ტრაქტორები.

### 5.4.2 მისასვლელი გზები

უსწორმასწორო რელიეფის სირთულის გამო გზების მოწყობის სამუშაოები მოითხოვს მიწის მოსწორების მნიშვნელოვან სამუშაოებს რელიეფის დახრილობის გასასწორებლად. გზების გატარების ხაზები და პროფილები განსაკუთრებული ყურადღებით დაიგეგმა, რომ მიღწეული ყოფილიყო ბალანსი მიწის მასების გადაადგილებაში, რათა თავიდან აგვეცილებინა სამშენებლო მასალების ზედმეტი მოცულობის შემოტანა.

30 პროცენტამდე დახრილობის ფერდობებზე გამოყენებული იყო ცენტრალური ხაზის მეთოდი და გზის ცენტრალური ხაზი შეიქმნა ურთიერთმბალანსებელი მეთოდით, რათა მიწის მასების ბალანსის შედეგად არ წარმოიქმნას ნიადაგის ზედმეტი მოცულობა და არც ზედმეტი მასალის შემოტანა გახდეს საჭირო.

როგორც წესი, ძირითადი ჰორიზონტალური მოხვევის მრუდის რადიუსი უნდა იყოს 200 მ, მაგრამ მრავალი მოსახვევისთვის ეს რადიუსი შემცირდა 100 მ-მდე, 80 მ-დე, 60 მ-მდე და 50 მ-მდე. ასეთ შემთხვევებში გზის ნომინალური სიგანე შესაბამისად გაიზარდა.

მოზრუნების უბნები შემდეგი სახისაა:

---

<sup>2</sup> ქარის გაზომვის კამპანიისა და ქარის მზომი ანძების დამონტაჟებისას რელიეფი კლასიფიცირდა მისი მახასიათებლების შესაბამისად. MEASNET სახელმძღვანელო მითითებებით განსაზღვრულია ორი სახის რელიეფი: მარტივი რელიეფი და რთული რელიეფი, რომელიც განისაზღვრება გორების ფერდობის ქანობის ან ზღვის დონიდან სიმაღლის ცვლილებებით. როდესაც რელიეფი არც მარტივ და არც რთულ კატეგორიას არ მიეკუთვნება, მას ენიჭება ნახევრად რთული რელიეფის კლასიფიკაცია. ეს ნიშნავს, რომ რელიეფს გარკვეული სირთულის მახასიათებლები აქვს, თუმცა რთულად არ მიიჩნევა აღნიშნული სახელმძღვანელო მითითებების შესაბამისად. რელიეფისთვის კატეგორიის მინიჭება გვეხმარება საპროექტო ტერიტორიაზე ქარის ნაკადის მიმართულებებისა და ტურბულანტობის შესწავლაში, რაც აუცილებელია ქარის რესურსის სწორი შეფასებისა და ქარის ელექტროსადგურის დიზაინის შესაქმნელად.



- 45 მ-იანი რადიუსით დატვირთული ავტომობილებისთვის
- 25 მ-იანი რადიუსით დაუტვირთავი ავტომობილებისთვის.

საზოგადოდ, ახლად დაპროექტებული გზების გრძივი პროფილი შეესაბამება რელიეფის ტოპოგრაფიას. რამდენადაც ეს შესაძლებელი იყო, ტოპოგრაფია ისე იქნა მორგებული, რომ გზის ზედაპირის დახრილობა შენარჩუნებულიყო 8%-ის ქვემოთ. ასეთ შემთხვევაში ავტომობილებს შეეძლებათ მოძრაობა რაიმე დამატებითი უსაფრთხოების ზომების გარეშე. თუმცა, არსებობს ზოგიერთი შემთხვევა, როდესაც ადგილობრივმა ტოპოგრაფიამ მოითხოვა გზის ზედაპირის უფრო მეტი დახრილობა. როდესაც გზის დახრილობა 8%-ს აღემატება, გამოყენებული იქნება შემდეგი ზომები - საჭირო იქნება ერთი გამწევი ან მიმწოლი ავტომობილის გამოყენება. გზის მოსახვევები გაგანიერებულია იმის გამო, რომ მოძრაობისას უკანა ღერძების თვლებს ექნებათ შემცირებული მოჭიდება. საჭიროა ასეთი კონკრეტული ადგილების გამოკვლევა და გადამოწმება სატრანსპორტო კომპანიის მიერ. არ უნდა მოხდეს ტვირთების ტრანსპორტირება შემცირებული ხილვადობის (სიბნელე, ნისლი) და ამინდის ცუდი პირობების (როგორცაა თოვლი და ყინული გზებზე) დროს.

მაქსიმალური კლირენსი (საგზაო ღრეჩო) განისაზღვრა 30 სმ-ით. ამგვარად, მიჩნეულ იქნა, რომ საჭიროა ადგილობრივი ტალღოვანი რელიეფის მოსწორება და ამოწმებისა და ჩაწმენის ნომინალური გრძივი რადიუსი განისაზღვრა 600 მეტრით.

ნავარაუდევია, რომ ნიადაგის ზედა ფენის დაახლოებით 30 სმ სისქის ფენა მოიჭრება და გადანაწილებული იქნება მიმდებარე უბნებზე. სამშენებლოდ გამოყენებული მასალა უნდა იყოს ადგილობრივი ქვიანი ქვიშაქვის ქანები, რომლებიც ადებული იქნება ტერიტორიაზე ბულდოზერების და ექსკავატორების გამოყენებით. პროექტში გამოყენებულია თვითდაბალანსების მეთოდი, რომ თავიდან იქნას აცილებული სამშენებლო მასალების შემოტანა გარედან. ადგილზე ამოღებული მასალა უნდა დაიმტვრეს, რომ მიღებული იქნას 31.5 მმ-მდე ზომის ინერტული მასალა. ეს მასალა უნდა იქნეს გამოყენებული გზის საფუძვლის მოსაწყობად.

გზის მინიმალური სამშენებლო ფენის სისქე არის:

- 0-31.5 მმ ინერტული მასალა – 35 სმ.

გზის საფუძველი უნდა მექანიკურად დაიტკეპნოს 35 სმ სისქის ფენებზე ვიბრაციული სატკეპნის გამოყენებით. სავალი ნაწილის ნომინალური სიგანე არის 4.50 მ. გზას ექნება 0.5 მ სიგანის გზისპირი ორივე მხრიდან. ფერდობის ჩამოჭრის მაქსიმალური ფარდობა არის 1:1.5, ნაყარი ფერდობის – მოწყობის ფარდობა 1:1.5. უფრო ციცაბოდ ჩამოჭრილი ფერდობები დასაშვებია, თუ გეოტექნიკური შესწავლა გამოავლენს სტაბილურ პირობებს. სათანადო დრენაჟის უზრუნველსაყოფად მისასვლელი გზების ზედაპირის დახრილობა გზის ცენტრალური ღერძიდან კიდისკენ არის 2% სათანადო დრენაჟისთვის. იმ ადგილებში სადაც ეს შესაძლებელია გზის გაყოლებით მოწყობა სადრენაჟო კიუვეტები.

ტერიტორიაზე მოძრაობისას ავტომობილების ღერძებზე დასაშვები დატვირთვა არის შემდეგი:

- ამწეებისთვის: ქარის ტურბინა-გენერატორებს შორის მოძრაობისას თვლებიანი ამწეების ღერძებზე დატვირთვა არის 22 ტ-მდე
- ქარის ტურბინა-გენერატორის კომპონენტების გადამტანი ავტომობილებისთვის: 12-15 ტ
- ცალკეული სატრანსპორტო ავტომობილისა და ამწეის მთლიანი წონა მოძრაობისას არის დაახლოებით 120ტ - 145 ტ სრული წონა.

ავტომობილების ღერძებზე დატვირთვის ნიადაგზე ზემოქმედების შესაბამისად უნდა განისაზღვროს გზის საფუძვლის ფენის და აშენებული გზის საფარის ფენის დეფორმაციის მოდული.

### 5.4.3 სამონტაჟო მოედნები<sup>3</sup>

სამონტაჟო მოედნების გეომეტრია განისაზღვრება ანძების აღმართვის შერჩეული ტექნოლოგიის მიხედვით და საჭირო სამუშაო სივრცე დამოკიდებულია აძწის ტიპზე, ტურბინის ანძის სიმაღლეზე, კომპონენტების მოწოდების ლოგისტიკაზე და როტორის კონსტრუქციის სისტემაზე. სხვა მნიშვნელოვანი ფაქტორებია მიწის ხელმისაწვდომობა და რელიეფის ტოპოგრაფია.

რადგან რელიეფს ნახევრად რთული ტოპოგრაფია აქვს, საპროექტო ტერიტორიის ნაწილზე სამონტაჟო მოედნების მოწყობა მოითხოვს მიწის ზედაპირის მოსწორების მნიშვნელოვან სამუშაოებს.

### 5.4.4 გზებისა და სამონტაჟო მოედნების ჩამონათვალი

მისასვლელი გზების სია 33 ტურბინის შემთხვევაში მოცემულია ცხრილებში 5-3 და 5-4.

ცხრილი 5-3 მისასვლელი გზები 1-ლი გზაჯვარედინიდან

გზის No.	გზის სიგრძე [მ]	კომენტარი:
მისასვლელი გზა T03	893,13	
მისასვლელი გზა T09	275,17	
მისასვლელი გზა T19	498,09	0+000,00-სა და 0+155,45-ს შორის ქანობია 10,00%
მისასვლელი გზა T32	1 685,32	0+060,40-სა და 0+342,73-ს შორის ქანობია 10,00%; 0+717,63-სა და 1+036,69-ს შორის ქანობია 9,07%; 1+301,70-სა და 1+450,44-ს შორის ქანობია 11,00%

ცხრილი 5-4 მისასვლელი გზები მე-2 გზაჯვარედინიდან

გზის No.	გზის სიგრძე [მ]	კომენტარი:
მისასვლელი გზა 1	951,12	0+621,85-სა და 0+765,92-ს შორის ქანობია is 9,02%
მისასვლელი გზა 2	230,08	
მისასვლელი გზა 4	546,54	
მისასვლელი გზა 5	1 232,47	
მისასვლელი გზა 6	1 907,15	0+282,33-სა და 0+411,83-ს შორის ქანობია 9,89%
მისასვლელი გზა 7	280,66	
მისასვლელი გზა 8	541,58	0+049,62-სა და 0+164,46-ს შორის ქანობია 9,26%
მისასვლელი გზა 10	198,72	
მისასვლელი გზა 11	286,42	
მისასვლელი გზა 12	163,00	
მისასვლელი გზა 13	729,66	0+049,30-სა და 0+239,43-ს შორის ქანობია 9,99%
მისასვლელი გზა 14	478,57	
მისასვლელი გზა 15	3 975,69	
მისასვლელი გზა 17	426,04	

3 სამონტაჟო მოედანი დროებითი სამუშაო სივრცეა, რომელიც მშენებლობის პროცესში მდებარეობს ქარის თითოეული ელექტროსადგურის საძირკველთან. ის გამოიყენება ტურბინის კომპონენტების მონტაჟისთვის.

მისასვლელი გზა 18	692,87	
მისასვლელი გზა 20	4 740,23	
მისასვლელი გზა 21	245,16	
მისასვლელი გზა 22	250,15	
მისასვლელი გზა 23	206,98	
მისასვლელი გზა 24	1 059,84	
მისასვლელი გზა 25	603,92	
მისასვლელი გზა 26	1 146,55	
მისასვლელი გზა 27	1 198,87	
მისასვლელი გზა 28	1 431,03	
მისასვლელი გზა 30	680,00	
მისასვლელი გზა 31	306,23	
მისასვლელი გზა 33	399,30	0+000,00-სა და 0+110,15-ს შორის ქანობია 9,82%; 0+110,15-სა და 0+213,97-ს შორის ქანობია 11,84%;
მისასვლელი გზა 1	1 707,70	0+110,00-სა და 0+200,00-ს შორის ქანობია 10,00%; 1+390,00-სა და 1+579,62-ს შორის ქანობია 10,00%;
მისასვლელი გზა 2	465,80	
მისასვლელი გზა 3	868,28	0+000,00-სა და 0+114,21-ს შორის ქანობია 9,50%;
მისასვლელი გზა 4	467,02	
მისასვლელი გზა 5	1 167,66	1+009,95-სა და 1+095,44-ს შორის ქანობია 9,00%;

33 ტურბინის შემთხვევაში მისასვლელი გზების პარამეტრებია:

- მუდმივი მისასვლელი გზების საერთო სიგრძე - 31 251.68 მ
- მისასვლელი გზების და მყარსაფარიანი ზედაპირის ფართობი - 201 634.75 მ<sup>2</sup>
- დროებითი ზედაპირების ფართობი - 90 110.15 მ<sup>2</sup>
- მისასვლელი ბილიკების ფართობი - 4 333.56 მ<sup>2</sup>

46 ტურბინის შემთხვევაში მისასვლელი გზების პარამეტრები იყო:

- მუდმივი მისასვლელი გზების საერთო სიგრძე - 52 187,80 მ
- მისასვლელი გზების და მყარსაფარიანი ზედაპირის ფართობი - 336 713,86 მ<sup>2</sup>
- დროებითი ზედაპირების ფართობი - 150 476,73 მ<sup>2</sup>
- მისასვლელი ბილიკების ფართობი - 7 236,69 მ<sup>2</sup>

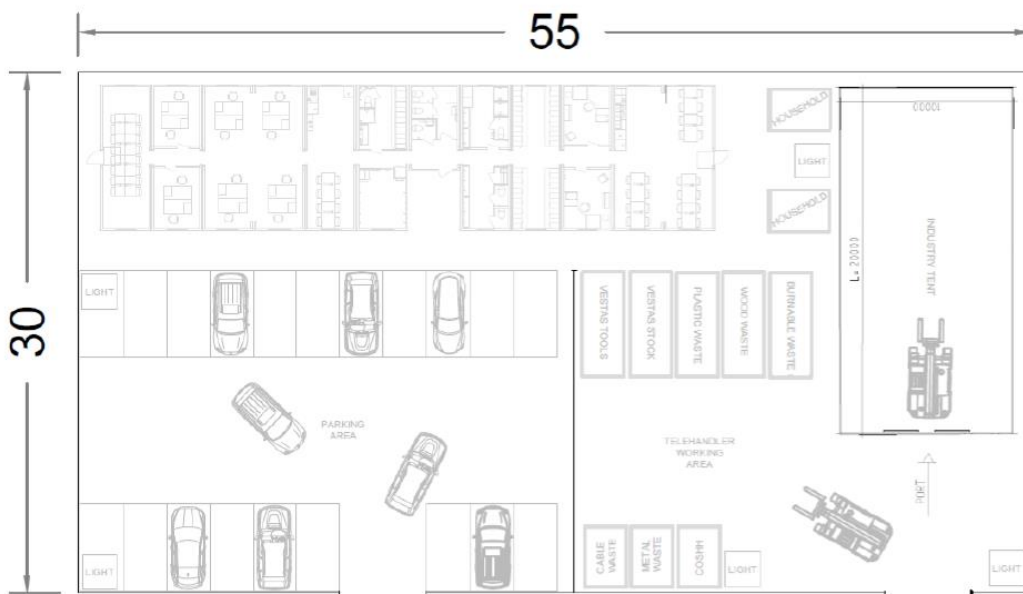
ამრიგად, შემცირდა მისასვლელი გზების სიგრძე და ფართობი, რაც დაკავშირებულია ნაკლებ ზემოქმედებასთან, როგორც სოციალურად, ასევე ეკოლოგიურად.

#### 5.4.5 ქარის ელექტროსადგურის ბანაკი და სასაწყობო სივრცე

მოცემულ პროექტის მიხედვით საკმარისი ადგილი იყო გამოყოფილი თითოეული სამონტაჟო მოედნისთვის, უშუალოდ ქარის ტურბინის განლაგების ადგილთან კომპონენტების მისატანად. მაშასადამე, საშუალებო სასაწყობო მოედნის მოწყობის საჭიროება არ იქნება. ამის მიუხედავად, ტოპოგრაფიულ გეგმაზე მითითებულია ბანაკის ადგილი სატრანსფორმატორო ქვესადგურის მახლობლად 2 მთავარი ამწის განსათავსებლად. მოითხოვება ტიპური ბანაკის უბნის (უბნების) არსებობა, რომლებსაც მემონტაჟე პერსონალი გამოიყენებს საყოფაცხოვრებო დანიშნულებით და

ნარჩენების მართვისთვის. მისი ზომა ცვალებადია და დამოკიდებულია მთავარი ამწეების რაოდენობაზე. დიდ ობიექტებზე შეიძლება საჭირო გახდეს რამდენიმე ბანაკის მოწყობა:

- 1 მთავარი ამწე: 30 მ x 55 მ (1650 მ<sup>2</sup>);
- 2 მთავარი ამწე: 30 მ x 110 მ (შეიძლება გაყოფილი იყოს ტერიტორიის მოწყობის/გენგემის შესაბამისად);
- 3 მთავარი ამწე: 30 მ x 165 მ (შეიძლება გაყოფილი იყოს ტერიტორიის მოწყობის/გენგემის შესაბამისად);



#### სურათი 5-14 1 მთავარი ამწისთვის საჭირო ბანაკის ნიმუში

მანქანის გასაჩერებელი თითოეული ადგილი ობიექტის ბანაკის პარკინგის მოედანზე უნდა იყოს 2.5მ x 5მ ზომის; სულ მცირე 20 საპარკინგე ადგილი უნდა იყოს გამოყოფილი 1 მთავარი ამწისთვის გათვლილ ბანაკში, 26 საპარკინგე ადგილი - 2 მთავარი ამწისთვის გათვლილ ბანაკში და სულ მცირე 32 საპარკინგე ადგილი უნდა იყოს 3 და 4 მთავარი ამწისთვის გათვლილ ბანაკებში. საპარკინგე მოედნის ფარგლებში გათვალისწინებული და გამოყოფილი უნდა იქნეს შესასვლელი/ გამოსასვლელი და სამანევრო უბნები და კონტეინერების განლაგების უბანი (ეს ორი უბანი უნდა ერთმანეთისგან გამოყოფილი ან გადაღობილი იყოს ჯანმრთელობის, უსაფრთხოების და გარემოს დაცვით მოთხოვნების გათვალისწინებით). პარკინგის, სამანევრო და დატვირთვის უბნები უნდა დაპროექტდეს 12 ტ ღერძულ დატვირთვაზე. ბანაკის ტერიტორიის სხვა უბნები გამოიზნულია სასაწყობო უბნებად გამოსაყენებლად (მაგ. კონტეინერებისთვის, მოწყობილობისთვის, და ა.შ.) და უნდა იყოს მოსწორებული და განთავისუფლებული ხელისშემშლელი წინაღობებისგან.

#### 5.4.6 საძირკვლები

გამოყენებული იქნა შემდეგი კოდექსები:

- |                  |  |
|------------------|--|
| EN 1990:2004     | ევროპული ნორმა. კონსტრუქციების პროექტირების საფუძველი.   |
| EN 1991-1-1:2002 | ევროპული ნორმა 1. ზემოქმედება კონსტრუქციებზე. ნაწილი 1-1. ზოგადი ზემოქმედება. სიმკვრივეები, კუთრი წონის და მოდებული დატვირთვები. |



EN 1991-1-4:2005	ევროპული ნორმა 1. ზემოქმედება კონსტრუქციებზე. ნაწილი 1-4. ზოგადი ზემოქმედება. ქარის ზემოქმედება (ქარის დატვირთვები).
EN 1997-1:2004	ევროპული ნორმა 7: გეოტექნიკური პროექტირება. ნაწილი 1. ზოგადი წესები.
EN 1997-2:2007	ევროპული ნორმა 7. გეოტექნიკური პროექტირება. ნაწილი 2: მიწის ქანების შესწავლა და გამოცდა.
EN 1992-1-1:2004	ევროპული ნორმა 2: ბეტონის კონსტრუქციების პროექტირება. ნაწილი 1-1. ზოგადი წესები და წესები შენობებისთვის.
EN 206-1	ბეტონი – ნაწილი 1 – სპეციფიკაცია, თვისებები, წარმოება დაშესაბამისობა.

ტურბინები დაპროექტებულია გრავიტაციულ საძირკვლებზე, რომლებიც მოეწყობა უშუალოდ არსებულ გრუნტზე (ნიადაგის გაუმჯობესების რაიმე ღონისძიებების გარეშე). დაშვებულია, რომ გრუნტის წყლების მაქსიმალური დონე უფრო დაბლაა, ვიდრე საძირკვლების განლაგების დონე - საძირკვლები არ იქნება ატივტივებული.

### **ინფორმაცია მასალების შესახებ**

საძირკვლები მოეწყობა სხვადასხვა კლასის სიმტკიცის ბეტონით, რაც დამოკიდებულია სამონტაჟო სივრცეზე.

ბეტონის სამუშაოების დაწყებამდე აუცილებელია განისაზღვროს ბეტონის ნარევის სათანადო შემადგენლობა, რომელიც შეამცირებს ბეტონის შეკუმშვის ეფექტს, ცოცვადობას და შეამცირებს ჰიდრატაციის სიბრტყის ბეტონის ჩასხმისას. ამ მიზნით უნდა მიღებული იქნას ზომები CEM III კლასის ცემენტის გამოსაყენებლად და ინერტული მასალის მარცვლის ზომა შეიზღუდოს 16 ან 32 მმ-ით. საძირკვლის ძირიდან 50 სმ-ის ზემოთ და კონსტრუქციასთან შეერთების დონიდან 25 სმ-ით ქვემოთ განლაგებულ ზონაში ინერტული მასალის მაქსიმალური ზომა უნდა იყოს 16 მმ.

### **საძირკვლების მშენებლობა**

დაპროექტდა რკინა-ბეტონის წრიული ფორმის საძირკველი დიამეტრით 21.0 მ. მისი სისქე ცვალებადია - ყველაზე მცირეა კიდებზე და უდიდესია ცენტრალურ ნაწილში. დამატებით საძირკვლის ცენტრალურ ნაწილში არის პედესტალი.

### **დასკვნითი შენიშვნები**

საძირკვლის ზედა ნიშნული 0,3 მ-ით უფრო მაღლაა ვიდრე მიწის ზედაპირი მისი დამონტაჟებისთვის დაგეგმილ ადგილზე. საძირკველზე უკან ჩაბრუნებული გრუნტის მიწაყრილის დატვირთვა გათვალისწინებულია გაანგარიშებაში და ის საძირკვლის „აყირავების“ მომენტის საწინააღმდეგოდ მუშაობს. ეს მიწაყრილი უნდა მოეწყოს გრუნტით, რომლის მოცულობითი წონა არის სულ მცირე 18 კნ/მ<sup>3</sup> და ის უნდა დაიტკეპნოს (დატკეპნის მინიმალური ხარისხი ID  $\geq$  0,7), რათა უზრუნველყოფილ იქნეს მისი გამძლეობა.

მიწაყრილები უნდა მოეწყოს ფენა-ფენა და თითოეული ფენა უნდა დაიტკეპნოს. სამუშაოები უნდა შესრულდეს ინჟინერ-გეოლოგის ზედამხედველობით და დადასტურდეს მშენებლობის ჟურნალში ჩანაწერით.

მიწაყრილების ფერდები უნდა დაცული იყოს ნიადაგის ზედა ფენის ჩამორეცხვისგან წვიმების დროს. გარემომცველ რელიეფს ისეთი ფორმა უნდა ჰქონდეს მიცემული, რომ მოხდეს წვიმის წყლების დრენირება საძირკვლის საწინააღმდეგო მიმართულებით.

არმირების მოწყობისას უნდა დამონტაჟდეს მეხ-დაცვის და დამიწების სისტემის ელემენტები (მოწყობილი დამამზადებლის სახელმძღვანელო მითითებების შესაბამისად მომზადებული ელექტრული პროექტის მიხედვით), აგრეთვე ელექტრული კაბელების დამცავი მილები (მოწყობილი საძირკვლების დეტალური პროექტის და დამამზადებლის სახელმძღვანელო მითითებების შესაბამისად).

ანძის ფოლადის კონსტრუქციების მონტაჟი გონდოლის და როტორის ჩათვლით უნდა შესრულდეს ელექტროსადგურის მწარმოებლის მიერ.

## **6 გარემოს ფონური მდგომარეობა**

### **6.1 სოციალური და კულტურული მემკვიდრეობის რეცეპტორები**

საპროექტო ობიექტების განლაგების არეალი და პოტენციური ზემოქმედების ზონები (ციმციმი, ხმაური, ტრანსპორტირება და ა.შ.) მოიცავს ტერიტორიებს, რომლებიც ეკუთვნის შიდა ქართლის რეგიონის, გორის და ქარელის მუნიციპალიტეტის დასახლებულ პუნქტებს:

- ქარელის მუნიციპალიტეტის სოფლები: რუისი, ბებნისი, ბრეთი, დირბი, სასირეთი
- გორის მუნიციპალიტეტის სოფლები: საქაშეთი, არაშენდა, შინდისი

ყველა ამ სოფლის მაცხოვრებელი მიჩნეულია მნიშვნელოვან დაინტერესებულ მხარედ.

უშუალოდ საპროექტო ტერიტორიაზე (ქარის ტურბინა-გენერატორებისა და სხვა საბაზისო და დროებითი ობიექტების ადგილები, მისასვლელი გზები და დამაკავშირებელი კაბელები), რამდენიმე ადგილის გარდა, არსად ფიქსირდება კულტურული მემკვიდრეობის ნიშნის მქონე რაიმე ობიექტის ნაშთი ან/და არტეფაქტი. ტურბინების რაოდენობის 46-დან 33-მდე შემცირების შემდეგ თავიდან აცილებული იქნა სამი კულტურული მემკვიდრეობის ადგილის მდებარეობა ობიექტის ტერიტორიაზე. თუმცა, სამეცნიერო ლიტერატურიდან ზემოთ მოყვანილი არაერთი მნიშვნელოვანი არქეოლოგიურ-არქიტექტურული ძეგლებისა და ობიექტების სიმრავლის გამო, რომლებიც უხვად არის დაფიქსირებული და დიდწილად, შესწავლილი პროექტის მიხედვით განსახილველ ტერიტორიაზე, გზშ-თი მოთხოვნილია მიწის სამუშაოების დროს არქეოლოგის მეთვალყურეობა და შემთხვევით აღმოჩენილ პროცედურის შემუშავება და დანერგვა. შემთხვევითი აღმოჩენის პროცედურის საბაზისო სქემა წარმოდგენილია გზშ-ში. შემთხვევითი აღმოჩენის პროცედურით განისაზღვრება წესები სამუშაოების გაჩერებისა და EPC კონტრაქტორის, არქეოლოგიური სამსახურისა და სს ვინდ ფაურის მიერ შემდგომი ქმედებების განხორციელებისთვის, თუ არქეოლოგიურად ღირებული საგნებს აღმოაჩენენ მიწის სამუშაოების შესრულებისას.

### **6.2 გარემოსდაცვითი რეცეპტორები და შეზღუდვის ზონები**

რუისის ქარის ელექტროსადგური არ მდებარეობს დაცულ ტერიტორიებზე ან უშუალოდ მათ მახლობლად.

საპროექტო ტერიტორია არ მდებარეობს ფრინველების მიგრაციის მნიშვნელოვან მარშრუტებზე და სენსიტიურ ეკოლოგიურ ჰაბიტატებში ან მათ მახლობლად.

საპროექტო ტერიტორია არ მდებარეობს აეროპორტებთან ან რაიმე სპეციფიურ შეზღუდულ ზონებთან ან სანიტარული დაცვის ზონებთან, რომლებიც, როგორც წესი იქმნება წყალმომარაგების სათავების, ზედაპირული წყლის ობიექტების ან კურორტების სიახლოვეს, ახლოს.

### 6.2.1.1 სენსიტიური ადგილები/ჰაბიტატები

დაგეგმილი საპროექტო დერეფნის დეტალური ბოტანიკური კვლევების ჩატარების შემდეგ შესაძლებელი გახდა სენსიტიური ადგილების გამოვლენა და მათი დეტალური დახასიათება. ლიტერატურულ მიმოხილვაზე და საველე კვლევებზე დაყრდნობით საპროექტო დერეფანში გამოვლენილია მხოლოდ ერთი საშუალოდ სენსიტიური ადგილი/ჰაბიტატი.

#### ► საშუალოდ სენსიტიური ადგილები/ჰაბიტატები

**ნაკვეთი 17. ქარის ტურბინა #10.** ფიჭვნარი (ხელოვნური), EUNIS-ის კატეგორია: G3. 4. (ფიჭვის ტყეები). სოფ. რუისი. GPS კოორდინატები X 417575.47/ Y 4652925.48. სიმაღლე ზ.დ. (მ) 753. ხემცენარეებიდან იზრდება: *Pinus nigra*; ბუჩქების საფარი არ არის განვითარებული; ხოლო ბალახოვანი მცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Festuca rubra*, *Stipa pulcherrima*, *Thymus tiflisiensis* - კავკასიისთვის ენდემური, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, *Medicago coerulea*, *Poa angustifolia*, *Euphorbia seguieriana*, *Teucrium polium*, *Achillea biebersteinii*, *Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinalis*, *Achillea millefolium*, *Agropyron repens*, *Stachys atherocalyx*, *Carduus crispus*, *Artemisia caucasica*, *Galium tricornutum*, *Coronilla varia*, *Tripleurospermum nummularium*, *Galium verum*, *Allium atroviolaceum*, *Scabiosa georgica* – კავკასიისთვის ენდემური, *Teucrium nuchense* - კავკასიისთვის ენდემური, *Falcaria vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Salvia verticillata*, *Tragopogon graminifolius*, *Lapulla squarrosa*. ხავსის საფარი არ არის განვითარებული.

### 6.2.1.2 საპროექტო დერეფანში აღრიცხული საქართველოს წითელი ნუსხის, იშვიათი და ენდემური სახეობები

დეტალური საველე ბოტანიკური კვლევების ჩატარების შედეგად საპროექტო დერეფანში არ დაფიქსირდა საქართველოს წითელი ნუსხის მცენარეთა არცერთი სახეობა.

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე არ გვხვდება ბერნის კონვენციით და ველური ბუნების ფაუნისა და ფლორის საფრთხეში მყოფი სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის კონვენციით (CITES 1975; უნივერსალური) დაცული სახეობები.

მეორე მხრივ კი, საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირდა 5 კავკასიის ენდემური სახეობა. ესენია:

1. *Thymus tiflisiensis* - კავკასიის ენდემი. თავდაპირველად აღწერილია საქართველოში. საერთო გავრცელება: საქართველოს საზღვრებში ქართლი, კახეთი და თრიალეთი. აზერბაიჯანში - ყაზახი, ელიარ-ოული. იზრდება მთის ქვედა და შუა სარტყელში მშრალ ადგილებზე, გვხვდება ძეძვიანებში, ძეძვიან-უროიანებში, ვაციწვერიან-უროიან ველებში.

2. *Teucrium nuchense* - კავკასიის ენდემი. თავდაპირველად აღწერილია ზერბაიჯანში. საერთო გავრცელება: საქართველოს ფარგლებში სვანეთი, რაჭა, ლეჩხუმი, თრიალეთი, ქართლი, ხევსურეთი, კახეთი, ჯავახეთი და მესხეთი; აზერბაიჯანი. იზრდება მშრალ ფერდობებზე, ნაშალებზე, ტყის ველობებზე, ბუჩქნარებში მთისწინებიდან 2350მ-მდე ზღვის დონიდან.
3. *Scabiosa georgica* -კავკასიის ენდემი. თავდაპირველად აღწერილია საქართველოში. საერთო გავრცელება: საქართველოში რაჭა. ლეჩხუმი, იმერეთი. ქართლი, კახეთი და თრიალეთი; იმიერკავკასია (დაღესტანი); ამიერკავკასია (აზერბაიჯანი, სომხეთი). იზრდება ტყის სარტყელში მშრალ, ღორღიან ფერდობებზე, ბუჩქნარებში, ტყის პირებზე რიყნარებზე.
4. *Onobrychis cyri* - კავკასიის ენდემი. თავდაპირველად აღწერილია საქართველოში. საერთო გავრცელება: საქართველოში ქართლი, კახეთი და თრიალეთი' იმიერკავკასია (დაღესტანი), ამიერკავკასია (აზერბაიჯანი). იზრდება მშრალ ქვიან ფერდობებზე მთის ქვედა სარტყელში.
5. *Jurinea cartaliniana* - კავკასიის ენდემი. თავდაპირველად აღწერილია საქართველოში. საერთო გავრცელება: საქართველოში ქართლი და მესხეთი; იმიერკავკასია (ცენტრალური). იზრდება მთის შუა სარტყელში, კლდეებზე.



### 6.3 მოსალოდნელი სოციალური ზემოქმედება

მიწის გამოყენებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება (ფიზიკური და ეკონომიკური ადგილმონაცვლეობა) და სიმშვიდის დარღვევა (ხმაური, შუქრდილების ციციმი, ვიზუალური ზემოქმედება, მტვრის ემისია) იქნა მიჩნეული პროექტთან დაკავშირებულ ძირითად სავარაუდო ზემოქმედებად და დასახლებული ტერიტორიები მიჩნეულ იქნა ძირითად სენსიტიურ უბნებად საპროექტო ტერიტორიაზე.

#### 6.3.1 ფიზიკური და ეკონომიკური ადგილმონაცვლეობა

პროექტი ხორციელდება ტერიტორიაზე, რომელიც შედარებით მოშორებულია საცხოვრებელ ზონებს და შეეხება კერძო სასოფლო სამეურნეო მიწებს (ერთწლიანი კულტურის ნათესებს და ბაღებს) და სახელმწიფო მიწებს, მაგრამ არა საკარმიდამო მიწის ნაკვეთებს. პროექტი არ ითვალისწინებს მოსახლეობის ფიზიკურ განსახლებას საცხოვრებელი ადგილიდან.

სოციალური ზემოქმედება ძირითადად გამოიხატება სასოფლო-სამეურნეო მიწის კარგვასა და ეკონომიკური ხასიათის ზემოქმედებაში. კერძო მიწების ფართის უმეტესი ნაწილი (40 %-მდე) გამოიყენება მარცვლოვანი კულტურების მოსაყვანად, 30%-მდე - სხვადასხვა სახის ბოსტნეულის მოსაყვანად და დანარჩენი (30%-მდე) ხეხილის ბაღებს წარმოადგენს. სახელმწიფო მიწის მცირე ნაწილი სამოვრებს წარმოადგენს.

ტურბინების დღევანდელი კონფიგურაციით (33 ტურბინა) და მათთვის შერჩეული უბნების გათვალისწინებით, საჭირო იქნება დაახლოებით 191 რეგისტრირებული მიწის ნაკვეთის დაკავება, რომელთაგან უმრავლესობა (151) კერძო ნაკვეთია. გარდა ამისა, უნდა მოხდეს გზების გასაფართოებლად და შემაერთებელი კაბელების გასაყვანად საჭირო მიწის ნაკვეთების შექმნა.

191-ვე მიწის ნაკვეთია შექმნილი ქარის ტურბინების განთავსებისთვის, მათგან 151 კერძო ნაკვეთი იყო, ხოლო, 5 კი ბიზნეს კომპანიების საკუთრებაში იყო. ზოგიერთ ოჯახი ფლობდა რამდენიმე მიწის ნაკვეთს და ბევრი ნაკვეთი რამდენიმე თანამესაკუთრის მფლობელობაში იყო.

პროექტი ზემოქმედებას ახდენს სულ **151 კერძო მიწის ნაკვეთზე**, რომლებიც საჭიროა **33 ტურბინისა და ქვესადგურისთვის** (17.24 ჰა) და წინასწარი შეფასებით, **მისასვლელი გზები** ზემოქმედებას ახდენენ **31 კერძო მიწის ნაკვეთზე (19.64 ჰა)**. პროექტის ფარგლებში უკვე შექმნილია ტურბინებისა და ქვესადგურისთვის განკუთვნილი კერძო მიწების მთლიანი ფართობი (134 ჰა). რაც შეეხება მისასვლელი გზებისთვის კერძო ნაკვეთებს 31 მიწის ნაკვეთიდან 14, ასევე, უკვე შექმნილია **(7.52 ჰა)**. არის სამი მიწის ნაკვეთი, სადაც მიწის სარგებლობის კომპენსაცია გადაიხადეს სამ მიწის ნაკვეთზე, რადგან კერძო მომხმარებლებმა ვერ დაარეგისტრირეს ზემოქმედების არეები (1,77 ჰა). მთლიანობაში, წინასწარ იდენტიფიცირებულია პროექტის ზემოქმედების ქვეშ მყოფი **119 ოჯახი და ორი ბიზნეს კომპანია (102 ზემოქმედების ქვეშ მყოფი ოჯახი და 1 ბიზნეს კომპანია 33 ტურბინისთვის და ქვესადგურის ზონისთვის და 17 ზემოქმედების ქვეშ მყოფი ოჯახი და 2 კომპანია მისასვლელი გზებისთვის)**, მაშინ, როცა 46 ტურბინის შემთხვევაში დაზარალდა სულ 234 კომლი და 3 კომპანია. ამიტომ შემცირდა ზემოქმედების არეალი.

### 6.3.2 თემის ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება

#### 6.3.2.1 ხმაურის ზემოქმედება

105 მეტრი ანძის სიმაღლის მქონე Goldwind GWH171-6.25MW ქარის ტურბინების<sup>4</sup> ხმაურის შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ადგილის მიხედვით სპეციფიკური აკუსტიკური შედეგების დოკუმენტში<sup>5</sup>. იგი მოიცავს ხმის სიმძლავრის დონეებს სტანდარტული საოპერაციო რეჟიმისა და ხმაურის შემამცირებელი რვა რეჟიმისთვის, დაკბილული ფრთის კიდეების (STE) გამოყენებით და მის გარეშე. 1/3 ოქტავის მონაცემები ხელმისაწვდომია ასევე ყველა განსხვავებული ხმაურის რეჟიმისთვის. ხმაურის სიძლიერის შესაბამისი დონეები მოცემულია ცხრილი 6-1-ში.

**ცხრილი 6-1 – ხმაურის მაქსიმალური დონე და ნომინალური გამომავალი ნომინალური სიმძლავრე ხელმისაწვდომი ხმაურის რეჟიმებისთვის**

საოპერაციო რეჟიმი	ხმაურის სიმძლავრის დონე (დეციბალი) STE-ის გრეშე	ხმაურის სიმძლავრის დონე (დეციბალი) STE-ით	ნომინალური სიმძლავრე (კვ)
სტანდარტული რეჟიმი	111.0	108.0	6250
SRM1	109.9	106.9	5384
SRM2	109.5	106.5	5276
SRM3	109.0	106.0	5168
SRM4	108.5	105.5	5053
SRM5	108.1	105.1	4945
SRM6	107.6	104.6	4836
SRM7	107.1	104.1	4721
SRM8	106.6	103.6	4612

როგორც ცხრილი 6-1-დან ჩანს, ტურბინის ფრთებზე დაკბილული ფრთის კიდეების (STE) გამოყენებით ხმაურის დონე 3 დეციბელით მცირდება წარმადობაზე ზეგავლენის გარეშე. გამომავალი სიმძლავრის შემცირება დაკავშირებულია ხმის შემამცირებელ საოპერაციო რეჟიმებთან.

33 ტურბინის გენერალური გეგმისთვის გამოთვლილ იქნა მახლობლად მდებარე შენობებთან მიმართებით ხმაურის ზემოქმედება 105 მ. სიმაღლის ანძის მქონე Goldwind GWH171-6.25MW ტურბინების (როგორც 1-ელ სურათზეა ნაჩვენები) გამოყენების შემთხვევაში შემდეგი ორი სცენარისთვის:

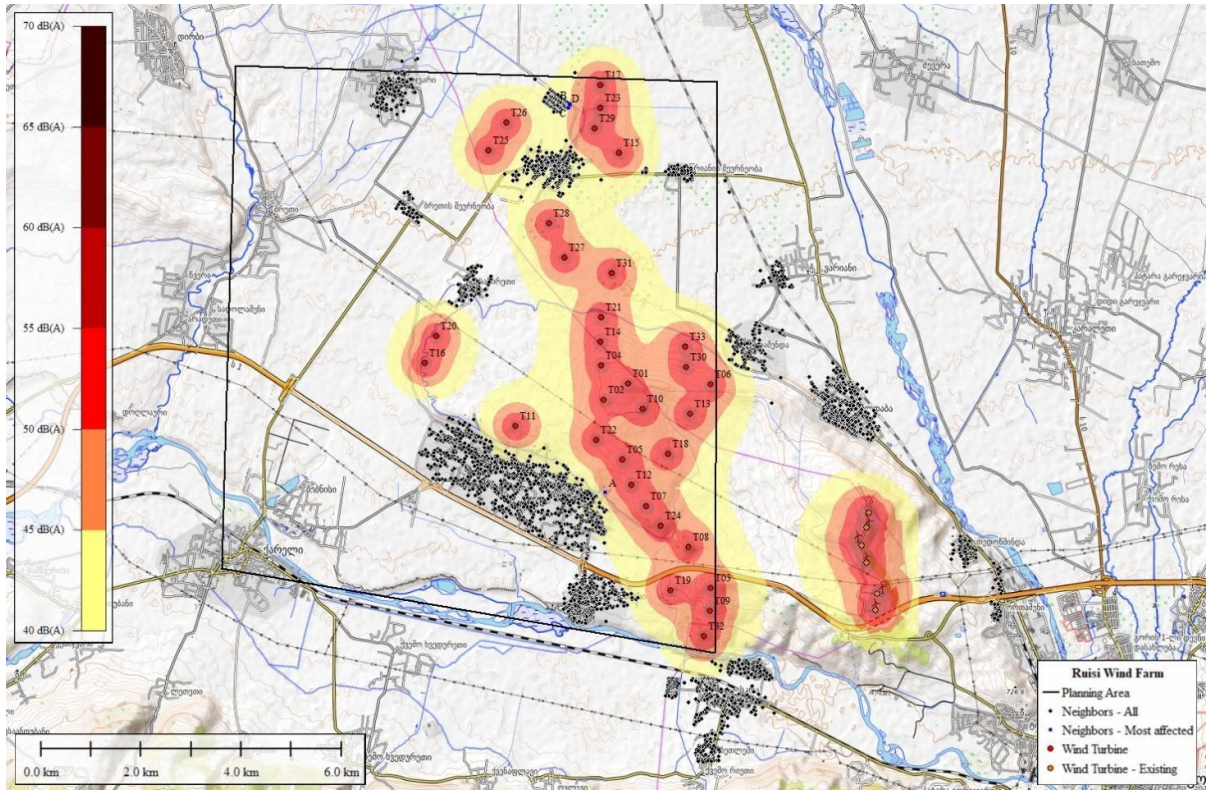
- საბაზისო სცენარი სტანდარტული საოპერაციო რეჟიმით და ყველა ტურბინაზე დამონტაჟებული დაკბილული ფრთის კიდეებით. ამ გამოთვლის შედეგები გამოყენებულ იქნა ხმის შემცირების იმ დონის განსაზღვრისთვის, რომელიც საჭიროა იმის უზრუნველსაყოფად, რომ ხმაურის დონემ გარკვეულ ზღვარს არ გადააჭარბოს მახლობელ ტერიტორიებზე.
- შემცირებული ხმაურის სცენარი ყველა ტურბინაზე დამონტაჟებული დაკბილული ფრთის კიდეებით, ისევე როგორც ხმაურის შემცირების რეჟიმ(ებ)ის გამოყენება შერჩეულ ტურბინაზე (ტურბინებზე), რათა უზრუნველყოფილ იქნეს ხმაურის დონის შესაბამისობა მახლობელ ტერიტორიებზე.

<sup>4</sup> GWH171-6.25MW-ის ადგილის მიხედვით სპეციფიკური აკუსტიკური შედეგები და სიმძლავრის კოეფიციენტი (ნომინალური სიმძლავრე 6.25 მვტ) რუისი, Goldwind International, გამოცემა: D, No.: GWI-08SS.b0615, 2024 წ. 22 თებერვალი.

<sup>5</sup> GWH171-6.25MW-ის აკუსტიკური შედეგების აღწერა რუისის ქარის ელექტროსადგურისთვის, Goldwind International Solution Department, გამოცემა: H, No.: GSC-08AP.a0040, 2024 წ. 29 მაისი.

### 6.3.2.1.1 საბაზისო სცენარი (სტანდარტული საოპერაციო რეჟიმი)

დაგეგმილი ქარის ტურბინების გენერალური გეგმის შესაბამისად საბაზისო ხმაურის გამოთვლები შესრულდა სტანდარტული საოპერაციო რეჟიმისა და ყველა ტურბინაზე დაკბილული ფრთის კიდეების (STE) დამოტაჟების პირობებში, ხმაურის შემცირების რეჟიმების (SRM) გამოყენების გარეშე. მახლობელ ტერიტორიებზე შედეგად მიღებული ხმაურის დონეები მოცემულია სურათი 6-1-ზე. ნარინჯისფრად და წითლად შეფერილ ტერიტორიებზე ხმაურის დონე აღემატება დადგენილ ზღვარს.



**სურათი 6-1 ხმაურის რუკა, გამოთვლილი ხმაურის დონის ( $L_{eq}$ ) საფუძველზე, ყველაზე უარესი სცენარის შემთხვევაში, სტანდარტული საოპერაციო რეჟიმისა და ყველა ტურბინაზე დაკბილული ფრთის კიდეების (STE) გამოყენებით**

გამოთვლები გვიჩვენებს, რომ ხმაურის 4462 რეცეპტორიდან არცერთი არ განიცდის დღისით ხმაურის ზღვარზე, 55 დეციბელი, მაღალი ხმაურის ზემოქმედებას. მოსალოდნელია, რომ ღამით ხმაურის ზღვარზე, 45 დეციბელი, მაღალი ხმაურის დონე იქნება ერთ მახლობლად მდებარე შენობაში (მეზობელი A, საპროექტო ტერიტორიის სამხრეთ-ცენტრალურ ნაწილში), ხოლო საპროექტო ტერიტორიის ჩრდილოეთ ნაწილში მდებარე სამ შენობაში ხმაურის დონეები იქნება 45 დეციბელიანი ზღვრის ტოლი. წარმოდგენილ ხმაურის რუკებზე აღნიშნული ოთხი შენობა ლურჯადაა მონიშნული, მოცემულია ასევე მათი საიდენტიფიკაციო ინფორმაცია. (აღსანიშნავია, რომ ხმაურის რუკის შექმნის დროს გათანაბრებისა და ინტერპოლაციის გამო ზოგიერთი მათგანი რუკაზე ნარინჯისფრად შეფერილ ტერიტორიაზეა ასახულია, თუმცა მათი გამოთვლილი ხმაურის ზემოქმედება არ აჭარბებს ხმაურის დასაშვებ ზღვარს.)



ყველაზე მაღალი ხმაურის დონე ხმაურის შემცირების გარეშე არის 46 დეციბელი მეზობელ A-თან, ძველი ეკლესია რუისის ჩრდილოეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში (და საპროექტო ტერიტორიის სამხრეთ-ცენტრალურ ნაწილში).

### 6.3.2.1.2 ხმაურის შემცირების სცენარი

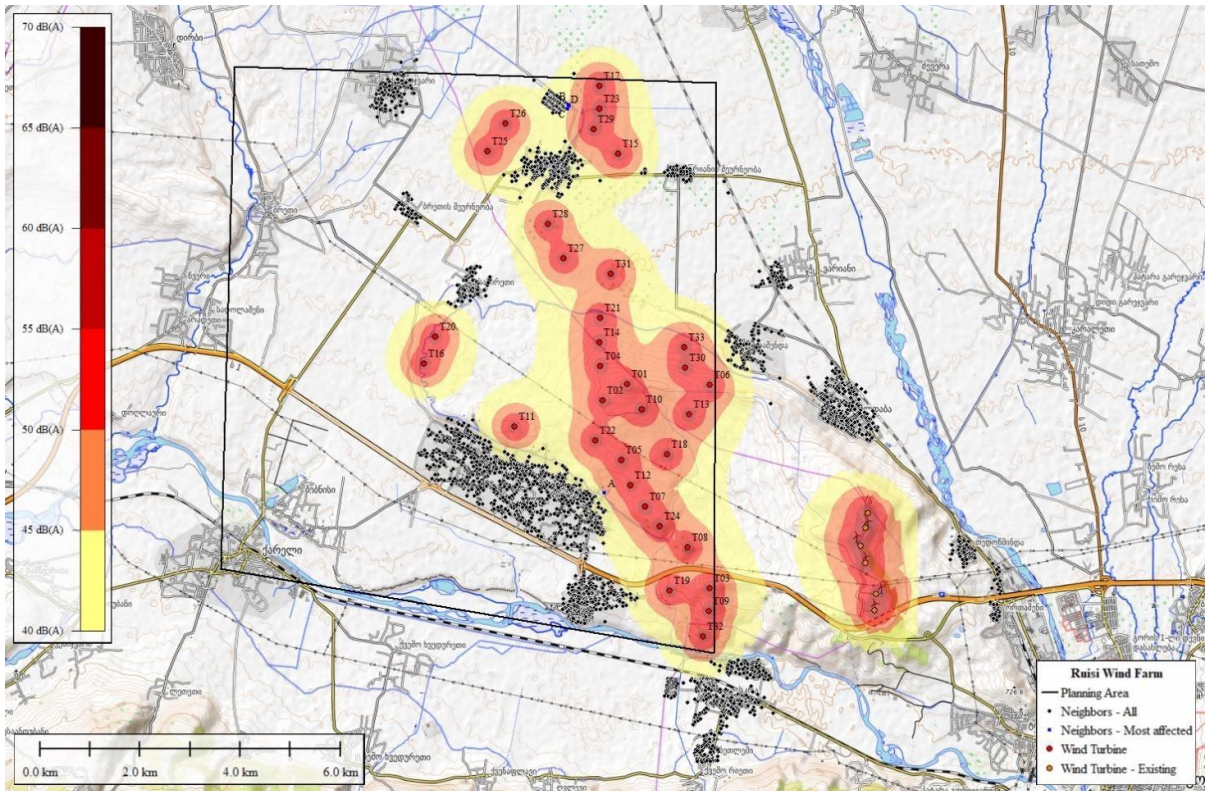
მახლობლად მდებარე შენობისთვის, სადაც გამოთვლილი ხმაურის დონე 45 დეციბელიან ზღვარს აჭარბებს (მეზობელი A), საჭირო იქნება შერბილების ღონისძიებების გამოყენება, რათა ხმაურის დონე დასაშვებ დონემდე შემცირდეს. გარკვეულ შემთხვევებში ხმაურის დონის გადაჭარბების პრობლემა შეიძლება გადაიჭრას დეველოპერსა და შესაბამისი შენობის მესაკუთრეს შორის შეთანხმებით, სხვა შემთხვევაში შესაძლებელია ხმაურის დონის შემცირება ცალკეული ტურბინების ხმაურის შემცირების რეჟიმში (SRM) ოპერირებით.

მახლობლად მდებარე შენობა A-თან ხმაურის დონის შესაბამისობის მიღწევისთვის რეკომენდებული ხმაურის შემცირების სტრატეგიაა უახლოესი ტურბინას (T12) ხმაურის შემცირების რეჟიმში SRM1 ოპერირება ღამით (22:00-დან 07:00-მდე). დეტალური ინფორმაცია მოცემულია ქვემოთ.

ცხრილი 6-2. ხმაურის შემცირების შემოთავაზებული სტრატეგია

ტურბინის ნომერი	ტურბინის საოპერაციო რეჟიმი	ტურბინის ნომერი	ტურბინის საოპერაციო რეჟიმი
T01	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი	T18	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი
T02	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი	T19	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი
T03	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი	T20	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი
T04	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი	T21	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი
T05	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი	T22	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი
T06	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი	T23	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი
T07	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი	T24	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი
T08	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი	T25	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი
T09	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი	T26	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი
T10	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი	T27	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი
T11	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი	T28	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი
T12	SRM1 STE-თი	T29	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი
T13	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი	T30	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი
T14	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი	T31	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი
T15	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი	T32	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი
T16	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი	T33	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი
T17	სტანდარტული რეჟიმი STE-თი		





**სურათი 6-2 ხმაურის რუკა, გამოთვლილი ხმაურის დონის ( $L_{eq}$ ) საფუძველზე, ყველაზე უარესი სცენარის შემთხვევაში, ცალკეულ ტურბინებზე დაკბილული ფრთის კიდეებისა (STE) ხმაურის შემცირების რეჟიმის (SRM) გამოყენებით**

შემოთავაზებული შემცირების სტრატეგიის საფუძველზე შექმნილი ხმაურის რუკა წარმოდგენილია სურათი 6-2-ზე.

ხმაურის დონეები იმ 143 მეზობელი შენობისთვის, რომლებზე ზემოქმედება ყველაზე მაღალია, მოცემულია ცხრილი 6-4-ში. შერჩეულ იქნა ყველა მეზობელი შენობა, სადაც გამოთვლილი ხმაურის ზემოქმედება 42 დეციბალს აღემატება, როდესაც არ გამოიყენება ხმაურის შემცირების რეჟიმი SRM.

### 6.3.2.1.3 შეჯამება და დასკვნა

შეფასება შესრულდა EBRD-ის სამოქმედო სტანდარტი 1-ის ძირითადი მიზნების შესაბამისად: პროექტის ხმაურის ზემოქმედებასთან დაკავშირებული გარემოსდაცვითი და სოციალური რისკების და ზემოქმედების შეფასება და მართვა. შეფასებისას გამოყენებული იქნა ხმაურის ზღვრული მნიშვნელობა 45 dB, რომლებიც ასახულია მსოფლიო ბანკის ჯგუფის IFS (საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის) EHS (გარემოს, ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების) სახელმძღვანელოში, როგორც მარეგულირებელი ზღვრული მნიშვნელობა.

ვინაიდან რუისის ქარის ელექტროსადგურის 33-ვე ტურბინა აღჭურვილია დაკბილული უკანა კიდეებით (STE), ხმაურის დონე, რომელიც აღემატება დასაშვებ ზღვარს 45 დბ, გამოთვლილი იყო ერთი მეზობელი შენობისთვის. ხმაურის შერბილების სტრატეგიის განხორციელებით უახლოესი ტურბინის (T12) მუშაობისას ხმაურის შემცირებულ რეჟიმში SRM1 ღამით (22:00-დან 07:00

საათამდე), ხმაურის შესაზამისობა IFC-ის შეზღუდვებთან მიიღწევა პროექტის არეალში ყველა მეზობელი შენობისთვის.

შეფასებულია, რომ ღამით, 22 საათიდან 7 საათამდე, ტურბინაზე T12 ხმაურის შემცირების რეჟიმის SRM1 გამოყენების შედეგად გამომუშავების დანაკარგი შემოიფარგლება 0.1 %-ით.

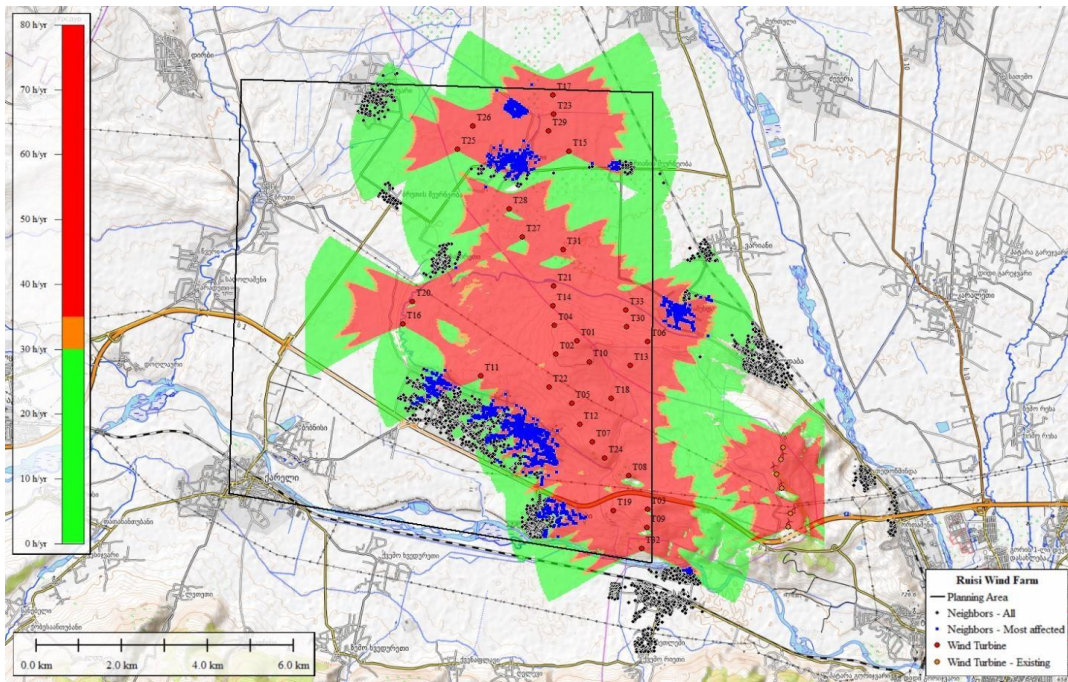
ძირითადი დასკვნაა შემდეგი: საერთო ჯამში, როგორც მოდელირების შედეგებმა გვიჩვენა, ქარის ტურბინების მშენებლობისა და ოპერირების ეტაპებზე უახლოეს სახცოვრებელ შენობებთან წარმოქმნილი ხმაურის დონე არ აჭარბებს ხმაურის დღისა და ღამის სტანდარტებს.

### 6.3.2.2 შუქრდილების ციმციმის ზემოქმედება და ელექტრომაგნიტური ტალღები

შუქრდილის ციმციმის ეფექტი წარმოიშვება მაშინ, როდესაც მზე ცაზე გაივლის ქარის ტურბინის უკან და წარმოქმნის მის ჩრდილს. როდესაც როტორის ფრთები ბრუნავს, მაშინ მათი ჩრდილი მოძრაობს ერთსა და იმავე ადგილზე, რაც იწვევს ეფექტს, რომელსაც შუქრდილის ციმციმი ეწოდება. შუქრდილის ციმციმის ეფექტის სიდიდე ცვალებადია, როგორც სივრცულად, ისე დროში, და დამოკიდებულია მოცემულ წერტილში დროში თანხვედრილ რამდენიმე ბუნებრივ პირობასთან, როგორცაა მზის ადგილმდებარეობა ცაზე და მისი სიმაღლე ჰორიზონტის მიმართ, ქარის სიჩქარე და მიმართულება, ღრუბლიანობა და ქარის ტურბინების სიახლოვე ზემოქმედების მიმღებ მგრძნობიარე ობიექტებთან. შუქრდილის ციმციმი შეიძლება პრობლემა იყოს პოტენციური ზემოქმედების მგრძნობიარე მიმღებებისთვის (მაგ. საცხოვრებელი სახლები, სამუშაო ადგილები, საგანმანათლებლო და ჯანმრთელობის დაცვის ობიექტები), რომლებიც განლაგებულია ტურბინების სიახლოვეს, ან გააჩნიათ გარკვეული ორიენტაცია ქარის ენერჯის დანადგარის მიმართ.

დაგეგმილი 33 ქარის ტურბინით რუსის ქარის ელექტროსადგურში წარმოქმნილი შუქრდილის ციმციმის ზემოქმედება გამოთვლილ იქნა ტურბინის, Goldwind GW171-6.25MW, და 105 მ სიმაღლის ტურბინის ანძის გამოყენებით.

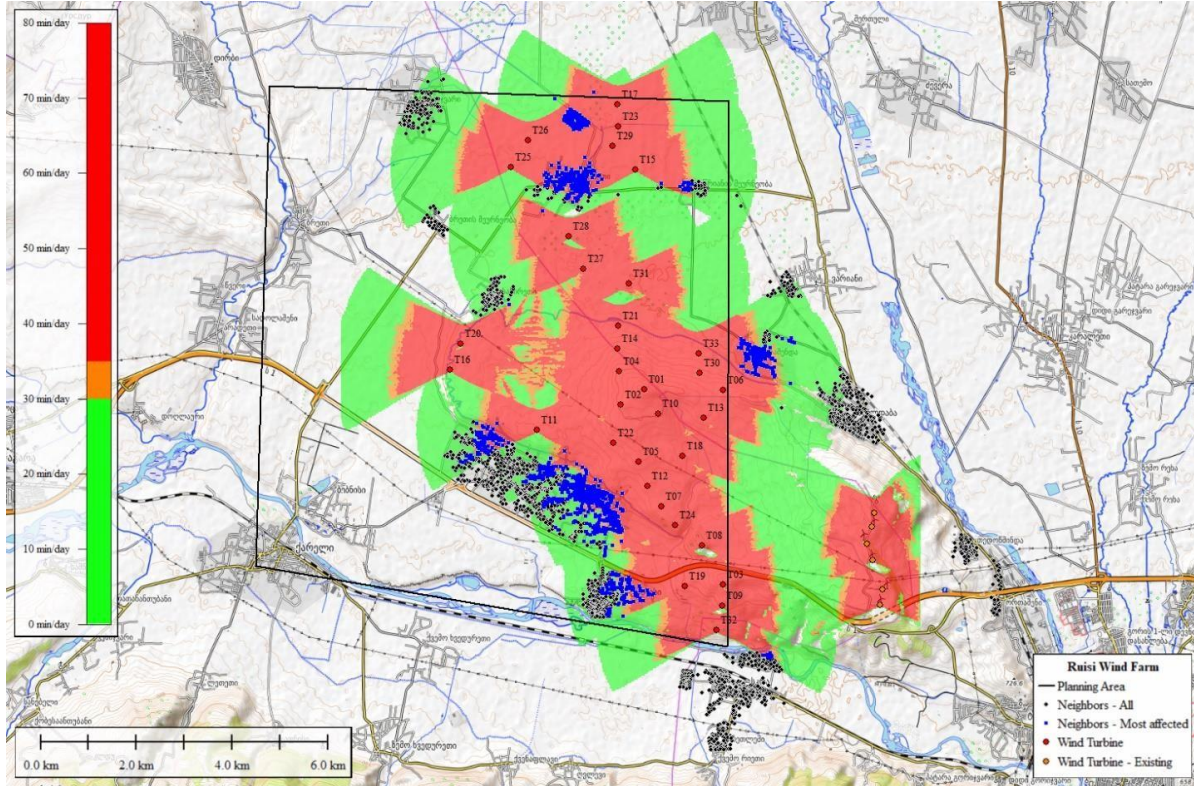
IFC-ის სახელმძღვანელოს თანახმად, მაქსიმალური თეორიული შუქრდილის ციმციმი არ უნდა აღემატებოდეს წელიწადში 30 საათს ან დღეში 30 წუთს.



სურათი 6-3 მოსალოდნელი შუქრდილის ციმციმის რუკა (ყველაზე უარესი სცენარი, საათი/წელი), ტურბინებისა და მეზობლების მითითებით



დაგეგმილი გენგეგმის შესაბამისად გამოთვლილი შუქრდილის ციმციმი მოცემულია სურათზე 6-3 და სურათზე 6-4. მწვანე (ან ფერის გარეშე) ტერიტორიები არის ადგილები, სადაც შუქრდილის ციმციმი დასაშვებ ზღვარზე ნაკლებია. ყვითელი ფერი გვიჩვენებს ზღვართან სიახლოვეს, ხოლო წარინჯისფერი და წითელი გვიჩვენებს ტერიტორიებს, სადაც შუქრდილის ციმციმი ზღვარს აღემატება.



**სურათი 6-4 მოსალოდნელი შუქრდილის ციმციმის რუკა (ყველაზე უარესი სცენარი, მაქს. წუთი/დღე), ტურბინებისა და მეზობლების მითითებით**

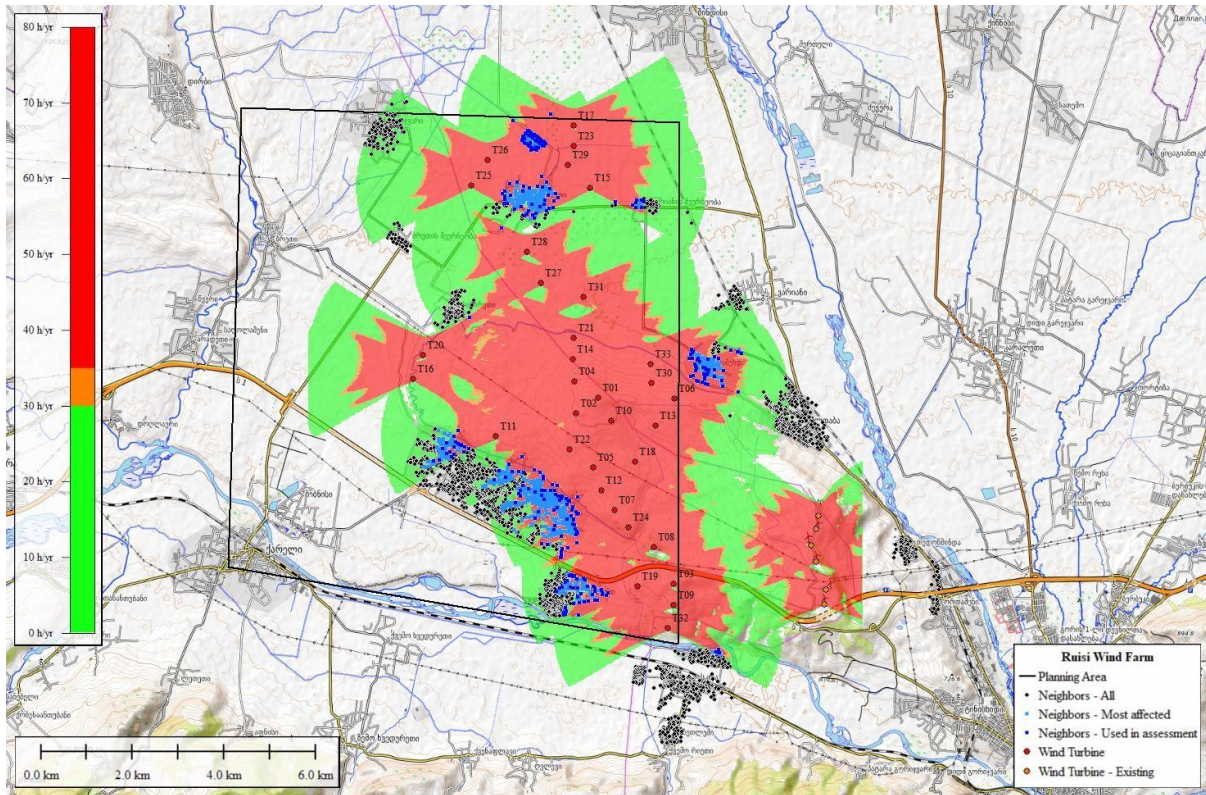
მახლობელი ადგილები, სადაც მოსალოდნელია, რომ შუქრდილის ციმციმის ზემოქმედება აღემატება რომელიმე მიღებულ შუქრდილის ციმციმის ზღვარს, მონიშნულია ლურჯი კვადრატებით, ხოლო მახლობლად მდებარე შენობები, სადაც ნაკლებია ან საერთოდ არ არის შუქრდილის ციმციმის ზემოქმედება, მონიშნულია შავი წერტილებით.

გამოთვლილ იქნა, რომ ქარის ტურბინებიდან 2.5 კმ მანძილზე მდებარე შუქრდილის ციმციმის მიმართ სენსიტიური 4462 გამოვლენილი შენობიდან შუქრდილის ციმციმის დაშვებული ზღვრები გადაჭარბებულია 1484 შენობაში.

საჭიროა შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, რათა აღნიშნულ შენობებზე შუქრდილის ციმციმის ზემოქმედება მისაღებ დონემდე შემცირდეს. გავრცელებული შემარბილებელი ღონისძიებაა მონიტორინგის სისტემა სხივის სენსორ(ებ)ით, რომელიც გარკვეულ ტურბინებს გამორთავს იმ პერიოდებში, როდესაც შუქრდილის ციმციმი ფიქსირდება ზღვრების გადაჭარბების შემდეგ.

ზემოქმედების შემცირების აღნიშნული სტრატეგია შემუშავდა პროგრამულ უზრუნველყოფაში WindPRO, რათა შეფასდეს საჭირო შემცირების მასშტაბი მეზობელ ადგილებზე შუქრდილის ციმციმის ზემოქმედების საკმარისად შესამცირებლად.

პროგრამული უზრუნველყოფის შეზღუდვა ეხება გამოთვლებში ჩართული მეზობლების რაოდენობას, ამიტომ იმ 1484 მეზობელი შენობიდან, სადაც ზემოქმედება ყველაზე მეტია, შერჩეულ იქნა 270 შენობა. აღნიშნული შერჩეული 270 მეზობელი მოიცავს განცალკევებულ შენობებს, საზღვარზე არსებულ შენობებსა და თითოეული მახლობელი სოფლის, რომელზე ზემოქმედებასაც აქვს ადგილი, ცენტრალურ ნაწილს, ასევე შენობებს, რომლებიც წარმომადგენლობითა იქნა მიჩნეული. ქვემოთ მოცემულ სურათი 6-5-ზე დეტალური შეფასებისთვის შერჩეული მეზობელი შენობები წარმოდგენილია ვარდისფერი კვადრატებით და მოცემულია ასევე შუქრდილის ციმციმის ნამდვილი სცენარის რუკა.



**სურათი 6-5 – მოსალოდნელი შუქრდილის ციმციმის რუკა (ყველაზე უარესი სცენარი, სთ/წ), შეფასებაში ჩართული მეზობელი შენობები მონიშნულია ვარდისფერი კვადრატებით**

შემოთავაზებული შემცირების სტრატეგია გულისხმობს 33 ტურბინიდან 26 ტურბინის ხანდახან გამორთვას. ამ ტურბინების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ქვემოთ, ცხრილი 6-3-ში.

**ცხრილი 6-3 ტურბინები რეკომენდებული შეზღუდვებით**

ტურბინის ნომერი	სტატუსი	ტურბინის ნომერი	სტატუსი	ტურბინის ნომერი	სტატუსი
T01	შეზღუდვა	T12	შეზღუდვა	T23	შეზღუდვა



ტურბინის ნომერი	სტატუსი	ტურბინის ნომერი	სტატუსი	ტურბინის ნომერი	სტატუსი
T02		T13	შეზღუდვა	T24	შეზღუდვა
T03	შეზღუდვა	T14	შეზღუდვა	T25	შეზღუდვა
T04	შეზღუდვა	T15	შეზღუდვა	T26	შეზღუდვა
T05	შეზღუდვა	T16	შეზღუდვა	T27	შეზღუდვა
T06	შეზღუდვა	T17	შეზღუდვა	T28	შეზღუდვა
T07	შეზღუდვა	T18	შეზღუდვა	T29	შეზღუდვა
T08	შეზღუდვა	T19	შეზღუდვა	T30	შეზღუდვა
T09	შეზღუდვა	T20	შეზღუდვა	T31	შეზღუდვა
T10	შეზღუდვა	T21	შეზღუდვა	T32	შეზღუდვა
T11	შეზღუდვა	T22	შეზღუდვა	T33	შეზღუდვა

### 6.3.2.3 შეჯამება და დასკვნა

შეფასება შესრულდა EBRD-ის სამოქმედო სტანდარტი 1-ის ძირითადი მიზნების შესაბამისად: პროექტის შუქ-ჩრდილების ციმციმის ზემოქმედების შესახებ გარემოსდაცვითი და სოციალური რისკების და ზემოქმედების შეფასება და მართვა. ჩრდილის ციმციმის ზღვარი არის 30 საათი წელიწადში და 30 წუთი დღეში ყველაზე დაზარალებულ დღეს, რომელიც ეფუძნება IFS (საერთაშორისო საფინანსო კორპორაცია) EHS (გარემო, ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება) სახელმძღვანელოები მსოფლიო ბანკის ჯგუფიდან იყო გამოყენებული, როგორც მარეგულირებელი საზღვრები შეფასებაში.

გამოთვლილ იქნა, რომ ქარის ტურბინებიდან 2.5 კმ მანძილზე მდებარე შუქჩრდილის ციმციმის მიმართ სენსიტიური 4462 გამოვლენილი შენობიდან შუქჩრდილის ციმციმის დაშვებული ზღვრები გადაჭარბებულია 1484 შენობაში. პროგრამული უზრუნველყოფის შეზღუდვები ზღუდავდა მეზობლების რაოდენობას, რომელთა ჩართვა შეიძლებოდა დეტალურ გამოთვლებში, ამიტომ მოხდა 1484 ყველაზე დაზარალებული მეზობელი შენობიდან 270-ის წარმომადგენლობითი არჩევა.

შემოთავაზებული იყო შემცირების სტრატეგია, რომელიც მოიცავს 33 ტურბინიდან 26-ის პერიოდულ გამორთვას. სათანადო განხორციელება უზრუნველყოფს IFC-ის შუქჩრდილის ციმციმის რეკომენდაციების შესაბამისობას ყველა შეფასებული მეზობლისთვის.

შეფასების მიხედვით ტურბინების შეზღუდული მუშაობის ამ რეკომენდებული სტრატეგიის განხორციელებით ელექტროსადგურის დონეზე გამომუშავების დანაკარგი იქნება 1.0 %. აღსანიშნავია, რომ გაკეთებულია დაშვება, რომ შერჩეული 270 მეზობელი შენობა იმ 1484 შენობის წარმომადგენლობითი შენობებია, რომლებზეც ადგილი აქვს ზემოქმედებას. ეს შედეგები, შეიძლება, შეიცვალოს შუქჩრდილის ციმციმის კონტროლის სისტემით, სადაც ყველა ის ადგილია გათვალისწინებული, რომელზე ზემოქმედებასაც აქვს ადგილი, რათა უზრუნველყოს IFC-ის ლიმიტებთან შესაბამისობა.

თუ ადგილზე გამოიყენება სინათლის სენსორებით მონიტორინგის სისტემა, როგორც სავარაუდოა, მოსალოდნელია გამომუშავების ნაკლები დანაკარგი, რადგან ტურბინები ითიშება მხოლოდ იმ პერიოდებში, როდესაც რეალურად ხდება ჩრდილის ციმციმის ზღვრების გადაჭარბება. გამომუშავების სავარაუდო დანაკარგი, რომელიც დაკავშირებულია ჩრდილების ციმციმთან, შეფასებულია 0.6%-ით,

როდესაც გამოიყენება მონიტორინგის სისტემა სინათლის სენსორებით. რეკომენდირებულია კონსულტაციები ადგილობრივ ხელისუფლებასთან.

განახლებული შუქრდილის ციმციმის შეფასება 33 ტურბინისთვის გაცილებით ნაკლებ ზემოქმედებას ახდენს, ვიდრე ეს გაკეთდა 46 ქარის ტურბინისთვის.

### 6.3.3 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედებები

სამშენებლო სამუშაოების დროს ადგილი ექნება ლანდშაფტის გარკვეულ ვიზუალურ ცვლილებას სამშენებლო მოედნების მოწყობასთან დაკავშირებით, მომუშავე ტექნიკის და დასაწყობებული სამშენებლო მასალების გამო. ამ ზემოქმედებას ყველა შემთხვევაში ექნება ლოკალური და დროებითი ხასიათი. მუდმივი ზემოქმედების ქვეშ დარჩება მხოლოდ პროექტის ფარგლებში აშენებული ობიექტები. ვიზუალური ზემოქმედების დახასიათებისას პირველ რიგში გასათვალისწინებელია საპროექტო ტერიტორიების განლაგება ზემოქმედების რეცეპტორებთან მიმართებაში, კერძოდ ვიზუალური თვალთახედვის არეალში ექცევა თუ არა სახეცვლილი ლანდშაფტური უბნები.

ქარის ტურბინები შესამჩნევი იქნება როგორც ახლომდებარე დასახლებებიდან (სოფლები რუისი, არადეთი, წვერი, ვარიანის დასახლება და ა.შ.), ასევე შედარებით უფრო დიდი მანძილიდან - კერძოდ, ცენტრალური გზატკეცილის რუისის მონაკვეთიდან (გორის გვირაბიდან აგარის მონაკვეთამდე). რელიეფის თავისებურებების გამო ტურბინების უმეტესი ნაწილის ანბები გზატკეცილიდან სულ არ გამოჩნდება. საავტომობილო გზის რუისის მონაკვეთიდან გამოჩნდება მხოლოდ ქარის ტურბინების ნაწილი და, ფაქტიურად, ეს ხედი მნიშვნელოვნად არ იქნება განსხვავებული გორის ქარის ელექტროსადგურის ხედისგან, რომელიც უშუალოდ ესაზღვრება საპროექტო ტერიტორიას. პრაქტიკულად, გორის ქარის ტურბინების ლანდშაფტი გაგრძელდება ახალი ქარის ელექტროსადგურის ლანდშაფტით. საქართველოს მოსახლეობა მიეჩნია გორის ქეს-ის ლანდშაფტს და ეს რაიმე უარყოფით ასოციაციას არ იწვევს (ოპერატორ კომპანიას, ადგილობრივ ხელისუფლებას ან გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს არასოდეს მიუღია რაიმე საჩივარი.)

მშენებლობის ეტაპზე ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შერბილება მოხდება შემდეგი სახის ღონისძიებების გატარებით:

- დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების განთავსებისთვის შერჩეული იქნება შეუმჩნეველი ადგილები;
- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაცული იქნება სანიტარულეკოლოგიური პირობები;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჩატარდება სარეკულტივაციო სამუშაოები.

ექსპლუატაციის ფაზაზე ქარის ტურბინების არსებობასთან დაკავშირებული ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება შესაძლებელი არ არის. ნარჩენი ვიზუალური ზემოქმედება არ

არის მნიშვნელოვანი და როგორც აჩვენებს პრაქტიკა (ქეს გორის მონაკვეთზე) - არ იწვევს მოსახლეობის და საავტომობილო ტრასაზე მოძრავი მოსახლეობისა და ტურისტების ნეგატიურ რეაქციას.

## 6.4 მოსალოდნელი ზემოქმედება გარემოზე

### 6.4.1 ჰაერის ხარისხი

ქეს-ის დაგეგმილი ობიექტების და სამშენებლო მოედნების უმეტესობა საკმაოდ დაშორებული არის საცხოვრებელი სახლებიდან. ქვესადგურის ტერიტორია და სამშენებლო ბანაკისთვის შერჩეული უბანი 1.5კმ-ზე მეტი მანძილით არის დაშორებული უახლოეს საცხოვრებელ სახლებთან (სოფ. რუისი). რაც შეეხება ტურბინებს, მათი დიდი უმრავლესობა (31 ტურბინა) უახლოესი საცხოვრებელი სახელებიდან 700მ-ზე მეტი მანძილით იქნება დაცილებული.

ქეს-ის პროექტის სამშენებლო და საოპერაციო საქმიანობა თავისი ხასიათით პასიურია და არ იწვევს ჰაერის მნიშვნელოვან ემისიებს. თუმცა, სამშენებლო სამუშაოებისას შეიძლება გაიზარდოს მტვრისა და ნაწილაკების ემისია, რაც დროებით ზეგავლენას მოახდენს ატმოსფერულ ჰაერზე. უფრო მეტიც, მოსალოდნელია, რომ მანქანა-დანადგარებისა და მოწყობილობების გამოყენება წარმოქმნის ხმაურსა და ვიბრაციას ტერიტორიაზე და მის მახლობლად.

გზმ-ის ფარგლებში მტვრის შესამცირებლად და კონტროლის მიზნით სათანადო შემარბილებელი ღონისძიებები გამოვლინდა, რომლებიც მშენებლობის ეტაპზე განხორციელდება. აღნიშნული მოიცავს, მაგალითად, ყველა აქტიური სამშენებლო მოედნის რეგულარულად მორწყვას, მარაგების სათანადოდ მართვას.

ექსპლუატაციის ეტაპი ატმოსფერული ჰაერის გაუარესებით არ ხასიათდება. ოპერირების ფაზაზე ტერიტორიაზე შესაძლოა გადაადგილდეს მხოლოდ მომსახურე პერსონალის ავტომობილები, დიზელ გენერატორის ექსპლუატაციაც აღარ გახდება საჭირო, რადგან ქვესადგურის ელ. ენერგიით მომარაგდება უშუალოდ ტურბინების მიერ გამომუშავებული ენერგიით. პროექტით გათვალისწინებულია დიზელის გენერატორების მხოლოდ სარეზერვოდ გამოყენება გაუთვალისწინებელი შემთხვევებისთვის.

### 6.4.2 წყლის რესურსები

მდ. მტკვარი და ორი სხვა მოზრდილი მუდმივი მდინარე - მდ. ლიახვი და მდ. აღმოსავლეთ ფრონე რუისის ქეს-ის საპროექტო ტერიტორიის გარეთ მდებარეობს. მდ. დიდი ლიახვი საპროექტო ტერიტორიის აღმოსავლეთ საზღვრიდან 3.5 კმ-ზე მეტი მანძილითაა დაცილებული. შემორჩენილია მცირე მდინარეების ბრეთულას და ბებიულას მცირე მონაკვეთები. ისინი საპროექტო ტერიტორიაზე სარწყავი არხების მეშვეობით შედის და სარწყავ არხებსა და თხრილებში ჩაედინება.

ტერიტორიის უდიდესი ნაწილზე გადის სარწყავი არხები და თხრილები, რომლებიც ძირითადად ზემო რუს, დიდი რუს და სადედოროუს არხებით და მრავალრიცხოვანი მცირე გამანაწილებელი არხებით არის წარმოდგენილი. საკვლევ ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ყველა წყლის ობიექტი სალთვისის სარწყავ სისტემაში არის გაერთიანებული.

მდინარეები საპროექტო ტერიტორიიდან საკმაოდ შორსაა და მათზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. ერთადერთი ზედაპირული წყლის რეცეპტორი, რომელიც მშენებლობის ზემოქმედების ზონაშია, გახლავთ სარწყავი არხის შენაერთები. საქართველოს მელიორაციასთან (საქართველოში მელიორაციის სახელმწიფო ორგანო) კონსულტაციისას დადგინდა, რომ სარწყავ არხებზე რაიმე არაპირდაპირი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

ტურბინებისა და პროექტის ნაგებობების უმეტესობის ადგილებზე გრუნტის წყლების დადგენილი დონე 3 მეტრზე მნიშვნელოვნად ღრმადაა. რამდენიმე ადგილზე, სადაც გრუნტის წყალი 3 მეტრ სიღრმეზე ზევით არის, გვხვდება ლოკალური, მეჩხერი გრუნტის წყალი, რომელიც სასმელად არ გამოიყენება და დაკავშირებული არ არის მიწისქვეშა წყალშემცველ ფენებთან და მდინარეებთან. სამშენებლო სამუშაოებისას გრუნტის გათხრა მოხდება 3მ სიღრმეზე, ამიტომ სამშენებლო უბნების უმეტეს ნაწილზე გრუნტის წყლებზე ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი საერთოდ, ხოლო იმ მცირე რაოდენობის უბნებზე, სადაც გრუნტის წყლის დონე შეიძლება 3მ-ზე ნაკლები აღმოჩნდეს, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ჯერ ერთი ეს ლოკალური და რესურსული თვალსაზრისით უმნიშვნელო რეცეპტორებია და მეორეც - ზემოქმედებას იქნება დროებითი, შექცევადი, ლოკალური ხასიათი და დაბალი ინტენსიობა. სპეციალური შემარბილებელი ღონისძიებები ამ ობიექტების დასაცავად არ არის საჭირო. საკმარისია სამშენებლო ნორმების და სტანდარტების დაცვა და ნარჩენების მართვა გეგმის შესაბამისად.

ტურბინების ფუნდამენტების მოწყობისას და გზის გაფართოების სამუშაოებისას, განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა დაბინძურების პრევენციის ღონისძიებებს:

- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის შესაბამისად, სამშენებლო კომპანია აღჭურვილი იქნება საწვავის დაღვრის პრევენციის და გავრცელების შემაკავებელი აღჭურვილობით (სორბენტების ბალიშები).
- მისასვლელ გზებზე გამოყენებულ იქნება არსებული გზები და მათი გაფართოებისას, გზის გასწვრივ ორგანიზებული სადრენაჟო არხები არ იქნება მიმართული მაგისტრალური არხების მიმართულებით.
- განსაკუთრებულად მკაცრი კონტროლი განხორციელდება სამშენებლო ტექნიკის გამართულობაზე, რათა თავიდან აცილებულ იქნას საწვავის ან ზეთის მცირე გაჟონვებიც კი. ხსენებული ეხება, როგორც სამშენებლო სამუშაოებს (ძირითადად), ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე მოვლა-შეკეთებისას გამოყენებული ტექნიკის მართვას.



### 6.4.3 ბიომრავალფეროვნება

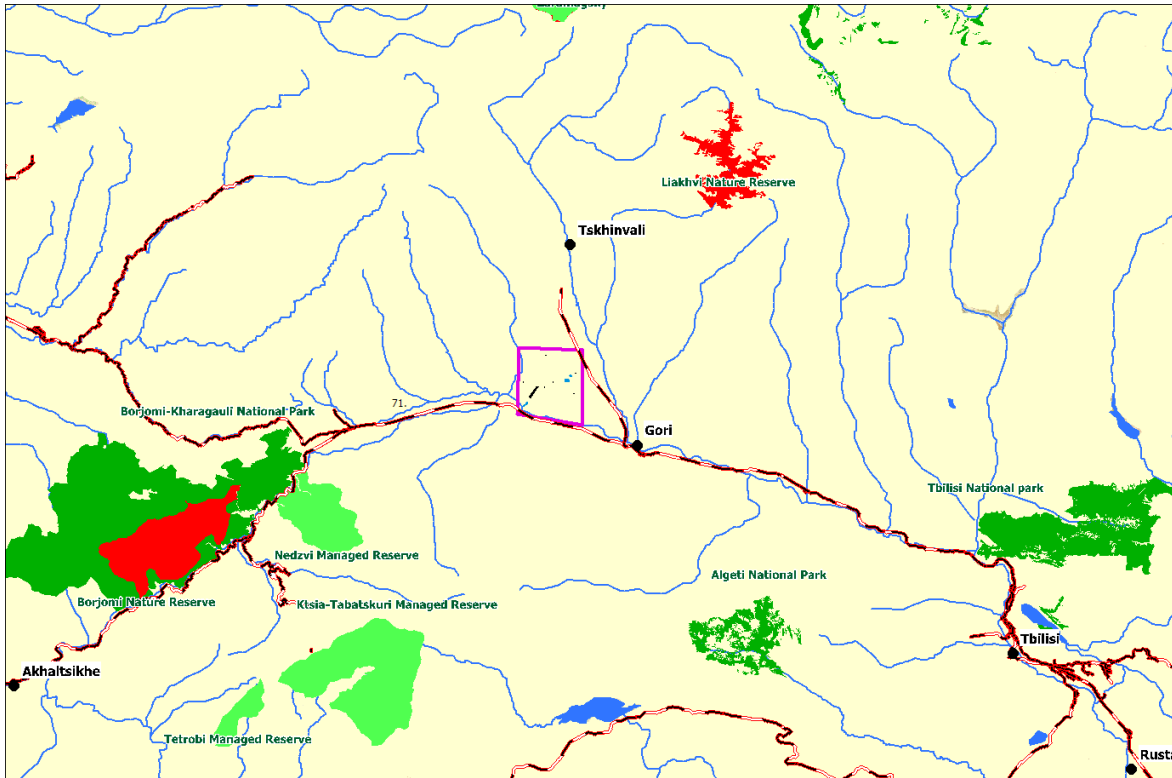
#### 6.4.3.1 დაცული ტერიტორიები და ჰაბიტატები

ბიომრავალფეროვნების შეფასების შედეგად გაკეთდა დასკვნა, რომ საპროექტო ტერიტორია, საზოგადოდ, ეკოლოგიურად ნაკლებად მნიშვნელოვანი და სენსიტიურია. შეფასებამ საპროექტო ტერიტორიაზე გამოავლინა ფლორის, ფაუნისა და ორნითოფაუნის რამდენიმე სახეობა, რომელთა უმეტესობა მიჩნეულია მინიმალური რისკის წინაშე მყოფ სახეობებად და გავრცელებულია მსგავს ჰაბიტატებში.

რუისის ქეს-ი არ არის განთავსებული დაცული ტერიტორიებთან, ადკვეთილებთან, ზურმუხტის უბნებთან და მნიშვნელოვან ორინთლოგიურ ტერიტორიებთან (IBAs) ახლოს. საპროექტო ტერიტორია არ მდებარეობს ფრინველების მიგრაციის მნიშვნელოვან მარშრუტებზე და სენსიტიურ ეკოლოგიურ ჰაბიტატებში ან მათ მახლობლად.

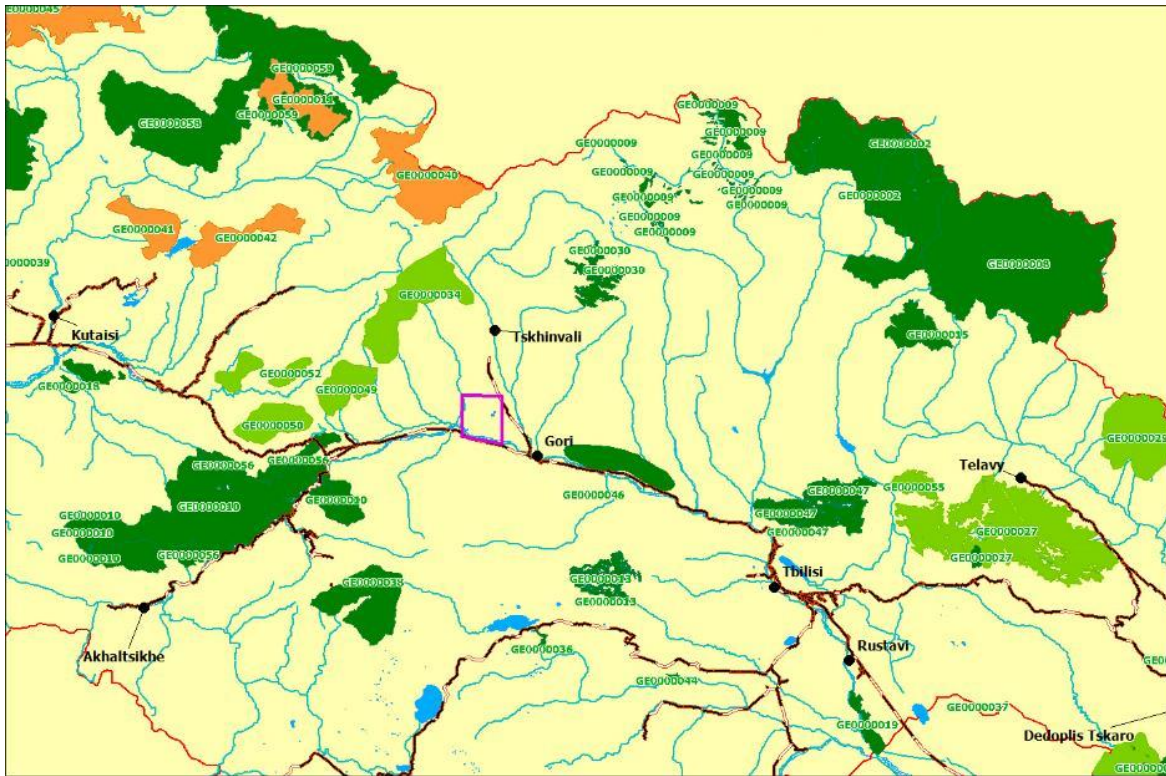
საკვლევი ტერიტორია მჭიდროდ არის დასახლებული. რუისის ქეს-ის საპროექტო ტერიტორიის 12% ცხრა სოფლის საცხოვრებელ ტერიტორიებსა და საკარმიდამო ნაკვეთებს უჭირავს. გარდა მოასფალტებული მუნიციპალური გზების კარგად განვითარებული ქსელისა, საპროექტო ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში გზდება გრუნტის გზების მჭიდრო ქსელი.

ფაქტიურად, აქ ორი კატეგორიის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები გზდება - სარწყავი ხეხილის ბაღები და ბოსტნეულის ყანები და ურწყავი სახნავ-სათესი სავარგულები, რომლებიც მარცვლეულის (ძირითადად ხორბლისა და სიმინდის) ყანებით და მზესუმზირას მინდვრებით არის დაკავებული. ტერიტორიის მომცრო ნაწილს ადგილობრივი მოსახლეობა პირუტყვის სამოვრად იყენებს. ამას გარდა, სოფ. რუისისა და სოფ. ბრეთის მახლობლად წარმოდგენილია ხელოვნური ფიჭვნარი კორომების მცირე ნაკვეთები, რომლებიც უწინდელი ქარსაცავი ზოლის ფრაგმენტებია. სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები დაყოფილია მცირე ნაკვეთებად, რომლებიც სხვადასხვა პირების საკუთრებაშია და სხვადასხვა კულტურებით არის დაკავებული.



**სურათი 6-6 ეროვნული კანონმდებლობით შექმნილი დაცული ტერიტორიები და რუისის ქეს-ის ტერიტორია**

სახელმწიფო ნაკრძალი – წითელი პოლიგონები, ეროვნული პარკები - მუქი მწვანე პოლიგონები, აღკვეთილი - ღია მწვანე პოლიგონები, დაცული ლანდშაფტი – ნარინჯისფერი პოლიგონები; პროექტის ტერიტორია– ალისფერი პოლიგონი.



**სურათი 6-7 ზურმუხტის უბნები და მნიშვნელოვანი ორინთოლოგიური ტერიტორიები (IBAs) რუისის ქეს-ის ტერიტორიის მახლობლად**

გამოყოფილი ზურმუხტის უბნები - მუქი მწვანე პოლიგონები, კანდიდატი ადგილები - ნარინჯისფერი პოლიგონები და შემოთავაზებული ადგილები - ღია მწვანე პოლიგონები; პროექტის ტერიტორია – ალისფერი ხაზი.

**6.4.3.2 ფლორა**

EBRD PR6-ით (2019) და #6 სახელმძღვანელო მითითებით (2022) CH-სა და PBF-ისთვის განსაზღვრული კრიტერიუმებისა და პირობების მიხედვით EAAA-ს წარმოდგენილი ფლორისა და ჰაბიტატების შეფასებამ ამ ტერიტორიაზე ვერ გამოავლინა ფლორისა და ჰაბიტატების კუთხით კრიტიკული ჰაბიტატი ან ბიომრავალფეროვნების პრიორიტეტული კომპონენტი.

დეტალური ბოტანიკური კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით შეიძლება ძირითადი დასკვნების გაკეთება:

- საპროექტო ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი (ფართის 90%-ზე მეტი) უკავია სასოფლოსამეურნეო სავარგულებს. მცენარეთა იშვიათი სახეობების დაცვის თვალსაზრისით, ამ ტერიტორიებს ეკოლოგიური ღირებულება არ გააჩნია.
- ჰაბიტატის კრიტიკულმა შეფასებამ ვერ გამოავლინა, რომელიმე ჰაბიტატი ან მცენარის სახეობა, რომელმაც შეიძლება მიენიჭოს კრიტიკული ჰაბიტატის (CH) ან ბიომრავალფეროვნების პრიორიტეტული კომპონენტის (PBF) კატეგორია EBRD-ის PR6-ის მიხედვით (2019წ.).
- საპროექტო დერეფანში არ იზრდება საქართველოს წითელი ნუსხის, ან IUCN-ის წითელი ნუსხის გლობალურად მოწყვლადი მცენარეთა სახეობები.

- აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე არ გვხვდება ბერნის კონვენციით და ველური ბუნების ფაუნისა და ფლორის საფრთხეში მყოფი სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის კონვენციით (CITES 1975; universal) დაცული სახეობები.
- საპროექტო დერეფანში არ გვხვდება მაღალი სენსიტიურობის ჰაბიტატები. საშუალო ღირებულების მქონე მხოლოდ ერთი ჰაბიტატი იქნა გამოვლენილი (მცირე, ხელოვნური ფიჭვნარის კორომი #10 ტურბინასთან).

#10 ტურბინასთან ფიჭვნარის კორომი ხელოვნურად არის გაშენებული. ახლა მიმდინარეობს ხეების იდენტიფიცირებისა და საკადასტრო აღწერის პროცესი. პრაქტიკულად შეუძლებელია ადრინდელი ბუნებრივი კორომების აღდგენა და შენარჩუნება იმ სახით, როგორც იყო მშენებლობამდე (მით უმეტეს თუ ჰაბიტატი სხვა ფაქტორების ზემოქმედებასაც განიცდის). ამიტომ, ასეთ შემთხვევებში რეკომენდირებული და სავალდებულოა საკომპენსაციო ან ეკო-საკომპენსაციო ღონისძიებების განხორციელება, რაც გულისხმობს ექვივალენტური ტყის ჰაბიტატების აღდგენას. იგივე მიდგომის გამოყენება არის რეკომენდებული ხელოვნური ფიჭვნარის შემთხვევაში:

- ყოველი მოჭრილი ხის სანაცვლოდ დაირგება 3 ახალი ნერგი, მუნიციპალიტეტთან და გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებით.
- ხსენებული ხელოვნური ფიჭვნარის კორომში გამოხატულია ხეების ხმოზა, რაც პარაზიტების გავრცელებით უნდა იყოს გამოწვეული. საკომპენსაციო ღონისძიების სახით დაიგეგმება მცენარეთა დაცვის სპეციალისტების მიერ სამიზნე ჰაბიტატის შესწავლა და სარეაბილიტაციო ღონისძიებების გეგმის შემუშავება. მშენებლობის დასრულებისთანავე კომპანია დაიწყებს სპეციალისტების მიერ შემუშავებული სარეაბილიტაციო გეგმის განხორციელებას.

საკვლევ ტერიტორიაზე გამოვლინდა კავკასიისთვის ენდემური ხუთი სახეობა. საპროექტო ობიექტების მშენებლობისას არ არის მოსალოდნელი მცენარეთა ხსენებული ენდემური სახეობების განადგურება ან მათი პოპულაციისათვის მნიშვნელოვანი ზიანის მიყენება. შესაძლებელია მცენარეთა ცალკეული ეგზემპლარების ან ცალკეული ჯგუფების დაზიანება, მაგრამ მნიშვნელოვანი სიდიდის პოპულაციების დაზიანებას ადგილი არ ექნება. ჩამოთვლილი ენდემური სახეობები, EBRD-ის #6 სახელმძღვანელო მითითების მიხედვით გავრცელების მცირე არეალის მქონე სახეობებს არ განეკუთვნება და რამდენიმე ეგზემპლარის განადგურება მათ გავრცელებაზე არ აისახება.

გარდა ამისა, მშენებლობის დაწყებამდე უნდა შემუშავდეს ფლორის იშვიათი სახეობების კონსერვაციის პროგრამაც, რომელიც მოიცავს საპროექტო ტერიტორიაზე გამოვლენილ კავკასიის ენდემურ სახეობებს.

### 6.4.3.3 ფაუნა

რუისის ქეს-ის სამშენებლო ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში ჩატარებული ზოოლოგიური სავსე კვლევების დროს შეგროვებული მასალის და არსებული ლიტერატურული მონაცემის ანალიზის მიხედვით, საპროექტო დერეფანი ფაუნისტური თვალსაზრისით ნაკლებად მნიშვნელოვანია.

რუისის ქეს-ის სამშენებლო დერეფანში წარმოდგენილია ან შეიძლება ვივარაუდოთ 42 სახეობის ძუძუმწოვრის არსებობა, რომლებიც მიეკუთვნება ექვსი რიგის 11 ოჯახს და 25 გვარს. მათგან სამი სახეობა



საქართველოს წითელი ნუსხაში (2006) შეტანილია როგორც მოწყვლადი (VU). 2020 წელს განხორციელებული შეფასების შედეგებით, მათ კიდევ ერთი სახეობა დაემატა. კანონით დაცული სახეობებიდან ერთის, კერძოდ კი ამიერკავკასიური ზაზუნას (*Mesocricetus brandti*) საკვანძო ჰაბიტატის ნაწილი სამშენებლო ტერიტორიაზე ხვდება.

საპროექტო ტერიტორიაზე აღრიცხული ძუძუმწოვრების შესახებ შემაჯამებელი ინფორმაცია მოცემულია ქვემოთ:

- დმოსავლეთევროპული ზღარბი (*Erinaceus concolor*) აღრიცხა 25-ე ტურბინასთან
- თხუნელას ამონაყრები ნანახი იქნა ათ ადგილას, ტურბინებთან WTG 10, WTG 32, WTG 24, WTG 33 და WTG 29.
- მღრღნელების (*Microtus sp. = M. socialis* ან *M. arvalis*) სოროები ნანახი იქნა 46 ტურბინის
- განთავსების უბანზე (ქვემოთ იხ. მე-5 ცხრილი), აღრიცხა სოციალური მემინდვრის (*Microtus socialis*) ექვსი დიდი კოლონია ტურბინებთან WTG 02, WTG 13, WTG 20 და WTG 24 – ხორბლის ურწყავი ყანების დასავლეთ კიდეში.
- ამიერკავკასიური ზაზუნას (*Mesocricetus brandtii*) სორო აღრიცხა ტურბინებთან WTG 02 და WTG 10 და მათ შორის გადაჭიმულ სახნავ-სათეს სავარგულეზე.
- მსხვილი ძუძუმწოვრებიდან ყველაზე მრავალრიცხოვანი იყო მელა (*Vulpes vulpes*). ამ სახეობის ნაკვალევი რუისის ქეს-ის პროექტის 19 სამშენებლო უბანზე აღრიცხა.
- ტურები (*Canis aureus*) ორ ადგილას აღრიცხა. ტურების ხმა ისმოდა ტურბინასთან WTG 18 (ერთი ხროვა) და ტურბინასთან WTG 25 (ორი ხროვა)
- დაუდგენელი სახეობის ერთი კატა (*Felis sp.*) ნანახი იქნა ტურბინასთან WTG 25.

ზოოლოგიური სავლე კვლევების შედეგების მიხედვით, რუისის ქეს-ის პროექტის ტერიტორია არ მოიცავს უბნებს, რომლებიც ძუძუმწოვრების ბიომრავალფეროვნების დაცვის კუთხით მნიშვნელოვანი შეიძლება იყოს.

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, ან სახეობებისთვის საჭირო ჰაბიტატების გათვალისწინებით, რუისის ქეს-ის პროექტის ტერიტორიაზე შეიძლება ვივარაუდოთ ცხრა სახეობის ქვეწარმავლის არსებობა. მათგან ერთი - ხმელთაშუაზღვეთის კუ (*Testudo graeca*) - საქართველოს და IUCN-ის წითელ ნუსხებში მოწყვლად (VU) ტაქსონად არის შეტანილი. საკვლევ ტერიტორიაზე ამ სახეობის არსებობა დასტურდება გამოქვეყნებული სამეცნიერო მასალებით და ექსპერტთა შეფასებით. რუისის ქეს-ის პროექტისათვის განხორციელებული ზოოლოგიური კვლევების დროს აღრიცხა ქვეწარმავლების შემდეგი სახეობები:

- საშუალო ხვლიკი (*Lacerta media*) აიწერა ორ ტურბინასთან – WTG 09 და WTG 19.

რუისის ქეს-ის პროექტის ტერიტორიაზე ქვეწარმავლების ფაუნის კუთხით მნიშვნელოვანი უბნები არ არის წარმოდგენილი.

ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, ან სახეობებისთვის საჭირო ჰაბიტატების გათვალისწინებით, რუისის ქეს-ის პროექტის ტერიტორიაზე შეიძლება ვივარაუდოთ სამი სახეობის ამფიბიის არსებობა. რცერთი მათგანი საქართველოს წითელ ნუსხაში არაა შეტანილი. მწვანე გომბეშო (*Bufo variabilis*) IUCN-ის წითელ ნუსხაში შეტანილია სტატუსით „საჭირო მონაცემები არ არსებობს“ (DD), ხოლო აღმოსავლური ვასაკა (*Hyla orientalis*, ყოფილი *Hyla arborea*) - შეფასებული არ არის (NE). საკვლევ ტერიტორიაზე ამ სახეობების არსებობა დასტურდება გამოქვეყნებული სამეცნიერო მასალებით და დაკვირვებებით.

შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ რუისის ქეს-ის პროექტის ტერიტორიაზე არსებულ მცირე მდინარეებში, ასევე სარწყავი სისტემის არხებსა და ტბორებში თევზის ოთხი სახეობაა წარმოდგენილი. ესენია: მტკვრის თაღლითა (*Alburnus filippii*), სამხრეთული ფრიტა (*Alburnoides bipunctatus*), კავკასიური მდინარის ღორჯო (*Platicola cyris*) და გამბუზია (*Gambusia affinis*). ხელოვნურ ტბორებში მოსალოდნელია ამავე სახეობებისა და ჩვეულებრივი კარჩხანას (*Carassius carassius*) არსებობა. ამ სახეობებიდან რცერთი განეკუთვნება საქართველოს და IUCN-ის წითელი ნუსხების საფრთხის წინაშე მყოფ სახეობებს (CR, EN და VU). მტკვრის თაღლითა და კავკასიური მდინარის ღორჯო მდ. მტკვრის აუზის ენდემებია.

საერთო ჯამში, ზოოლოგიური კვლევების საფუძველზე შეგვიძლია შევაჯამოთ და განვაცხადოთ, რომ რუისის ქეს-ის პროექტის ტერიტორიაზე არ არსებობს ადგილები, რომლებიც შეიძლება პოტენციურად მნიშვნელოვნად იქნეს მიჩნეული ცხოველთა მრავალფეროვნების დაცვის კუთხით.

#### 6.4.3.4 ფრინველები

რაც შეეხება საკვლევ ტერიტორიას, ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, ან მათთვის საჭირო ჰაბიტატების გათვალისწინებით, რუისის ქეს-ის პროექტის ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ წარმოდგენილია ან შეიძლება ვივარაუდოთ 96 სახეობის ფრინველის არსებობა. მათგან ოთხი საქართველოს წითელ ნუსხაში არის შეტანილი. ყველა გავლით გადამფრენია. მათგან ერთი სახეობა - ველის კირკიტა (*Falco naumanni*) - გადაშენების უკიდურესი საფრთხის წინაშე მყოფ (CR) სახეობად არის შეტანილი, ხოლო სამი სახეობა - ბეჭობის არწივი (*Aquila heliaca*), ქორცქვიტა (*Accipiter brevipes*) და ველის კაკაჩა (*Buteo rufinus*) - მოწყვლადად (VU). 2020 წლის შეფასების შედეგებით, ერთი სახეობა - ველის არწივი (*Aquila nipalensis*) გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფია (EN) და კიდევ ერთი სახეობა - ჩვეულებრივი გვრიტი (*Streptopelia turtur*) მოწყვლადია (VU). ორი სახეობა - ველის ბოლობეჭედა (*Circus macrourus*) და მდელის მწყერჩიტა (*Anthus pratensis*) - მოწყვლადთან მიახლოებულია (NT).

ხაზგასმით უნდა ითქვას, რომ ფასკუნჯი (*Neophron percnopterus*), რომელიც IUCN-ის და საქართველოს წითელ ნუსხებში გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი (EN) ტაქსონის სახით არის შეტანილი, 2022 და 2023 წლების საველე კვლევებისას არ აღრიცხულა. რუისის ქეს-ის ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ ფასკუნჯის უპირატესი ჰაბიტატები არ არის, ხოლო ამიერკავკასიის დაბლობის ამ მხარეს ამ სახეობის საკვები ადგილები არ გხვდება. თუმცა, ფასკუნჯის იშვიათი ვიზიტების გამორიცხვა შეუძლებელია მიუხედავად იმისა, რომ, როგორც ცნობილია, მისი უახლოესი ბუდე პროექტის ტერიტორიიდან 20 კმ-ში, კვერნაქის ქედზე მდებარეობს.

პროექტის ტერიტორიაზე და მის სამეზობლოში (საკვლევ ტერიტორია) ორნითოლოგის მიერ აღწერილი ფრინველების 96 სახეობიდან 22 აქ მთელი წლის განმავლობაში ბინადრობს, ბუდეს საკვლევ ტერიტორიაზე

იკეთებს და აქ წლის ნებისმიერ დროს არის წარმოდგენილი. რომელიმე მათგანი წითელ ნუსხაში (საქართველოს ან IUCN-ის) შეტანილი არაა. 57 სახეობა მოზუდარია. მათ განეკუთვნება როგორც მთელი წლის განმავლობაში მოზინდრე, ასევე ზაფხულის მოზუდარი სახეობები. არცერთი მათგანი წითელ ნუსხების საფრთხის წინაშე მყოფ (CR, EN ან VU) სახეობებს არ განეკუთვნება. სხვადასხვა მტაცებელი ფრინველები და ბელურასნაირები პროექტის ტერიტორიას გადაფრენის დროს დასასვენებლად იყენებენ. 74 სახეობა საკვლევ ტერიტორიას მიგრაციის დროს კვეთს, 23 სახეობა აქ მხოლოდ მიგრაციისას ჩნდება, ხოლო 14 სახეობა ზამთრის ვიზიტორია. საკვლევ ტერიტორიაზე ამ სახეობების არსებობას ადასტურებს დაკვირვებები და სამეცნიერო პუბლიკაციები.

ორნითოლოგიური კვლევების შედეგების მიხედვით, საკვლევ ტერიტორიის ორნითოლოგიური მნიშვნელოვნება „დაბალია“. რუისის ქეს-ის ტერიტორიაზე მოზუდარი და მოზამთრე ორნითოლოგია შეიძლება ღარიბად ჩაითვალოს, რადგანაც იგი ძირითადად ფრინველების ფართოდ გავრცელებული, საკმაოდ ჩვეულებრივი და მრავალრიცხოვანი სახეობებითაა წარმოდგენილი, რომლებიც საქართველოს მოცემული რეგიონის - შიდა ქართლის - ფაუნის ტიპური ელემენტებია. მათ შორის, ამ ტერიტორიაზე მოზუდარი ფრინველები ფართოდ გავრცელებულ და ჩვეულებრივ სახეობებს მიეკუთვნებიან.

დაგეგმილი რუისის ქეს-ისთვის შერჩეული ტერიტორიის რაიმე ნაწილი რომელიმე ორნითოლოგიურად მნიშვნელოვან ტერიტორიას (IBA) არ განეკუთვნება. რუისის ქეს-ის პროექტის ტერიტორია არ ხვდება შორ მანძილზე გადამფრენი მტაცებელი ფრინველების ძირითად სამიგრაციო დერეფნებში და ე.წ. „მაბრებში“. პროექტის ტერიტორია მდებარეობს ფრინველთა მეორად სამიგრაციო მარშრუტზე. შემოდგომით პროექტის ტერიტორიის საზღვრებში გადამფრენი ფრინველების ნაწილი მდ. მტკვრის ხეობას აღმოსავლეთიდან დასავლეთის მიმართულებით მიუყვება, ხოლო ნაწილი - ჩრდილოეთიდან სამხრეთის მიმართულებით კვეთს მდინარეს. ფრინველები ძირითადად ხშირ და გაბნეულ გუნდებად მიფრინავენ, ხოლო იშვიათად - ცალკეულ ინდივიდებად. ქეს-ი უფრო სახიფათოა იმ ფრინველებისთვის, რომლებიც გადაადგილდებიან განედურად - აღმოსავლეთიდან დასავლეთისკენ, ხოლო ჩრდილოეთიდან სამხრეთისკენ მოძრაობენ ფრინველებისთვის - ნაკლებად.

ფრინველების შეჯახების რისკის მოდელირება (CRM) განხორციელდა ფრინველების თოთხმეტი სახეობისთვის ფრენის მონაცემების საფუძველზე, რომლებიც შეგროვებულ იქნა ხელსაყრელი წერტილებიდან დაკვირვების (VP) კვლევებით 2024 წლის აპრილი-მაისი/ივნისი პერიოდში რუისის ქეს-თან. ამ კვლევების დროს მოპოვებული მონაცემები იქნა გამოყენებული ფრინველების შეჯახების რისკის მოდელირების (CRM) მეშვეობით სახეობების სპექტრის თეორიული შეჯახების რისკის განსაზღვრისთვის (ბენდი და სხვები 2007<sup>6</sup>), რომელსაც შესაბამისად „ბენდის მოდელს“ უწოდებენ.

---

<sup>6</sup> Band, W., Madders, M. and Whitfield, D.P. (2007) Developing Field and Analytical Methods to Assess Avian Collision Risk at Wind Farms. [ბანდ, უ., მადერს, მ. & უაითფილდ, დ.პ. 2007. საველე და ანალიზური მეთოდების შემუშავება ქარის ელექტროსადგურებთან ფრინველების შეჯახების რისკის შესაფასებლად] In: De Lucas, M., Janss, G. and Ferrer, M., Eds., Birds and Wind Power, [დე ლუკას, მ. იანს, გ. და ფერერ, მ., ფრინველები და ქარის ელექტროსადგური] Quercus გამოცემა, მადრიდი, 259-275.

ცხრილი 6-6 შეჯახების რისკის მოდელირების შედეგის რეზიუმე

სახეობის დასახელება	გაზაფხულის სექონი 2024წ. აპრილი-ივნისი			
	თავიდან აცილების კოეფიციენტი (%)	მოდელირებული შეჯახებები ყოველ წელს	წლები თითოეული შეჯახებისთვის (მიახლოებით)	მოდელირებული შეჯახებები 25 წელიწადში (მიახლოებით)
ძერა	არ არის მტკიცებულება	3.65	0	91
	95	0.18	5	5
	98	0.07	14	2
	99	0.04	27	1
ჩია არწივი	არ არის მტკიცებულება	2.63	0	66
	95	0.13	8	3
	98	0.05	19	1
	99	0.03	38	1
კაკაჩა	არ არის მტკიცებულება	15.39	0	385
	95	0.77	1	19
	98	0.31	3	8
	99	0.15	6	4
ჩვეულებრივი კირკიტა	არ არის მტკიცებულება	1.35	1	34
	95	0.07	15	2
	98	0.03	37	1
	99	0.01	74	0
ბეგობის არწივი	არ არის მტკიცებულება	9.72	0	243
	95	0.49	2	12
	98	0.19	5	5
	99	0.10	10	2
ჭაობის ძელქორი	არ არის მტკიცებულება	8.78	0	220
	95	0.44	2	11
	98	0.18	6	4
	99	0.09	11	2

სახეობის დასახელება	გაზაფხულის სექონი 2024წ. აპრილი-ივნისი			
	თავიდან აცილების კოეფიციენტი (%)	მოდელირებული შეჯახებები ყოველ წელს	წლები თითოეული შეჯახებისთვის (მიახლოებით)	მოდელირებული შეჯახებები 25 წელიწადში (მიახლოებით)
ბოლოკარკაზი	არ არის მტკიცებულება	1.88	1	47
	95	0.09	11	2
	98	0.04	27	1
	99	0.02	53	0
მინდვრის ძელქორი	არ არის მტკიცებულება	0.20	5	5
	95	0.01	99	0
	98	0.00	247	0
	99	0.00	493	0
მცირე არწივი	არ არის მტკიცებულება	19.33	0	483
	95	0.97	1	24
	98	0.39	3	10
	99	0.19	5	5
ველის კაკაჩა	არ არის მტკიცებულება	5.94	0	148
	95	0.30	3	7
	98	0.12	8	3
	99	0.06	17	1
შევარდენი	არ არის მტკიცებულება	0.41	2	10
	95	0.02	49	1
	98	0.01	123	0
	99	0.00	246	0
თვალშავი	არ არის მტკიცებულება	4.09	0	102
	95	0.20	5	5
	98	0.08	12	2
	99	0.04	24	1
ძერაბოტი	არ არის	4.69	0	117



სახეობის დასახელება	გაზაფხულის სექონი 2024წ. აპრილი-ივნისი			
	თავიდან აცილების კოეფიციენტი (%)	მოდელირებული შეჯახებები ყოველ წელს	წლები თითოეული შეჯახებისთვის (მიახლოებით)	მოდელირებული შეჯახებები 25 წელიწადში (მიახლოებით)
	მტკიცებულება			
	95	0.23	4	6
	98	0.09	11	2
	99	0.05	21	1
ველის არწივი	არ არის მტკიცებულება	1.52	1	38
	95	0.08	13	2
	98	0.03	33	1
	99	0.02	66	0

რუსის ქეს-ის პროექტის ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში განხორციელებული კომპლექსური ორნითოლოგიური კვლევების შედეგების საფუძველზე, რომლებისთვისაც მსხვილი მტაცებლები სამიზნე სახეობებს წარმოადგენდა, ასევე შეგროვებული მონაცემების ანალიზის გათვალისწინებით, შესაძლებელია შემდეგი დასკვნების გაკეთება:

- საკვლევ ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ფრინველების სახეობრივი შემადგენლობა ძალიან ღარიბია. ადგილობრივი ორნითოფაუნა წარმოდგენილია ფრინველების ჩვეულებრივი, ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანი სახეობებით, რომლებიც საქართველოს მოცემული რეგიონისთვის ტიპურია. განსაკუთრებულად ღარიბია მოზუდარი ფრინველების სახეობრივი შემადგენლობა. აქ დაფიქსირდა საქართველოში გავრცელებული ფრინველების სახეობების მხოლოდ დაახლ. 1/4. ამ სახეობების უმეტესობა ადგილობრივი ორნითოფაუნის მუდმივ ელემენტებს არ განეკუთვნება და ამ ტერიტორიაზე სეზონური გადაფრენებისას, გამოზამთრებისას ან ეპიზოდური გადაადგილებების დროს, მოკლე ხნით და მცირე რაოდენობით გზავდება.
- რუსის ქეს-ის საპროექტო ტერიტორია და მისი შემოგარენი კავკასიის ენდემებით მდიდარ ადგილებში არ მდებარეობს. ფრინველთა ენდემური სახეობები აქ აღრიცხული არ არის.
- რუსის ქეს-ის პროექტისა და მიმდებარე ტერიტორიებზე ადამიანის აქტივობა ძალიან მაღალია. ამ თვალსაზრისით, ამ ტერიტორიაზე მოზინადრე ფრინველებზე ანთროპოგენული წნეხი, საერთო ჯამში, მაღალი დონისად უნდა ჩაითვალოს, ხოლო საკვლევ ტერიტორიის ზოგიერთი უბნის შემთხვევაში, განსაკუთრებით კი ხის საფარს მოკლებულ ადგილებში, სოფლებში და სოფლების მახლობლად, ასევე გზების გასწვრივ იგი ძალიან მაღალი დონისაა.

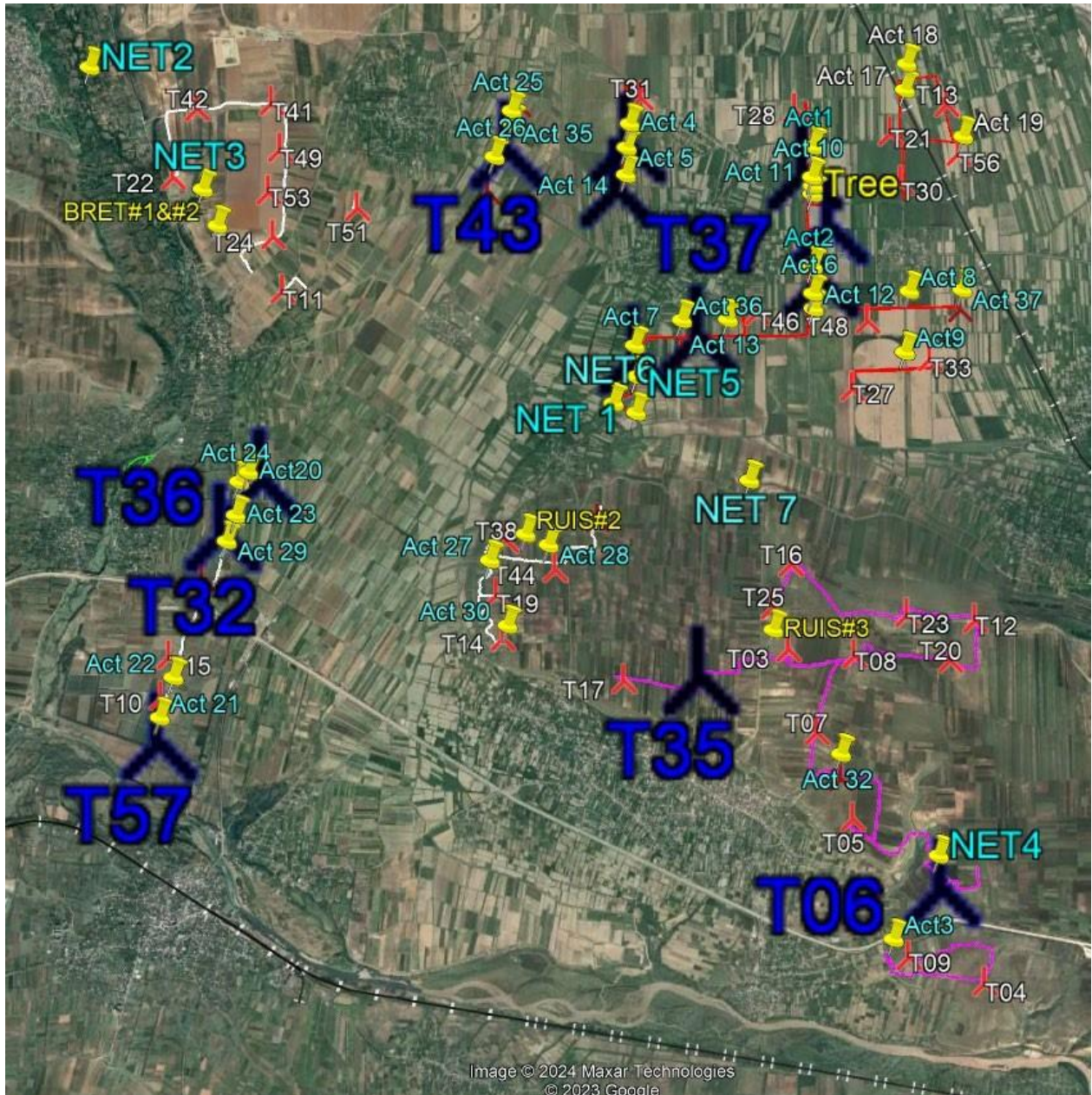
შეგროვებული მასალების საფუძველზე შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი ძირითადი დასკვნა - დაგეგმილი ელექტროსადგურის მშენებლობამ და ექსპლუატაციამ ორნითოფაუნაზე რაიმე სახის მნიშვნელოვანი უარყოფით ზემოქმედება არ უნდა იქონიოს, არც ქვეყნის და არც რეგიონული მასშტაბით.

### 6.4.3.5 დამურები

ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის დროს დამურებზე პოტენციური ზემოქმედების შესაფასებლად სავსე კვლევები ჩატარდა 2022 წელს. კვლევის დასაწყისში დაიგეგმა 56 ქარის ტურბინის განთავსება საპროექტო არეალში. ერთწლიანი კვლევების შედეგად და დამურების აქტივობის გათვალისწინებით, შემუშავდა რეკომენდაციები დამურებზე პოტენციური ზემოქმედების შესამცირებლად ტურბინებისთვის, რომლებიც მითითებულია ცხრილში 6-5, სურათი 6-9, კერძოდ:

**ცხრილი 6-5. ტურბინები, რომლებიც საჭიროებენ შემარბილებელ ღონისძიებებს**

#	ქტ-ს ნომრები	კოორდინატები	ტურბინების ფერები რუკაზე
1	6	42.02399°N/44.00428°E	ლურჯი
2	32	42.06187°N/43.90395°E	ლურჯი
3	34	42.08097°N/43.96223°E	ლურჯი
4	35	42.04688°N/43.97047°E	ლურჯი
5	36	42.06870°N/43.90835°E	ლურჯი
6	37	42.09427°N/ 43.99025°E	ლურჯი
7	43	42.10292°N/43.94450°E	ლურჯი
8	47	42.10336°N/43.96161°E	ლურჯი
9	50	42.09868°N/43.95999°E	ლურჯი
10	52	42.10007°N/43.98677°E	ლურჯი
11	55	42.08868°N/43.98879°E	ლურჯი
12	57	42.04101°N/43.89281°E	ლურჯი
13	58	42.08291°N/43.97120°E	ლურჯი

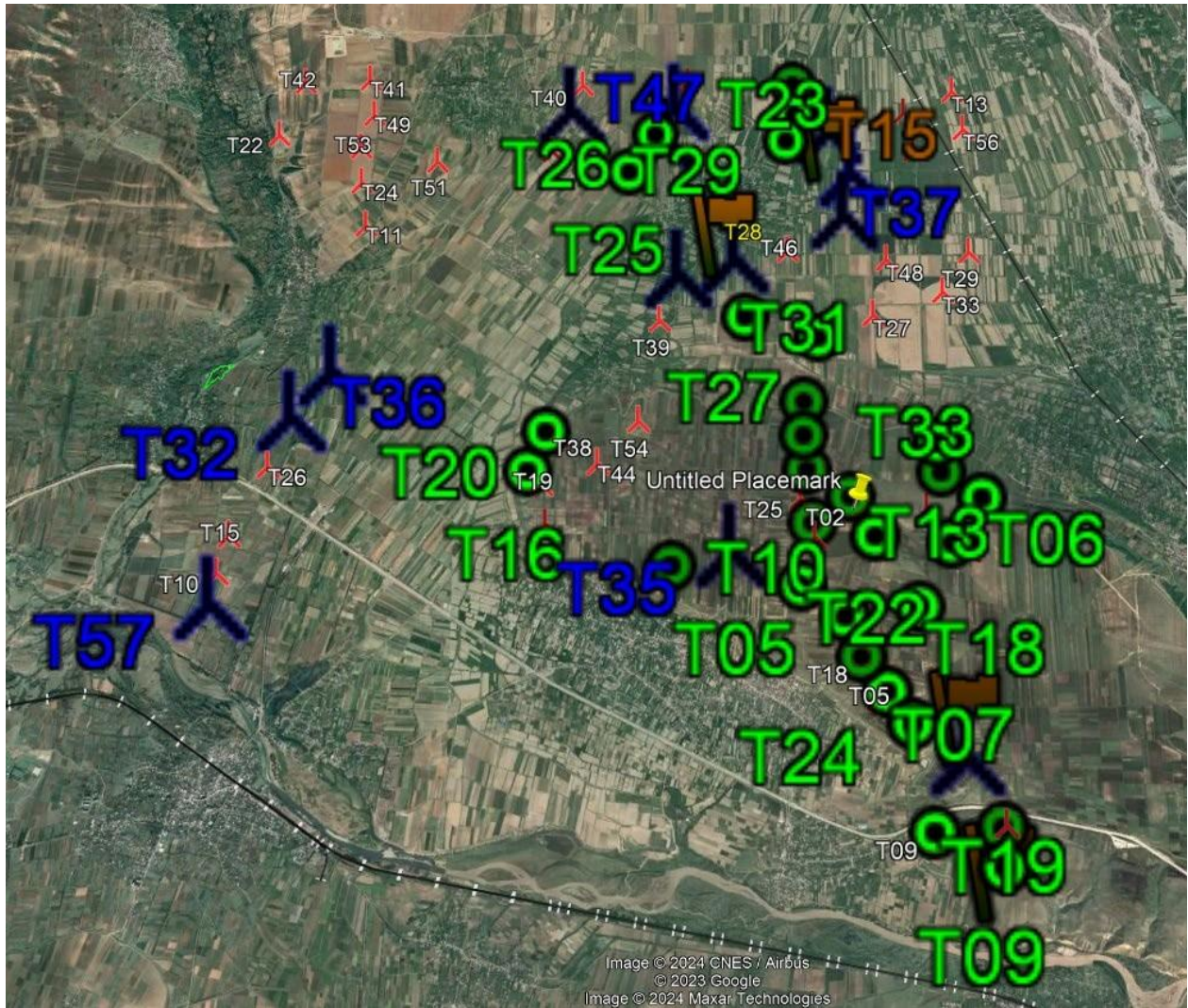


**სურათი 6-8. ტურბინების თავდაპირველი განლაგება და ქარის ტურბინები სამუშაო გრაფიკით**

სურათზე 6-8 მოცემულია საველე მარშრუტები, ტურბინების საწყისი განლაგება (წითლად მონიშნული) და ტურბინები (ტურბინები ლურჯში), რომლებისთვისაც შემუშავებულია სამუშაო გრაფიკი.

2024 წლის დასაწყისში ჩვენ მოგვცეს განახლებული ტურბინების განლაგება და ტურბინების საერთო რაოდენობა შემცირდა 33 ტურბინამდე( სურათი 6-9). სურათი 6-9 გვიჩვენებს ქარის ტურბინების საწყის განლაგებას (წითელი მარკერები), ტურბინები, რომლებისთვისაც შემუშავებულია სამუშაო გრაფიკი (ტურბინები ლურჯში), და მითითებულია ქარის ტურბინების განახლებული განლაგება (მწვანე მარკერები).

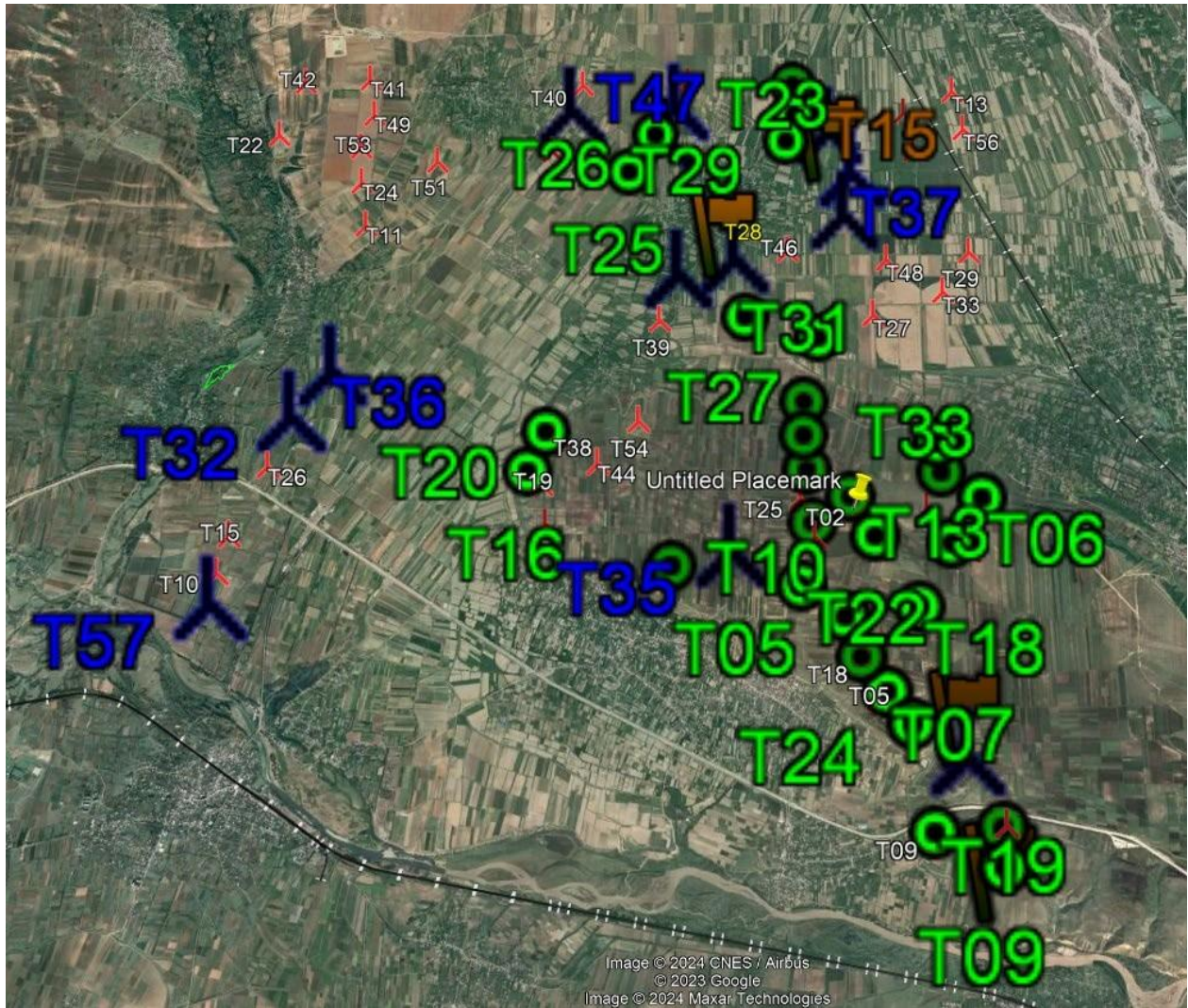




**სურათი 6-9. ქარის ტურბინების საწყისი და საბოლოო განლაგება და ქარის ტურბინები სამუშაო გრაფიკით**

ჩვენ განვახორციელეთ კვლევების შედეგების ექსტრაპოლაცია განახლებული განლაგებისთვის. ამისთვის, თავდაპირველი და ბოლო განლაგება, ისევე როგორც ჩატარებული შეტანილი მარშრუტები განთავსდა ერთ რუკაზე (სურათი 6-10) და გამოკითხვისას შეგროვებული მონაცემები ხელახლა დამუშავდა.





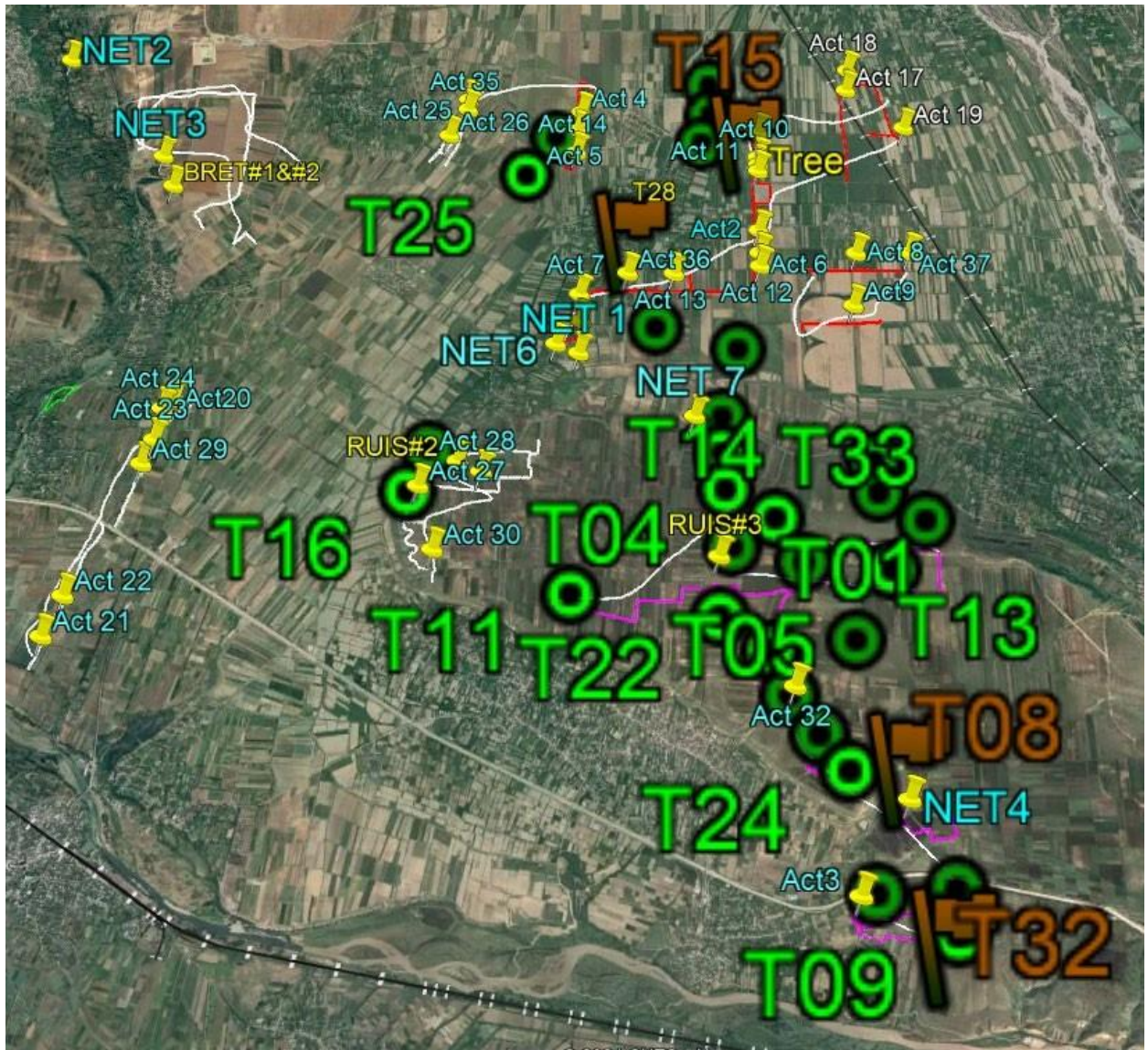
**სურათი 6-10. ქარის ტურბინების საწყისი და ბოლო განლაგება, ჩატარებული საველე მარშრუტები, დამურის აქტივობის ზონები**

შედეგად, ტურბინების განახლებული განლაგება, შეიძლება, ზოგადად უკეთესი იყოს. ჩვენი მონაცემების ექსტრაპოლაციის საფუძველზე შეიცვალა ტურბინების რაოდენობა და რაოდენობა, რომლებიც საჭიროებენ წინა ანგარიშიდან შეტანილი რეკომენდაციების შენარჩუნებას. ჩვენი კვლევების შედეგებისა და ტურბინების განახლებული განლაგების გათვალისწინებით, შემუშავებული რეკომენდაციები ძალაში რჩება შემდეგი განახლებული ქარის ტურბინებისთვის: #8, #15, #28-ისთვის. ჩვენ ვერ მოვახერხეთ შედეგების ექსტრაპოლაცია #32 ტურბინისთვის. თუმცა, იმის გათვალისწინებით, რომ ქარის ტურბინა #32 მდებარეობს მდინარე მტკვრის სიახლოვეს და მდინარეები, განსაკუთრებით მტკვრის მსგავსი დიდი მდინარე, შეიძლება გამოყენებულ იქნას პოტენციურ მიგრაციულ მარშრუტად, მიგვაჩნია, რომ აღნიშნული ტურბინისთვის უნდა შენარჩუნდეს ექსპლუატაციის სპეციალური გრაფიკი. შესაბამისად, ცხრილში 6-6 და სურათზე 6-10 ყავისფერი ფერით მოცემულია ქარის ტურბინები, რომლისთვისაც საჭიროა სამუშაო გრაფიკის შენარჩუნება.



ცხრილი 6-6. ტურბინები, რომლებიც საჭიროებენ შემარბილებელ ღონისძიებებს

#	ქტ-ს ნომრები	კოორდინა ტები	ტურბინების ფერები რუკაზე
1	8	42.02399°N/44.00428°E	ყავისფერი
2	15	42.06187°N/43.90395°E	ყავისფერი
3	28	42.08097°N/43.96223°E	ყავისფერი
4	32	42.04688°N/43.97047°E	ყავისფერი



სურათი 6-11. ქარის ტურბინების საბოლოო განლაგება და ქარის ტურბინები (ყავისფერი) სამუშაო გრაფიკით

განხორციელებული საველე სამუშაოების შედეგებზე დაყრდნობით ყველაზე მნიშვნელოვანი რეკომენდაციები ამ ეტაპზე არის შემდეგი:

1. 10 ნოემბრიდან მარტის დასაწყისამდე ქარის ტურბინებმა შეიძლება გაუთიშავად იმუშაოს, რადგანაც ზამთარში დამურები არ აქტიურობენ.
2. ქარის ტურბინებისთვის - #8, #15, #28, #32, როდესაც ღამის ტემპერატურა 5°C-ზე მეტია, თუ უწყვიმო დამეებში ქარის სიჩქარე (გონდოლას სიმაღლეზე გაზომილი) 7მ/წმ-ზე

ნაკლები იქნება, რეკომენდირებულია: (i) ტურბინის გენერირების სიჩქარის გაზრდა; ან (ii) ტურბინის ფრთების ქარის პარალელურად დაფიქსირება/შებრუნება ან როტორის/მთლიანი ერთეულის იმგვარი პოზიციონირება, რომელიც უზრუნველყოფს ბრუნვის მაქსიმალურ შენელებას ან შეჩერებას; ან (iii) გამორთვა. ეს რეკომენდაცია, ასევე, გასათვალისწინებელია ჟინჯვლისას და წვიმის შეწყვეტის შემდეგ, რადგანაც ჟინჯვლის დროს ღამურები აქტიურები არიან და წვიმის მერე მალევე აქტიურდებიან. ეს შეზღუდვები ეხება დროის მონაკვეთს დაწყებული მზის ჩასვლამდე 30 წუთით ადრე და დამთავრებული მზის ამოსვლიდან 30 წუთიანი ინტერვალით. ეს ტურბინები უნდა აღიჭურვოს ღამურების პასიური დეტექტორით, როგორც ეს რეკომენდირებულია ყველა ტურბინისათვის, რათა ტურბინის მიმდებარედ ღამურების აქტივობა განისაზღვროს.

3. ყველა სხვა ტურბინის ოპერირება შესაძლებელია გათიშვის გარეშე, რადგანაც მათ სიახლოვეს ღამურების აქტივობა ფაქტიურად არ ფიქსირდება. თუმცა, ტურბინებზე უნდა დამონტაჟდეს ღამურების პასიური დეტექტორები, რათა განისაზღვროს ღამურების აქტივობის ინდექსი (BAI) და, საჭიროების შემთხვევაში, შემუშავებული იქნას სათანადო ღონისძიებები/რეკომენდაციები.
4. შეძლებისდაგვარად თავიდან უნდა იქნას აცილებული ხელოვნური განათება, გარდა აუცილებელი უსაფრთხოების ღონისძიებების დროს გამოყენებისა (საავიაციო განათება და სხვა), რაც გამოყენებული უნდა იქნას მხოლოდ საჭირო ადგილებში და საჭიროების დროს. ქეს-ის ტერიტორიაზე გამოყენებული უნდა იქნას განათება, რომელიც არ იზიდავს მწერებს (სანათები, რომელთა სპექტრში ლურჯი და ულტრაიისფერი სხივები შეზღუდულია, ხოლო წითელი გაზრდილი); ამასთან, სინათლის ნაკადი მიმართული უნდა იყოს უშუალოდ გასანათებელი ადგილისაკენ. გამოყენებული უნდა იქნას შუქფარიანი სანათები, რათა თავიდან იქნეს აცილებული სინათლის გაბნევა. თავიდან უნდა იქნას აცილებული ნათურების გამოყენება, რომელთა ტალღის სიგრძე ნაკლებია 540ნმ-ზე, ხოლო ფერის შესაბამისი ტემპერატურა 2700K-ს აღემატება.
5. როდესაც ტექნიკურად შესაძლებელია და შესრულებადი, გონდოლები იმგვარად უნდა მოეწყოს, რომ ღამურებმა მათში შეღწევა ვერ მოახერხონ.
6. რეკომენდებულია, რომ ქარის ტურბინების ქვეშ თავიდან იქნას აცილებული ბუჩქნარისა და ჭაობების წარმოქმნა.
7. ყველა ქარის ტურბინაზე პასიური დეტექტორი უნდა დამონტაჟდეს, რათა ხელფრთიანთა აქტივობა თითოეულ მათგანთან გაიზომოს და მიღებული შედეგების საფუძველზე თითოეული ტურბინის ოპერირებისათვის შემუშავებული იქნას შესაბამისი რეკომენდაციები.
8. ხეების მოჭრა მაქსიმალურად უნდა იქნეს თავიდან აცილებული ან შეზღუდული.
9. როცა ხეების მოჭრა აუცილებელია ქეს-ის მშენებლობისა და უსაფრთხო ექსპლუატაციისათვის, ხის ჭრა შემდეგი ეტაპების გათვალისწინებით უნდა მოხდეს: (i) მოსაჭრელი ხეები წინასწარ უნდა განისაზღვროს; (ii) შერჩეული ხეები ხელფრთიანთა სპეციალისტმა უნდა შეამოწმოს ხელფრთიანთა პოტენციური თავშესაფრების არსებობაზე და ასეთის არსებობის შემთხვევაში, ისინი უნდა მონიშნოს; (iii) პოტენციურ თავშესაფრად მონიშნული ხეების მოჭრა დაუშვებელია 20 მაისიდან 15 აგვისტომდე და 1 დეკემბერიდან თებერვლის ბოლომდე შუალედებში. ნებადართულ პერიოდში ღამურების შესაძლო თავშესაფრად მონიშნული ხეების ჭრისას ადგილზე უნდა იმყოფებოდეს ხელფრთიანთა სპეციალისტი. მოჭრილ ხეებში ხელფრთიანთა კოლონიების ან დაჯგუფებების არსებობის შემთხვევაში დაუყოვნებლივ უნდა განხორციელდეს შესაბამისი ღონისძიებები მათთვის ალტერნატიული თავშესაფრის

შესარჩევად; (iv) დაუნიშნავი ხეების მოჭრა დასაშვებია წლის ნებისმიერ დროს.

10. თუ ხეების ჭრის დროს მოჭრილ ხეებში შემთხვევით დაზუღებული ღამურები აღმოჩნდება, საჭიროა ღამურების სპეციალისტთან კონსულტაცია.
11. ევროპის ხელფრთიანების პოპულაციების დაცვის შესახებ შეთანხმების (EUROBATS) მხარეების მე-8 შეხვედრაზე მიღებული 8.4 რეზოლუციის შესაბამისად, საჭიროა იქნას მშენებლობის შემდგომი მონიტორინგის განხორციელება.
12. მშენებლობის შემდგომი მონიტორინგი და შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება საჭიროა იმდენ ხანს, რამდენ ხანსაც აუცილებელია შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის უზრუნველსაყოფად.

ეს რეკომენდაციები, შესაძლოა შეიცვალოს, დაიხვეწოს და ადაპტირდეს მშენებლობის შემდგომი მონიტორინგის შედეგების გათვალისწინებით.

## 6.5 ნარჩენების წარმოქმნა და მართვა

### 6.5.1 მშენებლობის დროს მოსალოდნელი ნარჩენები

დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში მშენებლობის ეტაპზე მოსალოდნელია რიგი, როგორც სახიფათო ასევე არასახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა. ნარჩენების წარმოქმნა ძირითადად დაკავშირებული იქნება სამშენებლო ოპერაციებთან. მოსალოდნელი ნარჩენებია:

#### ➤ სახიფათო

- დაბინძურებული ნიადაგის ზედა ფენა და გრუნტი;
- საღებავის ტარა;
- ნავთობით დაბინძურებული ქსოვილები და სხვა

#### ➤ არასახიფათო

- შავი ლითონი;
- პლასტმასი;
- შერეული მუნიციპალური ნარჩენი;
- პრინტერის ტონერები;
- დაწუნებული მასალა და სხვა.

დაგეგმილი საქმიანობის ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენების სავარაუდო მოცულობა და მათი მართვის საკითხები უფრო დეტალურად განხილული არის ნარჩენების მართვის გეგმაში.

- მშენებლობის ეტაპზე არ არის მოსალოდნელი ისეთი ნარჩენების წარმოქმნა როგორც არის: ტყვიის შემცველი ბატარეები, ზეთის ფილტრები, საბურავები და სხვა ისეთი ნარჩენი რომელიც დაკავშირებულია ავტომობილების სარემონტო სამუშაოებთან, რადგან უშუალოდ ტერიტორიაზე არ მოხდება მათი რემონტი.
- მიწის სამუშაოების დროს ამოღებული გრუნტი ძირითადად გამოყენებული იქნება უკუყრილებში, ხოლო მცირე ნაწილი დასაწყობდება სანაყაროზე.
- მუნიციპალური ნარჩენები განთავსდება ადგილობრივი მყარი ნარჩენების პოლიგონზე;

მშენებლობის ეტაპზე სხვა წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის საკითხები იხილეთ ნარჩენების მართვის გეგმაში.

► **ნარჩენი ნიადაგის მართვა და ჰუმუსოვანი ფენის შენახვა მშენებლობის ეტაპზე:**

ტურბინებიდან სანაყაროზე განსათავსებელი გრუნტის მოცულობა შეადგენს 20,000 მ<sup>3</sup>-ს. ქვესადგურზე მოხსნილი არაჰუმუსოვანი გრუნტის მოცულობა, რაც უნდა განთავსდეს სანაყაროზე არ აღემატება 6 000მ<sup>3</sup>-ს, ხოლო ბანაკის უბანზე – 1000მ<sup>3</sup>-ს.

**მისასვლელი გზების მოწყობა არ წარმოქმნის სანაყაროზე განსათავსებელ გრუნტს. პირიქით, მისასვლელი გზების მოსაწყობად საჭირო არის 82,000 მ<sup>3</sup> შემავსებელი ინერტული მასალა (ქვიშა, ხრეში, ქვალორდი). შესაძლოა, დროებით სანაყაროებზე განთავსებული მასალის ნაწილი გამოყენებულ იქნას გზების შემავსებელ ინერტულ მასალად.**

**საკაბელო თხრილებიდან ამოღებული გრუნტის არაჰუმუსოვანი ფენის უმეტესი ნაწილი ჩაბრუნდება მთლიანად უკან თხრილში და გადაეფარება მოხსნილი და დროებით იქვე დასაწყობებული ჰუმუსოვანი ფენა (10,000 მ<sup>3</sup> (40,000 მ<sup>3</sup> x 25%) ამოღებული გრუნტი). ასეთივე ფართობი განსათავსებელი იქნება დროებით სანაყაროებზე - 10,000 მ<sup>3</sup>.**

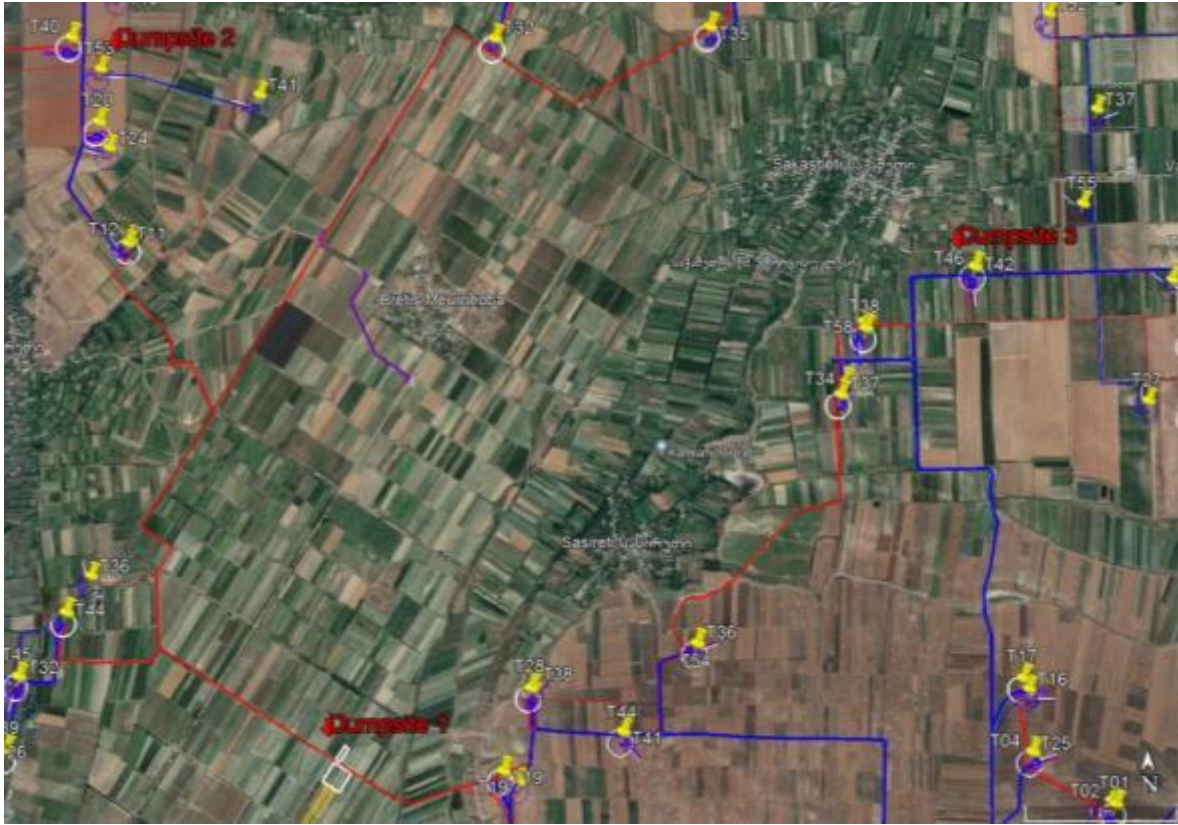
**ულ დროებით სანაყაროებზე განსათავსებელი გრუნტის მოცულობა არ აღემატება 37 000 მ<sup>3</sup>-ს. ფაქტობრივად ეს მოცულობა მნიშვნელოვნად ნაკლებიც იქნება, რადგან მოსალოდნელია, რომ მოხსნილი გრუნტის ნახევარი მაინც შეიძლება გამოყენებულ იქნას მისასვლელი გზების საფარის მოსაწყობად, რისთვისაც საჭიროა სულ 82,000 მ<sup>3</sup> ინერტული მასალა. ამ მასალის ნაწილი მოტანილი იქნება კარიერებიდან (ხრეში და ქვიშა), მაგრამ ასევე, გამოყენებულ იქნება დროებით სანაყაროებზე განთავსებული მასალის ნაწილიც.**

შემოთავაზებული დროებითი სანაყაროების ფართი:

- სანაყარო 1 (ბანაკთან ახლოს) – 10 400მ<sup>2</sup>
- სანაყარო 2 (33-ე და 29-ე ტურბინებს შორის) – 28 800მ<sup>2</sup>
- სანაყარო 3 (30-ე ტურბინის მახლობლად) – 66 000მ<sup>2</sup>

ბალასტური გრუნტის დროებით დასაწყობებულ იქნება 3 გამოყოფილ სანაყრე უბანზე (ცალკე ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენისაგან) 3მ სიმაღლის კონუსისებრი ფორმის ზვინებად. მშენებლობის პროცესში, დროებითი დასაწყობების ამ უბნებიდან ბალასტური გრუნტი გადანაწილდება იმ სამშენებლო უბნებზე, სადაც საჭირო იქნება დამატებითი შემავსებელის შეტანა.





**სურათი 6-12 დროებითი სანაყაროების განლაგება**

ქარის ტურბინის ექსპლუატაციის ფაზაზე მოსალოდნელია სხვადასხვა ტიპის ნარჩენი მასალის დაგროვება. ისინი ძირითადად წარმოიქმნება გეგმიური ტექნიკური მომსახურების სამუშაოების დროს. კონკრეტული მოცულობები მოცემულია მხოლოდ დაგროვილი გამოცდილების გათვალისწინებით და შესაძლებელია განსხვავებული იყოს ექსპლუატაციის სხვადასხვა პერიოდისათვის, ან საპროექტო თუ ტურბინის პარამეტრების მიხედვით.

იმის გათვალისწინებით რომ მისასვლელი გზა იქნება კეთილმოწყობილი, ნიადაგის და გრუნტის დაზიანებების რისკი მინიმალურია. როგორც მშენებლობის ასევე ექსპლუატაციის ეტაზე საჭირო იქნება სამშენებლო ბანაკის და შემდგომ ქვესადგურის ტერიტორიაზე განთავსდეს ურნები სახიფათო და მუნიციპალური ნარჩენების სწორი მართვისთვის.

### **6.5.2 უსაფრთხოების ღონისძიებები და შესაძლო ავარიული სიტუაციების პრევენცია ნარჩენების მართვის დროს**

ავარიული სიტუაციების სალიკვიდაციო სამუშაოების ჩატარება შეუძლიათ მხოლოდ პირებს, რომელთაც გავლილი აქვთ შესაბამისი სწავლება და ინსტრუქტაჟი.

- პირებმა, რომლებიც არ არიან დაკავებულები ამ სამუშაოებში უნდა დატოვონ სახიფათო ზონა.
- დაღვრილი სახიფათო ნივთიერებები ექვემდებარება გადაუდებელ ნეიტრალიზაციას და მოცილებას, ნახერხის ან მშრალი ქვიშის გამოყენებით. იატაკი უნდაგაიწმინდოს ტილოთი, რის შემდეგ მოირეცხოს წყალში გახსნილი სარეცხი საშუალებით ანსოდის 10%-იანი ხსნარით. ამ სამუშაოების ჩატარების დროს გამოყენებული უნდა იყოსინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (რესპირატორი, ხელთათმანები და ა.შ.).



- სათავსების იატაკები უნდა იყოს მოწესრიგებული. იატაკის საფარი უნდა იყოს მდგრადი ქიმიური ზემოქმედების მიმართ, რომ გამოორიცილოს სახიფათო ნივთიერებების სორბცია. იმ სათავსებში, სადაც მუშაობის პროცესში გამოიყენება ან ინახება სახიფათო ნივთიერებები, გამოკრული უნდა იყოს შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნები.
- იმ ადგილებში, სადაც ინახება ზეთები მოწყობილი უნდა იქნას ტევადობები კირის და ქვიშის შესანახად (დაღვრილი სითხეების ნეიტრალიზაციის და შეგროვებისათვის);
- ნამუშევარი ზეთის დასაწყობების ადგილთან ახლოს იკრძალება საშემდგომლოსამუშაოების ჩატარება, ფეთქებადსაშიში სიტუაციის თავიდან აცილების მიზნით.
- ნარჩენების აალებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციის ლიკვიდაციის დროს გამოიყენება ქაფი. ხანძარსაშიში ნარჩენების განთავსების ადგილთან ახლოს მოთავსებული უნდა იყოს ხანძარსაქრობი საშუალებები.
- აკუმულატორების ელექტროლიტის დაღვრის შემთხვევაში, დაღვრის ადგილი მუშავდება ნახერხით, ნეიტრალიზებული იქნება კირის ხსნარით, ხოლო შემდეგ მოირეცხება წყლით. ელექტროლიტი კანალიზაციაში ჩაშვების წინ უნდა განეიტრალდეს კალცინირებული კირის ხსნარით.
- დგილები, სადაც წარმოებს საპოხი მასალებთან დაკავშირებული ოპერაციები, აღჭურვილი უნდა იყოს ნამუშევარი ზეთების და ფილტრების შესაგროვებელი ტევადობებით. გამოორიცილებული უნდა იქნას ნიადაგისა და ზედაპირული წყლების ზეთით დაბინძურების რისკი.
- დაღვრილი ლაქსაღებავების მასალები ან გამხსნელები სასწრაფოდ უნდა მოცილდეს ქვიშის ან ნახერხის საშუალებით.

### 6.5.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ექსპლუატაციის ფაზებზე წარმოქმნილი ნარჩენების მართვა მოხდება მართვის გეგმის მოთხოვნების გათვალისწინებით, მათ შორის:

- ქვესადგურზე და ოფისში წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების განთავსება მოხდება მუნიციპალურ ნაგავსაყრელებზე სათანადო მუნიციპალური კომპანიების მიერ.
- სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის ქვესადგურის და ოფისის ტერიტორიაზე განთავსდება სპეციალური მარკირების მქონე ჰერმეტიკული კონტეინერები და შემდგომ დაგროვების შესაბამისად გატანილი იქნება ამ საქმიანობაზე გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მქონე კონტრაქტორის მიერ.
- ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნას სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელთაც პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება.

### 6.6 ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები

სამშენებლო სამუშაოების შესრულების დროს, გარდა არაპირდაპირი ზემოქმედებისა (ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესება, ხმაურის გავრცელება და სხვ, რომლებიც აღწერილია შესაბამის ქვეთავებში), არსებობს ადამიანთა (მოსახლეობა და პროექტის ფარგლებში დასაქმებული მუშახელის) ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების პირდაპირი რისკები.

პირდაპირი ზემოქმედება შეიძლება იყოს: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვა. პირდაპირი ზემოქმედების პრევენციის მიზნით დაცული იქნება უსაფრთხოების ნორმები, მკაცრი ზედამხედველობის პირობებში:

- პერსონალის ტრეინინგი ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;
- დასაქმებული პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში და გზებზე შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე და სამშენებლო ბანაკში/ბაზაზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა;
- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვის დაწესება;
- სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით;
- სამუშაო ადგილებზე და სამუშაო სივრცეებში სათანადო პირობების უზრუნველყოფა;
- ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება.

მშენებელი კონტრაქტორი საფრთხის ზონებთან განათავსებს შესაბამის უსაფრთხოების, საინფორმაციო და სხვა სახის ნიშნებს. უბნის შესასვლელში უნდა განთავსდეს საინფორმაციო დაფა შემდეგი წარწერით: „მხოლოდ პერსონალისთვის, მოითხოვება უსაფრთხოების ხელთათმანები და ფეხსაცმელი, პერსონალი ვალდებულია გამოიყენოს პირადი დაცვის საშუალებები“.

ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების პრევენციული ღონისძიებები დამატებით განხილულია „საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების გეგმაში“.