



შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის პროექტი

სკოპინგის ანგარიში

პროექტის განმახორციელებელი:

შპს „ზეფიროს ენერჯი“

შემსრულებელი:

შპს „დაბლიუიჯი ენვი კონსალტინგი“



2025 წელი

შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის პროექტი

სკოპინგის ანგარიში

პროექტის განმახორციელებელი:

შპს “ზეფიროს ენერჯი”

შემსრულებელი:

შპს „დაბლიუიჯი ენვი კონსალტინგი“

დირექტორი:

მარიამ ქიმერიძე



შპს „დაბლიუიჯი ენვი კონსალტინგი“; ს/კ 405259964; საქართველო, 0160 თბილისი, ლ. გოთუას ქუჩა №16

“WEG Envi Consulting” LLC; 16 L. Gotua Street, 0160 Tbilisi, Georgia

Mobile: (+995 599) 154 656; Tel: (+995 32) 2 388 358; E-mail: kimeridze@hotmail.com

Mobile: (+995 599) 162 221; E-mail: medgarcorresp@yahoo.com

შინაარსი

1	შესავალი.....	10
2	პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები.....	13
2.1	ქარის ელექტროსადგურის განსათავსებელი ალტერნატიული ტერიტორიების განხილვა	13
2.1.1	მეთოდოლოგიური მიდგომები.....	13
2.1.2	ტურბინების განლაგების ადგილების შერჩევა.....	15
2.2	ქსელთან მიერთების ანალიზი და ქვესადგურის მდებარეობის შერჩევა	22
2.3	არაქმედების ალტერნატივა	24
3	პროექტის აღწერა.....	26
3.1	შესავალი	26
3.1.1	პროექტის კონცეფცია და მიზანშეწონილობა	26
3.1.2	ქარის ელექტროსადგურის მოქმედების პრინციპი (ტექნოლოგიური პროცესი).....	26
3.2	საპროექტო ტერიტორია და მასზე ძირითადი ობიექტების განლაგება.....	27
3.2.1	ზოგადი ინფორმაცია	27
3.2.2	შეზღუდვები საპროექტო ტერიტორიის შერჩევისას.....	28
3.2.3	ქარის ტურბინების განლაგება	28
3.2.4	ქარის ელექტროსადგურთან მისასვლელი.....	29
3.2.5	შიდა მისასვლელი გზები.....	30
3.3	ქარის ტურბინა-გენერატორები.....	31
3.3.1	ტურბინა-გენერატორების აღწერა	31
3.3.2	ანძა და ანძის ფუნდამენტი	33
3.3.3	ქსელთან მიერთების სქემა და 35 კვ საკაბელო ხაზები	34
3.3.4	წყალმომარაგება და წყალარინება	36
3.4	სამშენებლო სამუშაოები	37
3.4.1	ანძის მონტაჟის მეთოდი	37
3.4.2	მისასვლელი გზები.....	39
3.4.3	ქარის ელექტროსადგურის ბანაკი (სასაწყობო ეზო)	40
3.5	სამშენებლო მასალების მოცულობა და ნიადაგის განკარგვის საჭიროება	42
3.5.1	ქარის ტურბინა-გენერატორების საძირკვლები	42
3.5.2	მისასვლელი გზები.....	42
3.5.3	ანძების სამშენებლო მოედნები.....	42
3.5.4	საკაბელო თხრილები.....	43
3.5.5	ოფისი და სამშენებლო ბანაკი.....	43
3.5.6	მიწის სამუშაოების და ინერტული მასალების ბალანსი.....	43
3.6	მშენებლობისას გამოყენებული ტექნიკა	46
4	გარემოს ფონური მდგომარეობა.....	48
4.1	სოციალური გარემო	48
4.1.1	შესავალი	48
4.1.2	პროექტის არეალში მოხვედრილი ქარელის მუნიციპალიტეტის სოფლები.....	48
4.1.3	პროექტის არეალში მოხვედრილი გორის მუნიციპალიტეტის სოფლების მოკლე დახასიათება	49

4.2	კულტურული მემკვიდრეობა.....	50
4.2.1	საპროექტო ტერიტორია და ისტორიულ-კულტურული კონტექსტი.....	50
4.2.2	კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები საპროექტო ტერიტორიაზე.....	50
4.3	ფიზიკურ-გეოგრაფიული გარემო.....	56
4.3.1	გეოგრაფიული მდებარეობა.....	56
4.3.2	კლიმატი.....	56
4.3.3	ხმაურის და ატმოსფეროს დამაბინძურებელი ნივთიერებების ფონური დონე.....	59
4.3.4	გეომორფოლოგიური პირობები.....	66
4.3.5	გეოლოგიური პირობები.....	67
4.3.6	საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და საშიში გეოლოგიური პროცესები.....	67
4.3.7	სეისმური პირობები.....	69
4.3.8	ტექტონიკა და სეისმურობა.....	69
4.3.9	ჰიდროგეოლოგიური პირობები.....	70
4.3.10	ჰიდროლოგია.....	71
4.4	ბიოლოგიური გარემო.....	73
4.4.1	დაცული ტერიტორიები.....	73
4.4.2	ფლორა.....	77
4.4.3	ფაუნა.....	94
5	გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება.....	113
5.1	სკოპინგის მომზადებისას გამოყენებული მეთოდოლოგიური მიდგომები.....	113
5.2	ზემოქმედების რეცეპტორები და მათი მგრძნობიარობა.....	114
5.3	ზემოქმედება ზედაპირული წყლის ობიექტებზე და გრუნტის წყლებზე.....	114
5.3.1	ზედაპირული წყლები.....	114
5.3.2	გრუნტის წყლები.....	116
5.4	ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერის ხარისხზე.....	116
5.4.1	მშენებლობის ფაზა.....	117
5.4.2	ექსპლუატაცია.....	117
5.4.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	118
5.5	ხმაურის ზემოქმედება.....	118
5.5.1	შესავალი.....	118
5.5.2	ხმაურის 3D მოდელირების მეთოდოლოგია.....	121
5.5.3	ხმაურის რეცეპტორები.....	122
5.5.4	ხმაურის მოდელირების სცენარები.....	125
5.5.5	ხმაურის კუმულაციური ზემოქმედება.....	126
5.5.6	ხმაურის მოდელირების შედეგები.....	129
5.5.7	დასკვნები.....	144
5.5.8	რეკომენდაციები.....	145
5.6	ზემოქმედება გეოდინამიკურ პროცესებზე.....	146
5.6.1	მოსალოდნელი ზემოქმედება გეოდინამიკურ პროცესებზე მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ფაზებში.....	146
5.6.2	ზემოქმედება ნიადაგებზე.....	149
5.7	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.....	152
5.7.1	დაცული ტერიტორიები.....	152
5.7.2	ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე და შემარბილებელი ღონისძიებები.....	154

5.7.3	ზემოქმედება ფაუნაზე.....	160
5.7.4	ზემოქმედება ეკოსისტემურ სერვისებზე	183
5.8	ნარჩენების წარმოქმნა და მართვა	189
5.8.1	მშენებლობის დროს მოსალოდნელი ნარჩენები.....	189
5.8.2	შემარბილებელი ღონისძიებები	194
5.9	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები	194
5.9.1	შესავალი	194
5.9.2	მშენებლობის ეტაპი	195
5.9.3	ვიზუალური ზემოქმედება დაკავშირებული ქეს-ის ინფრასტრუქტურასთან.....	195
5.10	ზემოქმედება ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.....	206
5.10.1	ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე.....	206
5.10.2	ზემოქმედება სამოვრებზე.....	207
5.10.3	დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და უარყოფითი ზემოქმედება.....	207
5.10.4	წვლილი ეკონომიკაში	208
5.10.5	ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე, გადაადგილების შეზღუდვა.....	208
5.10.6	ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები.....	209
5.10.7	ქარის ტურბინების მუშაობით გამოწვეული ზემოქმედება.....	209
5.11	ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე.....	216
5.11.1	საპროექტო ტერიტორიის სენსიტიურობის და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკების შეფასება	216
5.11.2	რეკომენდაციები და შემარბილებელი ღონისძიებები	216
5.11.3	პროცედურა შემთხვევითი არქეოლოგიური აღმოჩენის შემთხვევაში.....	217
5.12	კუმულაციური ზემოქმედება	218
5.13	ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება	222
6	გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა.....	223
6.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	223
6.2	მოსალოდნელი ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებები	223
7	გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა.....	238
7.1	შესავალი	238
7.2	გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა	238
8	გზშ-ს ეტაპზე განსახორციელებელი დამატებითი კვლევები და შეფასება.....	247
9	დასკვნები და რეკომენდაციები.....	248
10	ლიტერატურა და ინტერნეტ-წყაროები	253

ცხრილები

ცხრილი 1-1	საბოლოო პროექტით გათვალისწინებული ქეს-ის პარამეტრები და ობიექტები.....	10
ცხრილი 1-2	საკონტაქტო ინფორმაცია	11
ცხრილი 1-3	ანგარიშის მომზადების პროცესში მონაწილე ქვეკონტრაქტორების სია	12
ცხრილი 2-1	ქარის ელექტროსადგურების მშენებლობისთვის პერსპექტიული ადგილები.....	15
ცხრილი 2-2	ქარის ტურბინების ხმაურის სპექტრი.....	20

ცხრილი 3-1	საბოლოო პროექტით გათვალისწინებული ქეს-ის პარამეტრები და ობიექტები.....	26
ცხრილი 3-2	შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინების კოორდინატები.....	29
ცხრილი 3-3	შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინების მახასიათებლები	31
ცხრილი 3-4	მშენებლობისას გამოყენებული ტექნიკა.....	46
ცხრილი 4-1	სოფ. ახალდაბას მოსახლეობა წლების მიხედვით.....	Error! Bookmark not defined.
ცხრილი 4-2	სოფ. არაშენდას მოსახლეობა	Error! Bookmark not defined.
ცხრილი 4-3	სოფ. თედოწმინდას მოსახლეობა	Error! Bookmark not defined.
ცხრილი 4-4	საპროექტო ტერიტორიის მახლობლად არსებული ძეგლების ნუსხა და მათი დაცვით უახლოესი ანძიდან ან ქვესადგურიდან.....	54
ცხრილი 4-5	ჰაერის საშუალო თვიური და წლიური ტემპერატურა, °C	56
ცხრილი 4-6	ჰაერის საშუალო მინიმალური ტემპერატურა თვეების მიხედვით, °C.....	56
ცხრილი 4-7	ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი თვეების მიხედვით, °C.....	56
ცხრილი 4-8	ჰაერის საშუალო მაქსიმალური ტემპერატურა თვეების მიხედვით.....	56
ცხრილი 4-9	ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი თვეების მიხედვით °C,	57
ცხრილი 4-10	ჰაერის საშუალო თვიური და წლიური ფარდობითი ტენიანობა, %	57
ცხრილი 4-11	ატმოსფერული ნალექების საშუალო რაოდენობა, მმ.....	57
ცხრილი 4-12	თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე, სმ	57
ცხრილი 4-13	თოვლის საფარის უდიდესი დეკადური სიმაღლე, სმ	58
ცხრილი 4-14	დღეთა რიცხვი თოვლის საფარით დეკადების მიხედვით.....	58
ცხრილი 4-15	თოვლის დატვირთვის მახასიათებლები.....	58
ცხრილი 4-16	ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარე მ/წმ	58
ცხრილი 4-17	ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა %.....	58
ცხრილი 4-18	ქარის საანგარიშო სიჩქარე მ/წმ	58
ცხრილი 4-19	ხმაურისა და ჰაერის ხარისხის ფონური მაჩვენებლების გაზომვის წერტილების ჩამონათვალი	60
ცხრილი 4-20	ხმაურისა და ჰაერის ფონური დაბინძურების გაზომვის შედეგები.....	63
ცხრილი 4-21	ქარელის მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციული ერთეულების სეისმური მონაცემები	70
ცხრილი 4-22	მტკვარი – მაქსიმალური ხარჯი (Q0Qმ³/წმ).....	71
ცხრილი 4-23	საპროექტო ინფრასტრუქტურის დამორება ზედაპირული წყალსატევებიდან	73
ცხრილი 4-24	Morris&Therivel-ის (1995)მიერ რეკომენდირებული შეფასების კრიტერიუმები.....	87
ცხრილი 4-25	დაგეგმილი ქეს-ის რეგიონში გავრცელებული სამიზნე სახეობები	96
ცხრილი 4-26	საპროექტო არეალში დაფიქსირებულ ფრინველთა სახეობები მათი დაცვის სტატუსისა და საკვლევ ტერიტორიაზე არსებობის სტატუსის მითითებით	103
ცხრილი 4-27	საპროექტო არეალში აღრიცხულ ფრინველთა სახეობები, რომლებიც IUCN-ისა და საქართველოს წითელ ნუსხებშია შეტანილი	106
ცხრილი 4-28	საპროექტო ტერიტორიასა და შემოგარენში გავრცელებული ძუძუმწოვრები.....	108
ცხრილი 4-29	საპროექტო ტერიტორიასა და მის შემოგარენში გავრცელებული რეპტილიები ...	110
ცხრილი 4-30	საპროექტო ტერიტორიასა და მის შემოგარენში გავრცელებული ამფიბიები.....	110
ცხრილი 4-31	საკვლევ რეგიონში გავრცელებული ხელფრთიანები	111
ცხრილი 5-1	ზედაპირული წყლის ობიექტების დამორება უახლოესი სამშენებლო მოედნიდან	115
ცხრილი 5-2	დამბინძურებლების სარეკომენდაციო ფონური მნიშვნელობები მოსახლეობის რაოდენობიდან გამომდინარე.....	117

ცხრილი 5-3	საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი ხმაურის დონეები (საქართველოს მთავრობის 2024 წლის 28 ოქტომბრის #370 დადგენილებით 2017 წლის რეგლამენტში შეტანილი ცვლილება).....	119
ცხრილი 5-4	ხმაურის დონეების IFC-ის სახელმძღვანელო მითითებების შესაბამისად.....	120
ცხრილი 5-5	IFC-ის ხმაურის ნორმები სამუშაო გარემოსათვის.....	120
ცხრილი 5-6	ტურბინის ბერის სიმძლავრეები	125
ცხრილი 5-7	ხმაურის დონეები უახლოეს რეცეპტორებთან.....	130
ცხრილი 5-8	ხმაურის დონეები ვერტიკალურად 150 მ სიმაღლეზე.....	130
ცხრილი 5-9	ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენის მოხსნისა და დროებით შენახვის ადგილების კოორდინატები ტურბინების სამშენებლო მოედნებზე	150
ცხრილი 5-10	ხელფრთიანების გვარები შეჯახების რისკის მიხედვით.....	165
ცხრილი 5-11	50 მეტრ შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტის ტერიტორიის სხვადასხვა უბნების ორნითოლოგიური მნიშვნელოვნება წლის სხვადასხვა დროს	171
ცხრილი 5-12	ეკოსისტემურ სერვისებზე პროექტის ზემოქმედების შეფასება.....	184
ცხრილი 5-13	ქარის ტურბინის მშენებლობის და ექსპლუატაციის დროს მოსალოდნელი ნარჩენები.....	191
ცხრილი 5-14	ტურბინების დაშორება უახლოესი საცხოვრებელი სახლებიდან.....	210
ცხრილი 5-15	საერთაშორისო გაიდლაინებში მოყვანილი შემარბილებელი ზომების შეჯამება .	214
ცხრილი 6-1	შემარბილებელი ღონისძიებები მშენებლობის ეტაპისთვის	224
ცხრილი 6-2	შემარბილებელი ღონისძიებები ექსპლუატაციის ეტაპზე	231
ცხრილი 7-1	მშენებლობის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა.....	239
ცხრილი 7-2	ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა	243

სურათები

სურათი 2-1	ქარის ენერგეტიკული რესურსის განაწილება საქართველოს ტერიტორიაზე	16
სურათი 2-2	50 მეტრის სიმაღლეზე ქარის ენერგიის განაწილება საქართველოს ტერიტორიაზე, ვატი კვადრატულ მეტრზე [საქართველოს ქარის ატლასი].....	17
სურათი 2-3	შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის მდებარეობა საქართველოს პოლიტიკურ რუკაზე	18
სურათი 2-4	შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის მემორანდუმით განსაზღვრული ტერიტორიის რუკა.....	18
სურათი 2-5	ტურბინების ალტერნატიული განლაგება.....	21
სურათი 2-6	სსე-ს მიერ დაგეგმილი ქვესადგური „ურბნისი 220 კვ“	23
სურათი 3-1	ქარის ელექტროსადგურის ძირითადი კვანძები	27
სურათი 3-2	ქარის ტურბინა-გენერატორის საერთო ხედი.....	32
სურათი 3-3	ტიპური ქარის ტურბინა-გენერატორის ილუსტრაცია.....	32
სურათი 3-4	სადირკვლის ჭრილი	34
სურათი 3-5	სსე-ს მიერ დაგეგმილი ქვესადგურის „ურბნისი 220“ მდებარეობა.....	35
სურათი 3-6	მუდმივი და დროებითი პლატფორმების ტიპური სქემა	38
სურათი 3-7	მთავარი ამწისთვის საჭირო ბანაკის ტიპური გეგმა.....	41
სურათი 4-1	კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები საპროექტო ტერიტორიის მახლობლად (მსხვილი პლანი).....	52

სურათი 4-2	საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ძეგლები, რომლებიც შეტანილია კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს მონაცემთა ბაზაში (დეტალური პლანი).....	53
სურათი 4-3	ხელსაწყოები გამოყენებული ხმაურის გასაზომად.....	59
სურათი 4-4	Aeroqual” ბრენდის ჰაერის საზომი აპარატი.....	59
სურათი 4-5	ხმაურის და ჰაერის ფონური დაბინძურების გაზომვის წერტილები.....	62
სურათი 4-6	ხმაურის და ჰაერის ფონური დაბინძურების გაზომვა შერჩეულ უახლოეს რეცეპტორებთან	66
სურათი 4-7	საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა	68
სურათი 4-8	საქართველოს მაკროსეისმური ინტენსივობის რუკა	69
სურათი 4-9	ჰიდროგეოლოგიური რუკა	70
სურათი 4-10	მდინარეები შიდა ქართლის ქეს-ის მიმდებარე ტერიტორიაზე.....	72
სურათი 4-11	საქართველოს დაცული ტერიტორიების სისტემა და შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტის ტერიტორია	74
სურათი 4-12	ეროვნული კანონმდებლობით დაარსებული დაცული ტერიტორიები და შიდა ქართლის ქეს-ის ტერიტორია.....	75
სურათი 4-13	შიდა ქართლის ქეს-ის ტერიტორიის მახლობლად განლაგებული ზურმუხტის უბნები და IBA-ები	76
სურათი 4-14	ბოტანიკური კვლევის დროს საპროექტო ტერიტორიაზე შესწავლილი ნაკვეთები ..	79
სურათი 4-15	ფლორისტულად მაღალსენსიტიური ნაკვეთი საპროექტო ტერიტორიაზე, N06 ტურბინის მიმდებარე ტერიტორიაზე	88
სურათი 4-16	ნაკვეთი N1 და ნაკვეთი N3, სადაც გამოვლინდა ინვაზიური სახეობა <i>Xanthium strumarium</i>	93
სურათი 4-17	ხედები სამხრეთ-დასავლეთიდან „მალხაზის წვერის“ მიმართულებით	94
სურათი 4-18	ბუჩქნარი, ხელოვნური ფიჭვნარები და სასოფლო-სამეურნეო ფართობები ქეს-ის საპროექტო არეალში	95
სურათი 4-19	ზოოლოგების მიერ 2022 წელს მემორანდუმით მოცულ ტერიტორიაზე განხორციელებული ყველა სავსე კვლევის მარშრუტები	101
სურათი 4-20	ხელფრთიანების სახეობები დეტექტორის მიერ ჩაწერილი კონტაქტების მიხედვით	112
სურათი 5-1	საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე დასახლებები.....	124
სურათი 5-2	კუმულაციური ზემოქმედების შეფასებაში გამოყენებული პროექტები.....	128
სურათი 5-3	მოდელირების საწყისი ხედი	131
სურათი 5-4	ხმაურის გავრცელება სოფელ რუისის მიმდებარედ (N1 სცენარი).....	132
სურათი 5-5	ხმაურის გავრცელება სოფელ თედოწმინდას მიმდებარედ (N1 სცენარი)	133
სურათი 5-6	ხმაურის გავრცელება სოფელ ახალდაბის მიმდებარედ (N1 სცენარი).....	134
სურათი 5-7	ხმაურის გავრცელება სოფელ არაშენდას მიმდებარედ (N1 სცენარი)	135
სურათი 5-8	ხმაურის გავრცელება სოფელ რუისის მიმდებარედ (N2 სცენარი).....	136
სურათი 5-9	ხმაურის გავრცელება სოფელ თედოწმინდას მიმდებარედ (N2 სცენარი)	137
სურათი 5-10	ხმაურის გავრცელება სოფელ ახალდაბის მიმდებარედ (N2 სცენარი).....	138
სურათი 5-11	ხმაურის გავრცელება სოფელ არაშენდას მიმდებარედ (N2 სცენარი)	139
სურათი 5-12	ხმაურის გავრცელება სოფელ რუისის მიმდებარედ (N3 სცენარი).....	140
სურათი 5-13	ხმაურის გავრცელება სოფელ თედოწმინდას მიმდებარედ (N3 სცენარი).....	141
სურათი 5-14	ხმაურის გავრცელება სოფელ ახალდაბის მიმდებარედ (N3 სცენარი).....	142
სურათი 5-15	ხმაურის გავრცელება სოფელ არაშენდას მიმდებარედ (N3 სცენარი)	143

სურათი 5-16	სპეციალური დაცული ტერიტორიების მდებარეობა.....	153
სურათი 5-17	საქართველოს არსებული და გეგმარებითი დაცული ტერიტორიები.....	154
სურათი 5-18	მუხნარის სენსიტიური ჰაბიტატი ტურბინა N6-თან	155
სურათი 5-19	ტურბინა N6-ის განლაგების ალტერნატიული ვარიანტები	157
სურათი 5-20	სახეობები თანაფარდობა შეჯახების რისკის მიხედვით.....	165
სურათი 5-21	მნიშვნელოვანი ორნითოლოგიური ტერიტორიები საქართველოში	169
სურათი 5-22	გადამფრენი ფრინველების ძირითადი სამიგრაციო მარშრუტები კავკასიაში.....	172
სურათი 5-23	შავარდნისნაირებისა და გადამფრენი ფრინველების ზოგიერთი სხვა ჯგუფისთვის ყველაზე მნიშვნელოვანი სამიგრაციო მარშრუტები საქართველოს ტერიტორიაზე	172
სურათი 5-24	ველის არწივები (<i>Aquila nipalensis</i>) ნადირობენ ახლად მოხნულ მინდორში	174
სურათი 5-25	ველის კაკაჩა (<i>Buteo rufinus</i>) ნადირობის დროს არ უფრთხის ტრაქტორს	174
სურათი 5-26	მონიშნული ქარის ტურბინა ქეს-ის ტერიტორიაზე	178
სურათი 5-27	ქარის ტურბინის მონიშვნა ლუმინესცენციური საღებავით	178
სურათი 5-28	ხელოვნური ქანდარები	179
სურათი 5-29	ტურბინების და ვიზუალური ზემოქმედების რეცეპტორების ზედხედი.....	197
სურათი 5-30	ხედი სოფ. ურბნისიდან.....	198
სურათი 5-31	ხედი სოფ. რუისიდან.....	199
სურათი 5-32	ხედი სოფ. ახალდაბიდან	200
სურათი 5-33	ხედი სოფ. არაშენდადან	201
სურათი 5-34	ხედი სოფელ თედოწმინდადან	202
სურათი 5-35	ხედი E-60 ავტომაგისტრალიდან (წერტილი 1)	203
სურათი 5-36	ხედი E-60 ავტომაგისტრალიდან (წერტილი 2)	204
სურათი 5-37	ხედი E-60 ავტომაგისტრალიდან (წერტილი 2)	204
სურათი 5-38	ხედი E-60 ავტომაგისტრალიდან (წერტილი 3)	205
სურათი 5-39	დრონის გამოყენება ქარის ტურბინის გასაწმენდად	212
სურათი 5-40	შიდა ქართლის ქეს-ის მდებარეობა მშენებარე რუისის ქეს-ისა და არსებული გორის ქეს-ის მიმართ	220

1 შესავალი

წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს შიდა ქართლის რეგიონის ქარელის და გორის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიაზე 50 მეგავატი სიმძლავრის შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტის სკოპინგის ანგარიშს. პროექტის განხორციელება დაგეგმილი აქვს შპს „ზეფიროს ენერჯის“.

შპს „ზეფიროს ენერჯი“ წარმოადგენს კომპანიას, რომელიც ახორციელებს შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის პროექტს საქართველოს მთავრობასთან 2025 წლის 12 მარტს გაფორმებული ურთიერთგაგების მემორანდუმის მიხედვით განსაზღვრულ ტერიტორიაზე. ქარის რეჟიმის წინასწარი შეფასების მიხედვით, ქარის ელექტროსადგურის მდებარეობა ხელსაყრელია 8 ერთეული ქარის ტურბოგენერატორის მონტაჟისთვის, რომელთა საერთო დადგმული სიმძლავრეა 50 მგვტ.

შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის აშენების შედეგად მოსალოდნელია შემდეგი სახის სარგებელი:

- ქვეყნის ენერგოუზრუნველყოფის სისტემის განვითარება. ენერგიის მიწოდების საიმედოობის გაზრდა.
- ენერგიის ადგილობრივი წარმოების გაზრდა და იმპორტზე დამოკიდებულების შემცირება; ენერგოუსაფრთხოების და ენერგოდამოუკიდებლობის ზრდაში წვლილის შეტანა.
- ენერგიის განახლებადი წყაროების განვითარება, ენერგეტიკული წყაროების დივერსიფიკაცია
- CO2 ემისიის შემცირება
- ქარის ელექტრო სადგურის მშენებლობაში ადგილობრივი კონტრაქტორების მონაწილეობა
- ქარის ელექტრო სადგურის ოპერირებისთვის ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმება
- ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება

პროექტის მიხედვით, ქეს-ი გამოიმუშავებს ჯამში 50 მგვტ ელექტროენერგიას; თითოეული ტურბინის დადგმული სიმძლავრე საშუალოდ შეადგენს 6.25 მგვტ-ს. ტურბინების განსათავსებლად შერჩეული არის 8 უბანი. თუმცა ალტერნატივების ანალიზის თავში ეს სცენარი შედარებული არის საწყის სცენარებთან, რაც გულისხმობდა 12 ტურბინის მონტაჟს, თითოეულის დადგმული სიმძლავრით - 4.2 მგვტ.

ცხრილი 1-1 საბოლოო პროექტით გათვალისწინებული ქეს-ის პარამეტრები და ობიექტები

ქეს-ის სიმძლავრე	50 მეგავატი
ქარის ტურბინების რაოდენობა	8
ტურბინების საშუალო სიმძლავრე	6.25 მეგავატი
ტურბინის სიმაღლე	105მ
ტურბინის ფრთების დიამეტრი	171 მეტრი

შიდა დაქსელვა	მიწისქვეშა კაბელები
220 კვ ელექტროგადამცემ ხაზთან შეერთება	მიწისქვეშა 35 კვ კაბელი
მისასვლელი გზები	არსებული გზების გამოყენება

წინამდებარე ანგარიში მომზადებულია „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს შესაბამისად საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროში წარსადგენად. პროექტი მოიცავს ქარის ტურბინების მონტაჟს, შემადგენელი ქსელების მოწყობას და მისასვლელის უზრუნველსაყოფად, არსებული სოფლის გზების გაუმჯობესებას. პროექტი არ მოიცავს ქვესადგურის მშენებლობას. ქარის ელექტროსადგური პირდაპირი ჩართვით მიუერთდება ტერიტორიის მახლობლად დაგეგმილ სს სსე-ს ქვესადგურს „ურბნისი 220“.

ანგარიშის წარმოდგენის საკანონმდებლო საფუძველი

გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის II დანართის შესაბამისად, ქარის ელექტროსადგურის განთავსება გარემოს ეროვნული სააგენტოდან საჭიროებს სკრინინგის გადაწყვეტილების მიღებას ექვემდებარება თუ არა დაგეგმილი საქმიანობა გარემოზე ზემოქმედების შეფასებას. ამავე კოდექსის მე-7 მუხლის მე-13 ნაწილის თანახმად, თუ საქმიანობის განმახორციელებელი გეგმავს სკრინინგის პროცედურისადმი დაქვემდებარებული საქმიანობის განხორციელებას და მიაჩნია, რომ ამ საქმიანობისთვის აუცილებელია გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემა, იგი უფლებამოსილია სააგენტოს სკრინინგის ეტაპის გავლის გარეშე, ამ კოდექსის მე-8 მუხლით დადგენილი წესით წარუდგინოს სკოპინგის დასკვნის გაცემის თაობაზე განცხადება. ასეთ შემთხვევაში გამოიყენება გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების გაცემისთვის ამ კოდექსით დადგენილი მოთხოვნები. ვინაიდან შიდა ქართლის ქეს-ი საკმაოდ მძლავრი სადგურია (50 მგვტ ჯამური დადგმული სიმძლავრით) და მოითხოვს 8 ტურბინის განთავსებას სასოფლო სამეურნეო მიწებზე, კომპანიის მიერ მომზადდა სკოპინგის ანგარიში.

ცხრილი 1-2 საკონტაქტო ინფორმაცია

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია	შპს „ზეფიროს ენერჯი“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	მინდელის 10 ა, ბ30, თბილისი, საქართველო.
კომპანიის ფაქტიური მისამართი	ზურაბ ავალიშვილის ქ, 12, 0179, თბილისი, საქართველო.
დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	ქარელის მუნიციპალიტეტი. შემდეგი სოფლების მიმდებარედ: რუისი, ურბნისი, არაშენდა.
დაგეგმილი საქმიანობის სახე	ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
შპს „ზეფიროს ენერჯის“ საკონტაქტო მონაცემები:	
საიდენტიფიკაციო კოდი	400309153
ელექტრონული ფოსტა	n.khaindrava@peri.ge
საკონტაქტო პირი	ნუგზარ ხაინდრავა

საკონტაქტო ტელეფონი	(+995 577) 992256
საკონსულტაციო კომპანია:	შპს „დაბლიუიჯი ენვი კონსალტინგი“
შპს „დაბლიუიჯი ენვი კონსალტინგი“-ს დირექტორი	მ. ქიმერიძე
საკონტაქტო ტელეფონი	მობილ: (+995 599) 154 656; ტელ: (+995 32) 2 388 358;

ცხრილი 1-3 ანგარიშის მომზადების პროცესში მონაწილე ქვეკონტრაქტორების სია

საკითხები	ექსპერტი ან კომპანია	ხელმოწერა
გეოლოგიური კვლევები დანართების ტომი 1	შპს ჯეოინჟინერინგი	იხ. სკოპინგის ტომი 2
ჰაერის დამაბინძურებლების და ფონური ხმაურის გაზომვა და ხმაურის მოდელირება	შპს ეკოსპექტრი	იხ. სკოპინგის ტომი 2

2 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები

მოცემულ თავში წარმოდგენილია დაგეგმილი საქმიანობის ალტერნატიული ვარიანტები, მათ შორის: ქარის გენერატორების განთავსების ადგილების ალტერნატივები და არაქმედების ალტერნატივა.

2.1 ქარის ელექტროსადგურის განსათავსებელი ალტერნატიული ტერიტორიების განხილვა

2.1.1 მეთოდოლოგიური მიდგომები

ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობისთვის ადგილის შერჩევა არის ეტაპობრივი პროცესი, რომელიც ხორციელდება ჯერ მაკრო დონეზე (მთელი ქვეყნის ან რეგიონის მასშტაბით), შემდეგ კი მიკრო დონეზე, კონკრეტული პროექტისთვის გამოყოფილი ტერიტორიების ფარგლებში. ოპტიმალური ტერიტორიების შერჩევისას გადაწყვეტილების მიღების სტრუქტურაში ალტერნატივების ანალიზი მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია, მაგრამ ალტერნატივების ანალიზის მიმართ მოთხოვნები, მეთოდოლოგია, ოფიციალური პროცედურებიც და პროცესში მონაწილე მხარეებიც განსხვავებულია პროექტის ფორმირების სხვადასხვა ეტაპისთვის.

ქვეყნის მასშტაბით ქარის ელექტროსადგურისთვის შესაფერისი ტერიტორიების შერჩევა სახელმწიფოს პრეროგატივაა.

შემდეგ ეტაპზე, თითოეული ინვესტორი ირჩევს თავისთვის შესაფერის ტერიტორიას სახელმწიფოს მიერ შემოთავაზებული ტერიტორიების სიმრავლიდან და აფორმებს სახელმწიფოსთან შესაბამის მემორანდუმს. ადგილების შერჩევის პროცესი სამ-ეტაპიანია. დასაწყისისთვის (I ეტაპი), გამოყოფილი ტერიტორიის ფარგლებში, იდენტიფიცირებულ უნდა იქნას უბნები, რომლებზე ტურბინების განთავსებასაც ტექნიკურ-ეკონომიკურ თვალსაზრისით მიზანშეწონილია (წინააღმდეგ შემთხვევაში პროექტის განვითარება აზრს კარგავს). ძირითადი კრიტერიუმი ამ ეტაპზე არის ქარის ლოკალური მახასიათებლები (სიჩქარე, მიმართულება, ტურბულენტობა, ქარიანი დღეების რაოდენობა წელიწადში). მნიშვნელოვანია, ასევე უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური მახასიათებლები - გრუნტის მდგრადობა და საშიში გეოლოგიური პროცესების რისკის არ არსებობა. შემდეგ ეტაპზე (მე-2 ეტაპი), კომპლექსური გარემოსდაცვითი და სოციალური კრიტერიუმების საფუძველზე, ხდება ტექნიკურ-ეკონომიკური კრიტერიუმებით დადგენილი, პერსპექტიული ზონების სიმრავლიდან იმ უბნების შერჩევა, რომლებისთვისაც ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედება მისაღებია და „შერბილებას“ ექვემდებარება და გამოირიცხება ის უბნები, სადაც „ნარჩენი ზემოქმედება“ მიუღებელ დონეს აღწევს ან შედარებით მნიშვნელოვანია. ანუ მე-2 ეტაპის დასრულების შედეგად, ტექნიკურად მიზანშეწონილი ტერიტორიები იყოფა გარემოსდაცვითი კრიტერიუმებით პრიორიტეტულ და არასასურველ (ან სულაც აკრძალულ) ზონებად. საბოლოო (მე-3) ეტაპზე, გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით მისაღები უბნებიდან შერჩეულ იქნება კონკრეტული ადგილები და ამ ეტაპზე „ალტერნატივების შედარებისას“, წინა პლანზე გამოდის ისევ ტექნიკურ-ეკონომიკური და მიწის შესყიდვასთან დაკავშირებული საკითხები. გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით, ნებისმიერ კონკრეტულ უბანზე, რომელიც აღებულია გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით მისაღები უბნების სიმრავლიდან, დასაშვებია საპროექტო ობიექტების განთავსება და მათი ერთმანეთთან შედარება (გარემოსდაცვითი კრიტერიუმებით) უკვე აღარ არის საჭირო. ცხადია, გარემოზე ზემოქმედების

კომპლექსური და დეტალური შეფასება კეთდება ტურბინების ამ საბოლოო ლოკაციების და მათი კონფიგურაციის გათვალისწინებით.

სწორედ ეს უკანასკნელი სქემა გამოიყენება ჩვენს შემთხვევაში, რადგან სტრატეგიული ტერიტორიების არჩევანი ეროვნული მასშტაბით განხორციელდა სახელმწიფოს მიერ და კომპანია შპს „ზეფიროს ენერჯიმ“ სახელმწიფოსთან ხელი მოაწერა მემორანდუმს სახელმწიფოს მიერ შემოთავაზებული ერთ-ერთი ასეთი პერსპექტიული ტერიტორიის ფარგლებში პროექტის დაგეგმვის და განხორციელების შესახებ. შესაბამისად ალტერნატივების ანალიზი ორიენტირებულია მემორანდუმით განსაზღვრულ ამ ტერიტორიაზე და მოიცავს ამ ტერიტორიაზე არსებული სხვადასხვა ადგილების შედარებას.

► **ძირითადი კრიტერიუმები:**

- ქარიანი დღეების რაოდენობა პოტენციურ საპროექტო უბანზე
- ქარის სიჩქარის განაწილება პოტენციურ საპროექტო უბანზე

ხსენებული პარამეტრები განსაზღვრავს ქარის ელექტროსადგურის წარმადობას და პროექტის ეკონომიკურ მიზანშეწონილობას.

- ქარის ტურბულენტობის მახასიათებლები
- საშიში გეოლოგიური პროცესების (მეწყრების; ღვარცოფების; ზეგავების და ა.შ.) რისკები საპროექტო უბანზე

ხსენებული პარამეტრები განსაზღვრავს ქარის ელექტროსადგურის მდგრადობას და პროექტის ტექნიკურ მიზანშეწონილობას.

- დაცული ტერიტორიების და შეზღუდვის სხვა ზონების არსებობა, რომელთა ფარგლებშიც დაუშვებელია და კანონით აკრძალულია ქეს-ის მშენებლობა

► **დამატებითი კრიტერიუმები:**

- მისასვლელი გზების 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, შიდა ქართლის ქეს-ისთვის შერჩეულია ტურბინების განლაგების 8 ლოკაცია. რომელთა შერჩევისათვის გამოყენებულ იქნა: ქარის სიჩქარეების განაწილების და ტურბულენტობის რუკები, საშიში გეოლოგიური პროცესების კვლევის წინასწარი მონაცემები.

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

2.1.2 ტურბინების განლაგების ადგილების შერჩევა

2.1.2.1 პირველი მიახლოება: პროექტის ტერიტორიის შერჩევა ქვეყნის მასშტაბით

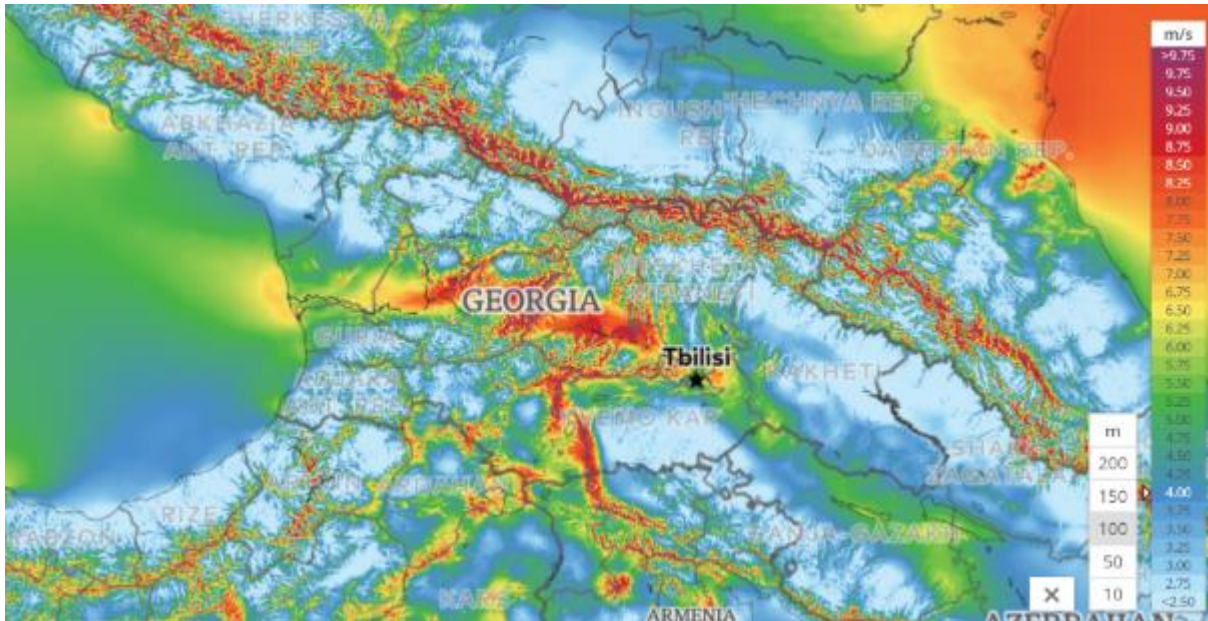
საქართველოს ქარის ენერგეტიკული ატლასის მიხედვით, საქართველოს გააჩნია ქარის ენერგიის მნიშვნელოვანი პოტენციალი, რომლის საშუალო წლიური რაოდენობა 4 მლრდ კვტ.სთ-მდე არის შეფასებული. ქარის ენერგეტიკული ბუნებრივი პოტენციალის მიხედვით საქართველოს ტერიტორია დაყოფილია ზონებად.

ეკონომიკის სამინისტროს (კვლევა დაწყებულია ენერგეტიკის სამინისტროს ფარგლებში) კვლევების მიხედვით გამოვლენილია ქარის ეფექტური ელექტროსადგურების პერსპექტიული მშენებლობის რამდენიმე მოედანი, მათ შორის:

ცხრილი 2-1 ქარის ელექტროსადგურების მშენებლობისთვის პერსპექტიული ადგილები

ადგილმდებარეობა	სიმძლავრე (მგვტ)	წლიური გამომუშავება (მლნ.კვტ/საათი)
მთა-საბუეთი II	600	2,000
გორი-კასპი	200	500
ქარაგანი	200	500
მთა-საბუეთი I	150	450
ქუთაისი	100	200
ფოთი	50	110
ჭოროხი	50	120
სამგორი	50	130
რუსთავი	50	150
ჯამი	1,450	4,160

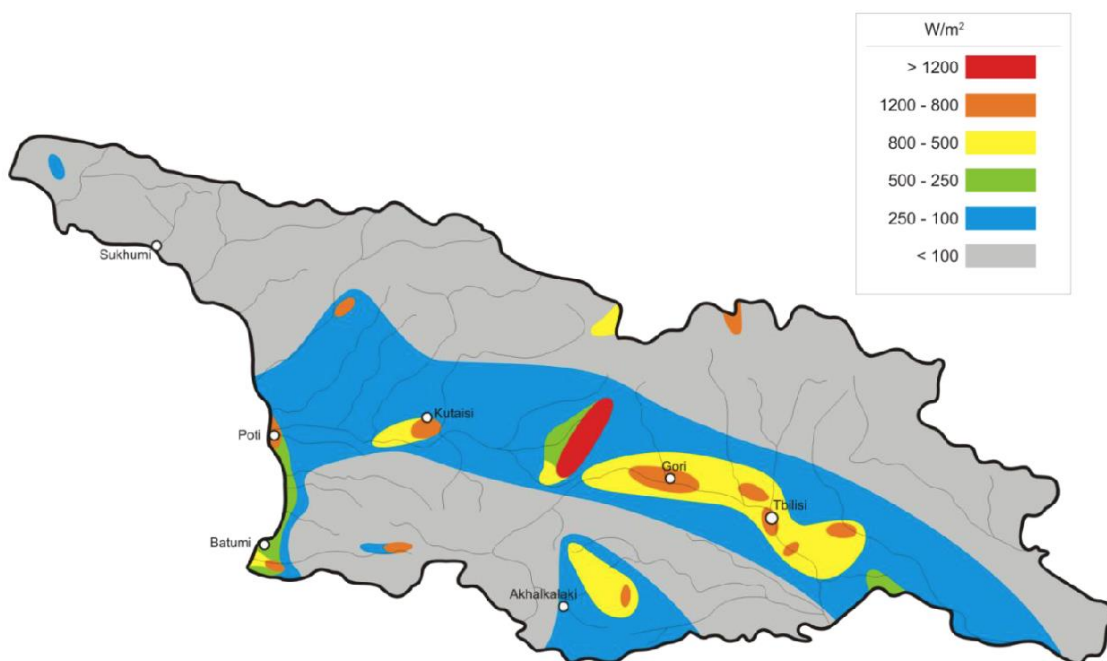
არსებულ მონაცემებზე დაყრდნობით და დამატებით საქართველოს ქარის ატლასის მონაცემების მიხედვით (სურათი 2-1, სურათი 2-2) შერჩეულ იქნა რამდენიმე ალტერნატიული ლოკაცია, რომლებიც უფრო დეტალურად შევადარეთ ერთმანეთს და შევარჩიეთ გორი - რუსის უბანი, როგორც პროექტის განხორციელების საუკეთესო არეალი.



სურათი 2-1 ქარის ენერგეტიკული რესურსის განაწილება საქართველოს ტერიტორიაზე
(წყარო: globalwindatlas.info)

გორი-რუისის ტერიტორიას აქვს ერთ-ერთი ყველაზე დიდი პოტენციალი ქარისა და გენერაციის გათვალისწინებით. მისი წმინდა ეფექტურობის კოეფიციენტი აჭარბებს (net capacity factor) 40%-ს. ეს მაჩვენებელი საკმაოდ ახლოსა იგივე არეალში უკვე დადგმულ ქართლის ქარის ელექტროსადგურის მაჩვენებელთან. ზემოთ მოცემული ინფორმაციის ანალიზის შედეგად, შერჩეულ იქნა გორის და ქარელის მუნიციპალიტეტების ტერიტორია სოფ. რუისის მიდამოებში ქარის ელექტროსადგურის ასაშენებლად, როგორც საუკეთესო ხარჯთსარგებლიანობის მახასიათებლების მქონე ტერიტორია. შესაბამისად, კომპანიამ გააფორმა ურთიერთგაგების მემორანდუმი საქართველოს მთავრობასთან ტერიტორიის საფუძვლიანი შესწავლის და ქარის ელექტრო სადგურის მშენებლობის მიზნით.

გარდა აშკარა ენერგეტიკული უპირატესობისა, შერჩეული ტერიტორია გამოირჩევა იმით, რომ არ მოიცავს დაცულ ტერიტორიებს, ეკოლოგიურად მაღალი სენსიტიურობის უბნებს და სხვა ბუნებრივ რეცეპტორებს (მნიშვნელოვან ზედაპირული წყლის ობიექტებს, გეოსაშიშროების უბნებს და ა.შ.). ზემოქმედების მიმდები ძირითადად სოციალური გარემოა, რადგან საპროექტო ტერიტორიის დიდი ნაწილი ხვდება სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებზე, თუმცა საკმაოდ მანძილით არის დაშორებული მჭიდროდ დასახლებული უბნებიდან. ზემოქმედება შემოიფარგლება ეკონომიკური ასპექტით და არ მოითხოვს მოსახლეობის ფიზიკურ ადგილმონაცვლეობას.



სურათი 2-2 50 მეტრის სიმაღლეზე ქარის ენერგიის განაწილება საქართველოს ტერიტორიაზე, ვატი კვადრატულ მეტრზე [საქართველოს ქარის ატლასი]

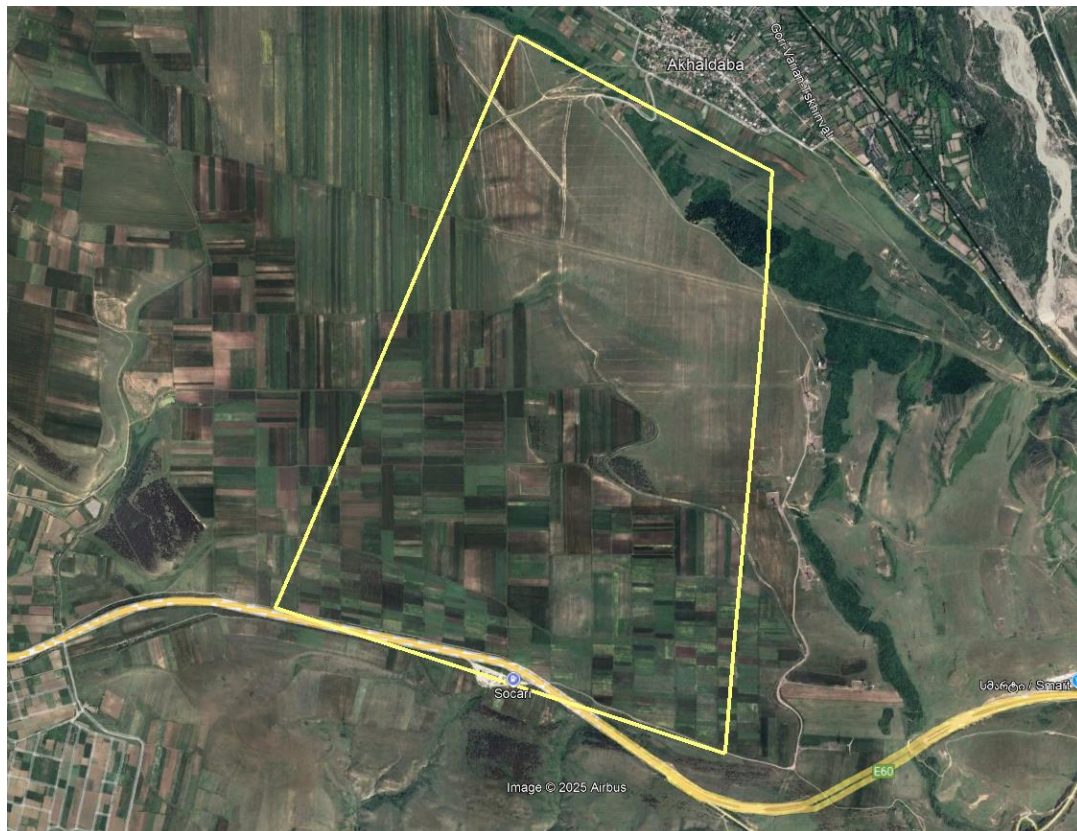
კომპანიასა და საქართველოს მთავრობას შორის გაფორმდა ურთიერთგაგების მემორანდუმი, ქარის მონაცემების შესწავლა შემდგომში ქარის ელექტროსადგურ(ებ)ის მშენებლობის, ფლობის და ოპერირების მიზნით. მემორანდუმის გაფორმების შემდეგ, პროექტის პოტენციურ არეალზე დაიწყო ქარის გაზომვები. ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ეტაპზე, საბოლოოდ შეირჩა გორის და ქარელის მუნიციპალიტეტების ტერიტორია სოფ. რუისსა და ვარიანის დასახლებას შორის, როგორც პროექტის განხორციელების საუკეთესო არეალი (რუისის ქეს-ისათვის) და სოფ. რუისსა და სოფ. ახალდაბას შორის (შიდა ქართლის ქეს).

შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტის ტერიტორია განლაგებულია ქარელის რაიონში, შიდა ქართლის რეგიონში, თბილისიდან დასავლეთით 100 კმ მანძილზე (სურათი 2-3).

საპროექტო ტერიტორია ნაწილობრივ განლაგებულია რუისის ჩრდილოეთით მდებარე ქედზე (ტურბინა N5 და N6) სიმაღლით ზღვის დონიდან 800 მ-დან 839 მ-მდე (სურათი 2-4). რელიეფის სპეციფიური ჰიფსომეტრიის და ამაღლებული მდებარეობის გამო, ამ უბანზე არის ქარის საუკეთესო რესურსი. პროექტის სხვა კლასტერები განლაგებულია სასოფლო-სამეურნეო მიწებზე სოფელ რუისსა და თედოწმინდას შორის. 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. ნიადაგის ზედა ფენის საშუალო სისქე შეადგენს დაახლოებით 30 სმ-ს. სოფელ რუისის აღმოსავლეთით მდებარე პროექტის ტერიტორიის ნაწილი წარმოადგენს ნოყიერი ნიადაგის მქონე მცირე სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთებს და დაფარულია ვენახებით და ბაღებით.



სურათი 2-3 შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის მდებარეობა საქართველოს პოლიტიკურ რუკაზე



სურათი 2-4 შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის მემორანდუმით განსაზღვრული ტერიტორიის რუკა

► ქარის რესურსების შეფასება

შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის პროექტისთვის გამოყენებული იქნა შიდა ქართლის ქეს-ის ტერიტორიაზე, განთავსებული სამი საზომი ანმა/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.

დაკვირვებების 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, თავდაპირველ ეტაპზე შერჩეულ იქნა 8 ძირითადი და 4 დამატებითი (ალტერნატიული) უბანი. ყველა 12 შერჩეული უბანი მისაღები აღმოჩნდა გარემოსდაცვითი კრიტერიუმების გათვალისწინებითაც, ვინაიდან ეს უბნები განთავსებული იყო მყარ გრუნტებზე, მეტ-ნაკლები მოშორებით უშუალოდ დასახლებული პუნქტებიდან, ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან და ეკოლოგიურად სენსიტიური ჰაბიტატებისგან. ასევე მინიმუმზე იყო ზემოქმედება ტყეებზე და სხვა ჰაბიტატებზე. გარდა ამისა, მაქსიმალურად შემცირებული იყო ტურბინების ერთმანეთთან დამაკავშირებელი მისასვლელი გზების მიერ დაფარული ახალი ფართობი, რადგან მისასვლელად გამოიყენებოდა არსებული გზები მიწის ნაკვეთებს შორის, რითაც მინიმუმამდე უნდა ყოფილიყო დაყვანილი გარემოზე ზემოქმედება. ზემოქმედების ძირითად ობიექტად გვევლინებოდა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები.

► ტურბინების განთავსების კონკრეტული უბნების შერჩევა

ტურბინების ოპტიმალური განთავსების ადგილების განსაზღვრის მიზნით, კომპანია 2024 წლიდან ახდენდა ქარის და სხვა მეტეოროლოგიური პირობების შესწავლას. ტურბინის კონკრეტული პოზიციების შერჩევისას მხედველობაში მიღებულ იქნა შემდეგი ფაქტორები:

- 1) ხელსაყრელი პირობები ენერგეტიკული პოტენციალის მიხედვით (ქარის მონაცემები)
- 2) საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები
- 3) ტურბინების ხმაურის დასაშვები ზონების განსაზღვრა
- 4) არსებული მისასვლელი გზების გამოყენების შესაძლებლობა და ახალი მოსაწყობი მისასვლელი გზების მთლიანი სიგრძის მინიმიზაცია
- 5) დაშორება ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან
- 6) დაშორება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებიდან
- 7) დაშორება საცხოვრებელი სახლებიდან

პროექტში გაკეთებული იყო დაშვება, რომ გამოყენებული იქნებოდა 105.0 მ სიმაღლის ანძებზე დაყენებული 50 ერთეული Vestas V150-4.2MW Mk3E7 ტიპის ქარის ტურბინა. ქარის ტურბინების განლაგება მიზნად ისახავდა ქარის პოტენციალის ოპტიმალურად გამოყენებას ამ რელიეფზე საუკეთესო წარმადობის ზონების მონახვით და მათი ტოპოგრაფიული მისადგომობის გათვალისწინებით. ამასთან, გათვალისწინებული იყო მთელი რიგი ტექნიკური და გარემოსდაცვითი შემზღუდველი ფაქტორები. პროექტის უმაღლესი სტანდარტების შესაბამისად

შესამუშავებლად ტურბინების განლაგება განხორციელდა WaSP-ის და ქარის ენერგეტიკის ინდუსტრიაში აღიარებული ოპტიმიზაციის მეთოდების გამოყენებით.

► ხმაურის შეფასების მეთოდი

გაანგარიშების მეთოდი:

მოცემული პროექტის ხმაურის ზემოქმედების შეფასება შესრულდა გაანგარიშების მეთოდის გამოყენებით. პროგრამული უზრუნველყოფა, რომელიც გამოყენებული იყო გაანგარიშებისთვის არის: CadnaA® ©DataKustik GmbH Dongle: L42342.

ხმაურის გაანგარიშება შესრულდა ხმის გავრცელების მოდელის საფუძველზე, რომელიც შეესაბამება სტანდარტს PN-ISO 9613-2 „აკუსტიკა. ხმის მიღება ღია (გარე) სივრცეში გავრცელების დროს. გაანგარიშების ზოგადი მეთოდი“ (დირექტივა 2002/49/EC, 25 ივნისი 2002).

ცხრილი 2-2 ქარის ტურბინების ხმაურის სპექტრი

ტურბინის მოდელი	ხმაურის დონე L_{WAF} [დბ]								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Vestas V150	73.1	84.3	92.9	98.5	102.4	102.6	98.1	95.7	80.8

დასკვნები:

ქარის ტურბინების განლაგების ადგილები თავდაპირველად შესწავლილი იყო ხმაურის განაწილების თვალსაზრისით ISO 9613-2 მოდელით. ხმის წნევის დონე (L_{Aeq}) 45დბ(A) ოდენობით გამოყენებული იყო დასახლებული პუნქტებში ღამის საათებში არსებული ზემოქმედების მიმღები ობიექტების მიმართ, როგორც მოთხოვნილი კრიტერიუმი. ყველა სოფელი და დიდი ზომის საცხოვრებელი ამ იზომრუდების გარეთ მდებარეობს. თუმცა, არსებობს ზოგიერთი შენობა, რომელიც მდებარეობს ხმაურის ზემოქმედების ზონაში და მოითხოვს შემდგომ შესწავლას და მათი ფუნქციის და ხმის წნევის დასაშვები დონის გარკვევას.

► ტურბინების განლაგების ალტერნატიული უბნების ანალიზი

დასაწყისისთვის, სულ შერჩეულ იქნა ტურბინების განლაგების 12 პერსპექტიული ადგილი: 8 ძირითადი, რაც დარჩა საბოლოოდ პროექტში, და 4 ალტერნატიული. ტურბინების განთავსების ძირითადი უბნები (ყვითელი პოლიგონის ფარგლებში, სურათი 2-5) მტკვრის მარცხენა სანაპიროზეა განლაგებული, ავტომაგისტრალი E-60-ის ჩრდილოეთით, ხოლო 4 ალტერნატიული ტურბინის ადგილი (წითელი პოლიგონი რუკაზე) მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზეა. უბნების შერჩევისას, საწყის ეტაპზე გათვალისწინებული იყო ქარის მონაცემები და ენერგეტიკული მიზანშეწონილობა და ხმაურის მოდელირების შედეგები. საინჟინრო-გეოლოგიურმა კვლევამ აჩვენა, რომ ყველა შერჩეული უბანი განლაგებულია მყარ გრუნტზე და არ ხვდება საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების არეში.



სურათი 2-5 ტურბინების ალტერნატიული განლაგება
(ყვითელი საზღვარი - ძირითადი ვარიანტი; წითელი საზღვარი - ალტერნატივა #1)

მისასვლელი გზები ადვილად რეაბილიტირებადია მიწის ნაკვეთებს შორის არსებული გრუნტის გზების გამოყენებით. ტურბინების ძირითად კონფიგურაციას გარკვეული უპირატესობა აქვს ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან დაშორების თვალსაზრისით, თუმცა ალტერნატიულ უბნებზეც მდ. მტკვრიდან დაშორება 500მ-ს აღემატება და მდინარესა და ალტერნატიულ უბნებს შორის რკინიგზის მიწაყრილიც არის განლაგებული დამატებით ბარიერად. საბოლოოდ, გადამწყვეტი აღმოჩნდა სახელმწიფო ელექტროგადამცემ ქსელებთან მიერთების საკითხი: ალტერნატიულ უბნებზე ქარის ელექტროსადგურის განთავსება აუცილებლად მოითხოვდა დამატებითი 220კვ ქვესადგურის მშენებლობას და 220კვ საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზის მოწყობას. ქვესადგურის და მიწისზედა გადამცემი ხაზების ინფრასტრუქტურის მოწყობა დაკავშირებულია დამატებით ზემოქმედებასთან ლანდშაფტზე, მცენარეულ საფარზე და გაზრდილ რისკებთან ფრინველებზე და ღამურებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით (იხ. თავი 2.2). ასევე, მნიშვნელოვანი იყო სოციალური ფაქტორიც: ალტერნატიულ საპროექტო უბნებზე, მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, სოფელი სკრას და სხვა მიმდებარე სოფლების მაცხოვრებლების სასოფლო-სამეურნეო მიწის ნაკვეთებზე არ ექნება პროექტს გავლენა.

მთავარი და გადამწყვეტი გარემოსდაცვითი კრიტერიუმი, რამაც გავლენა იქონია გადაწყვეტილებაზე, არის ის, რომ ტექნიკურ-ეკონომიკურ მიზანშეწონილობასთან ერთად, ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების მოსალოდნელი მასშტაბი და რისკები შერჩეული/ძირითადი ვარიანტისათვის არის უმნიშვნელო და შეიძლება ჩაითვალოს მისაღებ რისკად. კერძოდ:

- ხმაურის და შუქ-ჩრდილების ციმციმის მოდელირებამ გამოავლინა, რომ ტურბინების ძირითად კონფიგურაციის პირობებში ზემოქმედება დასაშვები ნორმის ფარგლებშია.
- პროექტის განხორციელებისათვის შერჩეული ტერიტორია საკმაო მანძილითაა დაცილებული საცხოვრებელი სახლებიდან და მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები პრაქტიკულად არ არსებობს;
- შიდა ქართლის ქეს-ის ობიექტების განლაგების ადგილები შერჩეულია ისე, რომ მინიმიზებულია ზემოქმედება სენსიტიურ ჰაბიტატებზე და მცენარეთა და ცხოველთა დაცულ სახეობებზე.
- საპროექტო ტერიტორიაზე არსებობს გრუნტიანი მისასვლელი გზები. პროექტის საჭიროებისათვის შესაძლოა განხორციელდეს მცირე მოცულობის სარეაბილიტაციო და გაფართოების სამუშაოები (არ არის საჭირო მაღალი ყრილების ან ღრმა ჭრილების მოწყობა);
- ქარის გენერატორების განთავსებისათვის შერჩეული ადგილების საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით ტერიტორია საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების თვალსაზრისით კეთილსაიმედოა და გენერატორების საძირკვლების მოწყობა უარყოფითი ზემოქმედების რისკებთან დაკავშირებული არ იქნება.

ნეგატიური ზემოქმედების რისკებიდან მნიშვნელოვანია ექსპლუატაციის ფაზაზე ფრინველებზე და ხელფრთიანებზე ზემოქმედება, მაგრამ საპროექტო ტერიტორია არ მდებარეობს ფრინველთა სამიგრაციო დერეფნის ფარგლებში და 12კმ-ზე მეტი მანძილით არის დაშორებული ფრინველთა დაცვის თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი კვერნაქის ზონიდან, რაც გარკვეულად ამცირებს მოსალოდნელ ზემოქმედებას.

2.2 ქსელთან მიერთების ანალიზი და ქვესადგურის მდებარეობის შერჩევა

შესწავლა შესრულდა შემდეგი დოკუმენტების საფუძველზე:

- საქართველოს ელექტროქსელის განვითარების ათწლიანი გეგმა 2021-2031 წწ, საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა (სსე),
- ენერგეტიკის და წყალმომარაგების საქართველოს ეროვნული მარეგულირებელი კომისიის რეზოლუცია #10,
- სტანდარტები IEC 60076-1, IEC 62271-1, IEC 60255-1, IEC 61936-1, IEC 62305-1.

დაგეგმილია, რომ ქარის ელექტროსადგურის მიერთება საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის ქსელთან მოხდება ქვესადგურ „ურზნისი 220“-ში ჩართვით. ხსენებული ქვესადგურის აშენებას საპროექტო ტერიტორიის მახლობლად გეგმავს სს საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა.

ქვესადგურთან მიერთების ალტერნატიული სქემების განხილვისას, გაანალიზებული იყო ქარის ელექტროსადგურის ქსელთან მიერთების შემდეგი 2 ვარიანტი:

- **ძირითადი/შერჩეული ვარიანტი** - 35კვ ძაბვის მიწისქვეშა კაბელის მეშვეობით მიერთება დაგეგმილ ურზნისი 220 კვ ქვესადგურში, რომელიც განლაგებული იქნება ქარის ელექტროსადგურის სამხრეთით (სურათი 2-6). ამ ვარიანტის მიხედვით, ტურბინებიდან

გამოსული კაბელები შეიკრიბება და 35 კვ ძაბვის კაბელით დაუკავშირდება ურბნისის 220 ქვესადგურს.

- **ალტერნატივა #1** - უკავშირდება იგივე ქვესადგურს, რაც ძირითადი ვარიანტი, თუმცა განსხვავებული სქემით. ტურბინებიდან გამოსული კაბელები ერთიანდება შემკრებ 220 კვ ქვესადგურში, რომლის აშენებასაც უზრუნველყოფს შპს „ზეფიროს ენერჯი“ და შემდეგ 220 კვ საჰაერო გადამცემი ხაზით დაუკავშირდებოდა სსე-ს მფლობელობაში არსებულ ქვესადგურს „ურბნისი 220“ საჰაერო ხაზით.



სურათი 2-6 სსე-ს მიერ დაგეგმილი ქვესადგური „ურბნისი 220 კვ“

ანალიზმა აჩვენა, რომ ძირითადი/შერჩეული ვარიანტი არის პროექტისთვის ყველაზე ეფექტური გადაწყვეტა. ტექნიკურ-ეკონომიკური თვალსაზრისით, ვარიანტ 1-თან შედარებამ აჩვენა, რომ ის იძლევა მნიშვნელოვან ეკონომიას საშუალო ძაბვის კაბელების სიგრძის თვალსაზრისით. ასევე არ საჭიროებს დამატებით შემკრები ქვესადგურის აშენებასა და ასევე 220 კვ ძაბვის გადამცემი საჰაერო ხაზის აშენებას, რაც გამორიცხავს დამატებითი ქვესადგურის განთავსებით გამოწვეულ გარემოზე დამატებით ზემოქმედებას

გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით, მიწისქვეშა კაბელით შეერთების უპირატესობა ალტერნატივა 1-ით გათვალისწინებულ სქემასთან შედარებით აშკარაა:

- ძირითადი/შერჩეული სქემის რეალიზაციისას, ზემოქმედება ლანდშაფტზე მცირე მასშტაბის და დროებითია: კაბელის სამშენებლო დერეფნის სიგანე არ აღემატება 1მ-ს და ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა და მცენარეული საფარი აღდგენილ იქნება კაბელის მიწაში განთავსების შემდეგ.
- ალტერნატივა 1 გულისხმობს დამატებითი 220კვ ქვესადგურის აშენებას და მიწისზედა ელექტროგადამცემი ხაზის ანძების მონტაჟს. ქვესადგურის ტერიტორიის (დაახლოებით 4 ჰა) და მიწისზედა ანძების ფუნდამენტების მოწყობისას ზემოქმედება ნიადაგზე და მცენარეულ საფარზე უფრო მნიშვნელოვანია და შემოდის დამატებითი ვიზუალური ზემოქმედების ეფექტიც. ამას გარდა, ანძებთან ფრინველების და ღამურების შეჯახების რისკიც, უმნიშვნელოდ, მაგრამ მაინც იზრდება.

დამატებითი 220კვ ქვესადგურის აშენების თავიდან აცილება ამცირებს კერძო მიწებზე ზემოქმედებასაც, რაც სოციალური თვალსაზრისითაც მომგებიანია.

2.3 არაქმედების ალტერნატივა

ნულოვანი, ანუ არაქმედების ალტერნატივა, გულისხმობს საპროექტო ქარის ელექტროსადგურების მშენებლობაზე უარის თქმას და პროექტის განუხორციელებლობას.

პროექტის ნულოვანი ალტერნატივის შემთხვევაში ადგილი არ ექნება ისეთ უარყოფით ზემოქმედებას როგორცაა, ქარის ელექტროსადგურის ძირითადი და დამხმარე ობიექტების მშენებლობის შედეგად მიწების გასხვისება, ზემოქმედება ლანდშაფტზე, ბიოლოგიურ გარემოზე, პირდაპირი და ირიბი ეფექტი ხმელეთის ცხოველებზე (განსაკუთრებით ფრინველებზე), ვიზუალური ზემოქმედება და აშ. თუმცა აღსანიშნავია, რომ პროექტისათვის შერჩეულია ერთი მხრივ, ტექნიკურ-ეკონომიკურად მისაღები და ამასთანავე, გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით ოპტიმალური ტერიტორია და წინამდებარე ანგარიშში მოცემული შეფასებების მიხედვით, ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების მაღალი რისკები მოსალოდნელი არ არის, კერძოდ, პროექტის განხორციელებისათვის შერჩეული ტერიტორია საკმაო მანძილითაა დაცილებული საცხოვრებელი სახლებიდან და მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები პრაქტიკულად არ არსებობს.

საპროექტო ტერიტორია არ მდებარეობს ფრინველთა სამიგრაციო დერეფნის ფარგლებში და 12კმ-ზე მეტი მანძილით არის დაშორებული ფრინველთა დაცვის თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი კვერნაქის ზონიდან, რაც გარკვეულად ამცირებს მოსალოდნელ ზემოქმედებას.

გასათვალისწინებელია, რომ პროექტის განხორციელება მნიშვნელოვანია სახელმწიფოებრივი თვალსაზრისით. საპროექტო ქარის ელექტროსადგურის ექსპლუატაციაში შეყვანა შეამცირებს იმპორტის აუცილებლობას ენერგოდეფიციტის პერიოდში (ივლისი-აგვისტოდან აპრილის ჩათვლით), რაც გაზრდის ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოებას და დამოუკიდებლობას.

შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობა და ექსპლუატაცია ქვეყნის ეკონომიკურ განვითარებაზე დადებითად აისახება, განსაკუთრებულ აღნიშვნას საჭიროებს ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების შესაძლებლობა მშენებლობის ეტაპზე, როგორც წესი ინვესტორის და მშენებელი კომპანიის ინტერესში შედის დასაქმებულთა შორის რაც შეიძლება მეტი წილი მოდიოდეს ადგილობრივ მოსახლეობაზე:

- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზაზე სხვადასხვა გადასახადების სახით დამატებითი თანხები შევა ცენტრალურ და ადგილობრივ ბიუჯეტში. ადგილობრივ ბიუჯეტში შესული თანხები მოხმარდება ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესებას და სხვადასხვა სოციალური პროექტების განხორციელებას. ეს ფაქტიც დადებითად აისახება ადგილობრივი მოსახლეობის შემოსავლებსა და ცხოვრების პირობებზე;
- გარდა ამისა, საქართველოში ენერგიის მოპოვების ფართოდ აპრობირებული მიდგომის გარდა, გაჩნდა საშუალება ენერგიის მოპოვების გარემოზე ნაკლები ზიანის მომტანი საქმიანობით, რაც ერთის მხრივ უკეთესია გარემოსთვის და მეორეს მხრივ საქართველოში გაჩნდება პრაქტიკა მსგავსი განახლებადი ენერგიის წყაროების გამოყენების თვალსაზრისით.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, პროექტის არაქმედების ალტერნატივა უგულებელყოფილ იქნა.

3 პროექტის აღწერა

3.1 შესავალი

3.1.1 პროექტის კონცეფცია და მიზანშეწონილობა

პროექტის ზოგადი მახასიათებლები მოყვანილია ცხრილში ქვემოთ.

ცხრილი 3-1 საბოლოო პროექტით გათვალისწინებული ქეს-ის პარამეტრები და ობიექტები

ქეს-ის სიმძლავრე	50 მეგავატი
ქარის ტურბინების რაოდენობა	8
ტურბინების საშუალო სიმძლავრე	6.25 მეგავატი
ტურბინის სიმაღლე	105მ
ტურბინის ფრთების დიამეტრი	171 მეტრი
შიდა დაქსელვა	მიწისქვეშა კაბელები
220 კვ ელექტროგადამცემ ხაზთან შეერთება	35კვ მიწისქვეშა კაბელებით მიერთება სს სსე-ს დაგეგმილ ქვესადგურთან „ურზნის 220“
მისასვლელი გზები	არსებულის გზების გამოყენება
ქეს-ის საკუთარი ქვესადგური	არ არის გათვალისწინებული ენერგიის შეკრება და ქსელთან მიერთება ხდება 35კვ კაბელებით, ძაბვის ამალგების გარეშე

3.1.2 ქარის ელექტროსადგურის მოქმედების პრინციპი (ტექნოლოგიური პროცესი)

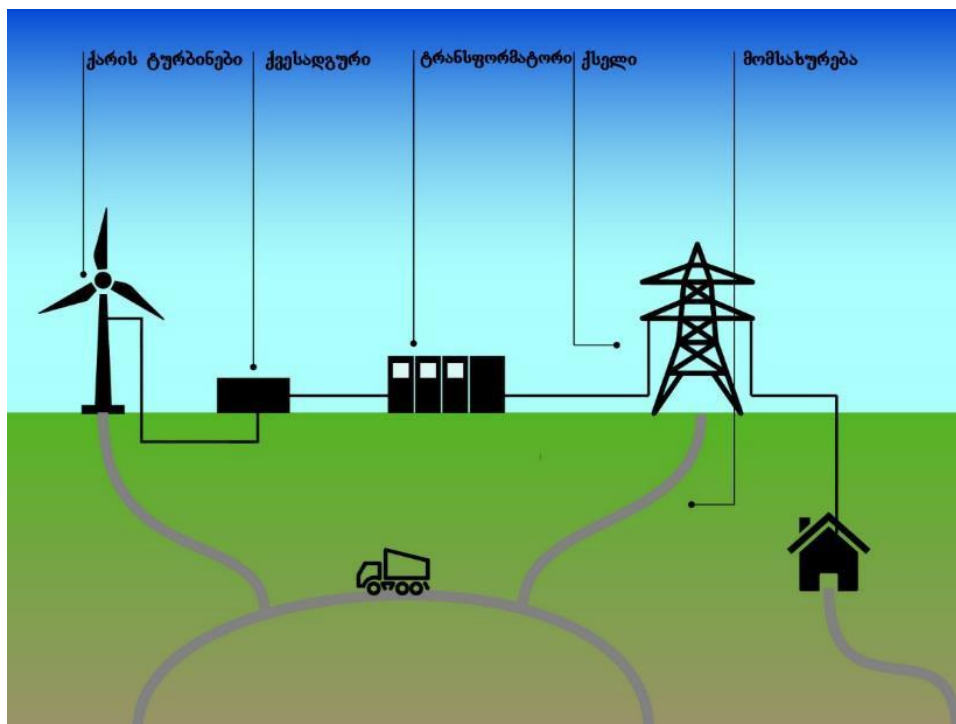
ქარის ენერგიიდან ელექტროენერგიის გამომუშავების და განაწილების ხუთი ეტაპი მოცემულია ქვემოთ:

- ქარის ენერგია გადაეცემა ქარის ტურბინის ფრთებს და იწვევს მათ ბრუნავს: ქარის ენერგია გარდაიქმნება ტურბინის როტორის ბრუნვის ენერგიად;
- ტურბინის გენერატორის როტორის ბრუნვა ქარის ენერგიას გარდაქმნის ელექტროენერგიად.
- ტრანსფორმატორი ქარის ტურბინის გონდოლაში, ზრდის ელექტროენერგიის ძაბვას მიწისქვეშა კაბელებით ქვესადგურამდე გადაცემისთვის.
- ქვესადგური ზრდის ძაბვას გადაცემისთვის გრძელ მანძილზე;
- ელექტროენერგია გადაეცემა ქსელს და განაწილდება.

ქარის ელექტროსადგური შედგება შემდეგი ძირითადი ობიექტებისაგან (ტექნოლოგიური კვანძებისგან) (სურათი 3-1):

- ქარის ტურბინები
- ქვესადგური ტრანსფორმატორებით
- ტურბინების ქვესადგურთან შემაერთებელი კაბელები

- 220 კვ ელექტროგადამცემ ხაზთან შეერთება (ურბნისი 220კვ ქვესადგური)
- მისასვლელი გზები



სურათი 3-1 ქარის ელექტროსადგურის ძირითადი კვანძები

პროექტი ითვალისწინებს 8 ქარის ტურბინის დაყენებას. მოცემული შესწავლის ფარგლებში გათვალისწინებულია 105.0 მ სიმაღლის ანძის მქონე GOLDWIND GWH171-6.25 ტიპის ქარის ტურბინის გამოყენება.

სამუშაოები მოიცავს მისასვლელი და შიდა გზების, ამწეების განლაგების ბაქნების, მასალების დასაწყობების და შენახვის უბნების მოწყობას. ქარის ელექტროსადგურის მომსახურებისთვის საჭირო გზების, მასალების დასაწყობების უბნების და ამწეების განლაგების ბაქნების პროექტი მოცემულია საპროექტო ტერიტორიის გენერალური გეგმის ნახაზზე. პროექტი აგრეთვე მოიცავს ფუნქციონალურ მოთხოვნებს ზემოთ აღნიშნული უბნებისთვის, რომ შესაძლებელი იყოს არჩეული საპროექტო ტურბინების ექსპლუატაცია და მომსახურება.

3.2 საპროექტო ტერიტორია და მასზე ძირითადი ობიექტების განლაგება

3.2.1 ზოგადი ინფორმაცია

შიდა ქართლის 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 17,58 ჰექტარს და გარდა ამისა, პროექტისათვის გამოყენებული არსებული გზების ფართობი, მათი გაუმჯობესების შემდეგ შეადგენს 4.5 ჰექტარს. შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის მდებარეობა საქართველოს პოლიტიკურ რუკაზე მოცემულია თავში 2.1.2.1 (სურათი 2-3).

საპროექტო ტერიტორია ნაწილობრივ განლაგებულია რუისის ჩრდილოეთით მდებარე ქედზე (ტურბინა N5 და N6) სიმაღლით ზღვის დონიდან 800 მ-დან 839 მ-მდე. რელიეფის სპეციფიური ჰიფსომეტრიის და ამაღლებული მდებარეობის გამო, ამ უბანზე არის ქარის საუკეთესო რესურსი. პროექტის სხვა კლასტერები განლაგებულია სასოფლო-სამეურნეო მიწებზე სოფელ რუისსა და თედოწმინდას შორის. 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. ნიადაგის ზედა ფენის საშუალო სისქე შეადგენს დაახლოებით 30 სმ-ს. სოფელ საქაშეთის დასავლეთით მდებარე პროექტის ტერიტორიის ჩრდილოეთი ნაწილი წარმოადგენს ნოყიერი ნიადაგის მქონე მცირე სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთებს და დაფარულია ვენახებით და ბაღებით.

საპროექტო ტერიტორია თითქმის თავისუფალია რაიმე სახის დიდი ზომის მცენარეებისგან. ერთადერთი შესამჩნევი ხეების ჯგუფი განლაგებულია ტერიტორიის სამხრეთ-აღმოსავლეთ კუთხეში, E60 გზატკეცილის გვერდით. ტერიტორია ძირითადად შედგება სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთების და გარკვეულწილად, მინდვრების თავისუფალი სივრცეებისგან, რომლებიც ერთმანეთისგან გამოყოფილია შემოღობვით, არხებით და გრუნტის გზებით. ქვემოთ მოცემულ ცხრილში შეჯამებულია ძირითადი ტექნიკური და გარემოსდაცვითი შეზღუდვები, რომლებმაც გავლენა იქონია პროექტზე.

3.2.2 შეზღუდვები საპროექტო ტერიტორიის შერჩევისას

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში არსებობს ტექნიკური ინფრასტრუქტურის ზოგიერთი ობიექტი, რომელთა არსებობა მხედველობაში იყო მიღებული ქარის ტურბინების ელემენტების ადგილმდებარეობის განსაზღვრისას, რომ თავიდან ყოფილიყო აცილებული შესაძლო ზემოქმედება ისეთ ობიექტებზე, როგორიცაა 220 კვ და 500 კვ ძაბვის საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზები, მაღალი წნევის გაზის და ნავთობის სადენები, წყლის ნაკადები, საავტომობილო გზატკეცილი და რკინიგზა, აგრეთვე წყლის არხები, ელექტრო და კავშირგაბმულობის კონსტრუქციები/დანადგარები და მეტეოროლოგიური ანძა, 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 ახდენს პროექტზე.

3.2.3 ქარის ტურბინების განლაგება

ტურბინების განლაგების ადგილების შერჩევისას, გათვალისწინებულ იქნა ალტერნატიული უბნების დამოწმება 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 დამოწმება ასახულია ცხრილი 4-2-ში. დასახლებებიდან დამოწმება მოცემულია ტურბინიდან ამ დასახლებაში განლაგებულ უახლოეს სახლამდე მანძილის სახით.

ცხრილი 3-2 შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინების კოორდინატები

ტურბინის ნომერი	კოორდინატები (38 T)		მანძილი (მ)					
	X	Y	საცხოვრებელი უბანი/ უახლოესი სახლი			წყალსატევი		
T01	419984	4653362	2870	ს	სკრა	2600	ა	მდ. ლიახვი
T02	419547	4652966	2310	ს	სკრა	2295	ს	მდ. მტკვარი
T03	418940	4653292	2550	ს	სკრა	1860	დ	ზემო რუს არხი
T04	420350	4651907	1820	ს	სკრა	1370	ს	მდ. მტკვარი
T05	420269	4654895	515	ჩ	ახალდაბა	2210	ა	მდ. ლიახვი
T06	420620	4654480	680	ჩ	ახალდაბა	1940	ა	მდ. ლიახვი
T07	420161	4653870	1430	ჩ	ახალდაბა	2375	ა	მდ. ლიახვი
T08	419523	4654276	1340	ჩ/ა	ახალდაბა	2720	ს/დ	ზემო რუს არხი
ქვესადგური	419678	4652458	1890	ს	სკრა	2630	დ	ზემო რუს არხი
			3250	დ	რუისი	1750	ს	მდ. მტკვარი
						3270	ა	მდ. ლიახვი

► დაშორება ქარის ტურბინებს შორის

ურთიერთზემოქმედების ეფექტის შერბილების მიზნით, საზოგადოდ გამოყენებული იყო 6x როტორის დიამეტრის მანძილი გაბატონებული ქარის მიმართულებით (E-W) და 3x როტორის დიამეტრის მანძილი ქარის პერპენდიკულარული მიმართულებით (S-N).

3.2.4 ქარის ელექტროსადგურთან მისასვლელი

მისასვლელი გზის ტრასა და შესვლის წერტილები

საპროექტო დოკუმენტაცია მოიცავს 220 კმ სიგრძის ტრასის შესწავლას, რომელიც ჩატარდა შავ ზღვაზე არსებული ფოთის პორტიდან მთელი ქვეყნის გავლით E60 გზატკეცილის გასწვრივ ქარის ელექტროსადგურის ტერიტორიაზე შესვლის ადგილამდე და ცალკე შესწავლის დოკუმენტს, რომელიც ეძღვნება ქარის ელექტროსადგურის ტერიტორიაზე შესვლის წერტილიდან თითოეული ქარის ტურბინის განლაგების ადგილამდე მისასვლელი გზების ანალიზს.

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 მოახდენს საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოებაზე და მოითხოვს საავტომობილო მოძრაობის დროებით ორგანიზაციას.



სურათი 4-3 საპროექტო ტერიტორიის გენერალური გეგმა

3.2.5 შიდა მისასვლელი გზები

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

გზების განლაგება ძირითადად განისაზღვრა ქარის ტურბინების მომწოდებლის მხრიდან მათ ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული მოთხოვნების შესაბამისად. ეს ნიშნავს, რომ გზების გეომეტრიამ და დატვირთვის პარამეტრებმა ხელი უნდა შეუწყოს ქარის ტურბინების კომპონენტების გადამტანი გრძელი და მძიმე დატვირთული ავტომობილების უსაფრთხო გატარებას. ამასთან, ყველა უბანს აქვს თავისი უნიკალური პირობები და გამოწვევები, რომლებმაც შეიძლება მცირედით გადააჭარბონ იმ მოთხოვნებს, რომლებიც მოყვანილია სპეციფიკაციებში. პროექტის ტერიტორიის ზოგიერთ უბანს აქვს ნაწილობრივ გართულებული ტოპოგრაფია, რაც ამწელებს ზოგიერთ ადგილთან მისადგომობას. შესაძლო მაღალი ენერგოგამომუშავების მისაღწევად პროექტი ითვალისწინებს ტურბინების ნაწილის დამონტაჟებას რელიეფის 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.

3.3 ქარის ტურბინა-გენერატორები

3.3.1 ტურბინა-გენერატორების აღწერა

ქარის ტურბინა-გენერატორები (ქტგ) არის ქარის ელექტრო სადგურის მთავარი კომპონენტი, რომელიც ქარის ენერგიას გარდაქმნის ელექტრულ ენერგიად. ერთეული ქტგ-ს დადგმული სიმძლავრე შეადგენს 6.25მგ-ს, ხოლო როტორის დიამეტრი - 171 მ-ს.

ცხრილი 3-3 შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინების მახასიათებლები

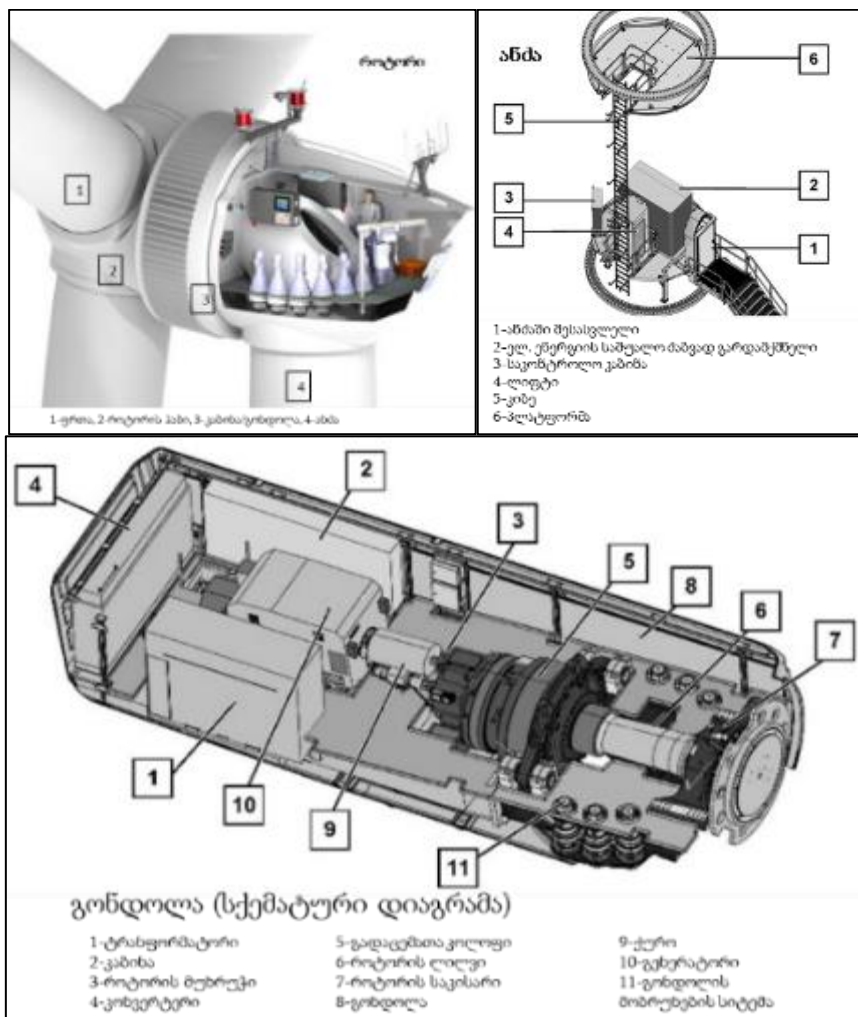
ქარის ტურბინების ტიპი	GOLDWIND GWH171-6.25
ტურბინების საშუალო სიმძლავრე	6.25 მეგავატი
ტურბინის სიმაღლე	105მ
ტურბინის ფრთების დიამეტრი	171 მეტრი

ტურბინის ძირითადი ელექტრული და მექანიკური კომპონენტები ნაჩვენებია სურათი 3-3-ზე. კომპონენტები და მათი განლაგება უმნიშვნელოდ განსხვავებულია სხვადასხვა მომწოდებლის შემთხვევაში.

ქარის გენერატორის საერთო ხედი მოცემული სურათი 3-2-ზე.



სურათი 3-2 ქარის ტურბინა-გენერატორის საერთო ხედი



სურათი 3-3 ტიპური ქარის ტურბინა-გენერატორის ილუსტრაცია

ქარის ტურბინა-გენერატორის მთავარი შემადგენელი ნაწილებია:

- როტორი - როტორის ღერძი, სამი ფრთა და ფრთის მობრუნების სისტემით
- გონდოლა - ტრანსფორმატორი, კაბინა, როტორის მუხრუჭი, კონვერტორი, გადაცემათა კოლოფი, როტორის ლილვი, როტორის საკისარი, ქურო, გენერატორი, გონდოლას მობრუნების სისტემა
- ცენტრალური საყრდენი ანძა - შიდა, ელ-ენერგიის საშუალო ძაბვად გარდამქმნელი გადაცემათა კოლოფი, ლიფტი, კიბე, კაბელები და შიდა პლატფორმები

შერჩეულ ქტგ-ს აქვს - სამფრთიანი როტორი, ფრთის მობრუნების სისტემასთან ერთად, რომლის დიამეტრი შეადგენს 171მ-ს. ღერძი ერთმანეთთან აკავშირებს აღნიშნულ სამ ფრთას. ფრთები ატრიალებენ ცენტრალურ საკისარს, როტორის ლილვს და გადაცემათა კოლოფს, გადაცემათა კოლოფი ქუროს საშუალებით უკავშირდება გენერატორს, სადაც გენერირდება ელექტროენერგია.

ტურბინის ფრთები მზადდება მაღალი ხარისხის მინა-ბოჭკოვანი და ნახშირ-ბოჭკოვანი მასალისგან. ხმაურის შემცირება მიიღწევა ფრთის უკანა ნაწიბურის კბილანებით, ქარის ტურბინის ეფექტურობის ზრდის პარალელურად. ფრთებში ჩამონტაჟებული მულტი-რეცეპტორული სისტემა იცავს ფრთებს მეხის დაცემისგან. თითოეულ ფრთას აქვს ფრთის მობრუნების სისტემა, რომელსაც შეუძლია არეგულიროს ფრთის დახრის კუთხე, აკონტროლოს და შეინარჩუნოს როტორის სიჩქარე საექსპლუატაციო ზღვარის ფარგლებში. ჩვეულებრივ საექსპლუატაციო რეჟიმში, დახრის კუთხე იცვლება 0° –დან 40°– მდე. ხოლო გასაჩერებლად ტრიალდება ქარის მიმართ 90°-ზე, ფრთის მობრუნების სისტემას ელექტროენერგია შესაძლებელია მიეწოდებოდეს ქსელიდან ან დამოუკიდებელი კვების წყაროდან.

3.3.2 ანძა და ანძის ფუნდამენტი

ქარის ელექტროსადგური არის ტექნიკური მოწყობილობა, რომელშიც ანძა და საძირკველი წარმოადგენს განცალკევებულ კომპონენტებს. ქარის ტურბინა გენერატორები დამაგრებულია ფოლადის, მილისებრი ანძებზე. საკუთრივ ანძების სიმაღლე მოცემული პროექტისთვის შეადგენს 105 მ-ს, ხოლო მილისებრი კორპუსის დიამეტრი კი მერყეობს 4.3-11მ საზღვრებში. ანძა დაყოფილია რამდენიმე სექციად, რომლის ტრანსპორტირებაც ხდება ცალ-ცალკე და იწყობა ადგილზე სპეციალური ტექნიკის მეშვეობით. ანძას ქვედა სექციაში უკეთდება შესასვლელი კარი, აქვეა განლაგებული საკონტროლო კაბინა, ლიფტი, კაბელები (დამცავი სისტემით), ვერტიკალური კიბე, განათება დასასვენებელი და სამუშაო პლატფორმები და სხვა. ანძა დაფარულია ანტიკოროზიული საფარით.

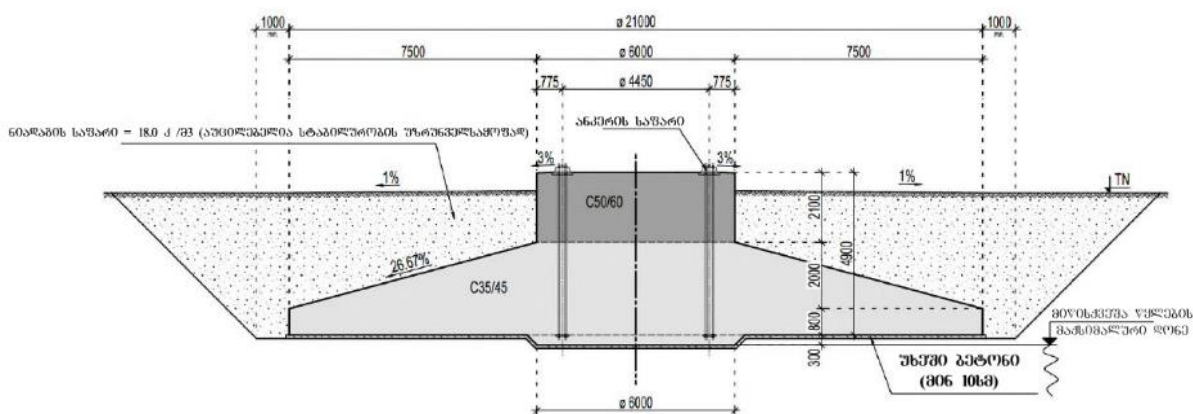
ამ საინვესტიციო პროექტისთვის გამოყენებული იქნება 105 მ სიმაღლის ანძის და 180 მ სრული სიმაღლის მქონე ქარის ტურბინები, რომლებიც წარმოადგენს 6.25 მგვტ სიმძლავრის დაბალი სიჩქარით მბრუნავი ტურბინის მქონე მოწყობილობას, რომელსაც გააჩნია 171 მ დიამეტრის სამ-ფრთიანი როტორი, GOLDWIND GWH171-6.25 ტიპის ტურბინა. ანძების მახასიათებლები:

- ანძა: ფოლადის, მოდულური, წრიული განივკვეთით
- ანძის სიმაღლე: 105 მ
- ქარის ტურბინის საერთო სიმაღლე: 180,00 მ მიწის ზედაპირის დონიდან
- საძირკვლები: წრიული ფორმის რკინა-ბეტონის ფილა.

8 ქარის ტურბინა დაპროექტებულია გრავიტაციული საძირკვლებით, რომლებიც მოეწყობა უშუალოდ არსებულ გრუნტზე (ნიადაგის გაუმჯობესების რაიმე ღონისძიებების გარეშე). გრუნტის წყლების მაქსიმალური დონე უფრო დაბლაა, ვიდრე საძირკვლების განლაგების დონე - საძირკვლები არ იქნება ატივტივებული.

საძირკვლის პროექტი დაფუძნებულია ტურბინის ერთ, საბოლოოდ შერჩეულ ტიპზე - GOLDWIND GWH171-6.25. პროექტი ეფუძნება ტურბინის საბოლოოდ შერჩეულ ტიპს და თითოეული ტურბინისათვის დადგენილი უზნის გეოტექნიკურ შეფასებას. საძირკვლის პროექტი შედგება ერთი ნახაზისგან, რომელზეც ნაჩვენებია საძირკვლის კონკრეტული გეომეტრია და მითითებულია ბეტონის მოცულობა და არმირების ლითონის ელემენტების რაოდენობა. დატვირთვების გაანგარიშების დროს გამოყენებული იყო საუკეთესო მეთოდოლოგია. ქარის ტურბინის ფუნდამენტის პროექტი შეესაბამება იმ უზნის გრუნტის გეოტექნიკურ მახასიათებლებს, სადაც ისინია განთავსებული.

შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინების საძირკვლის ჭრილი

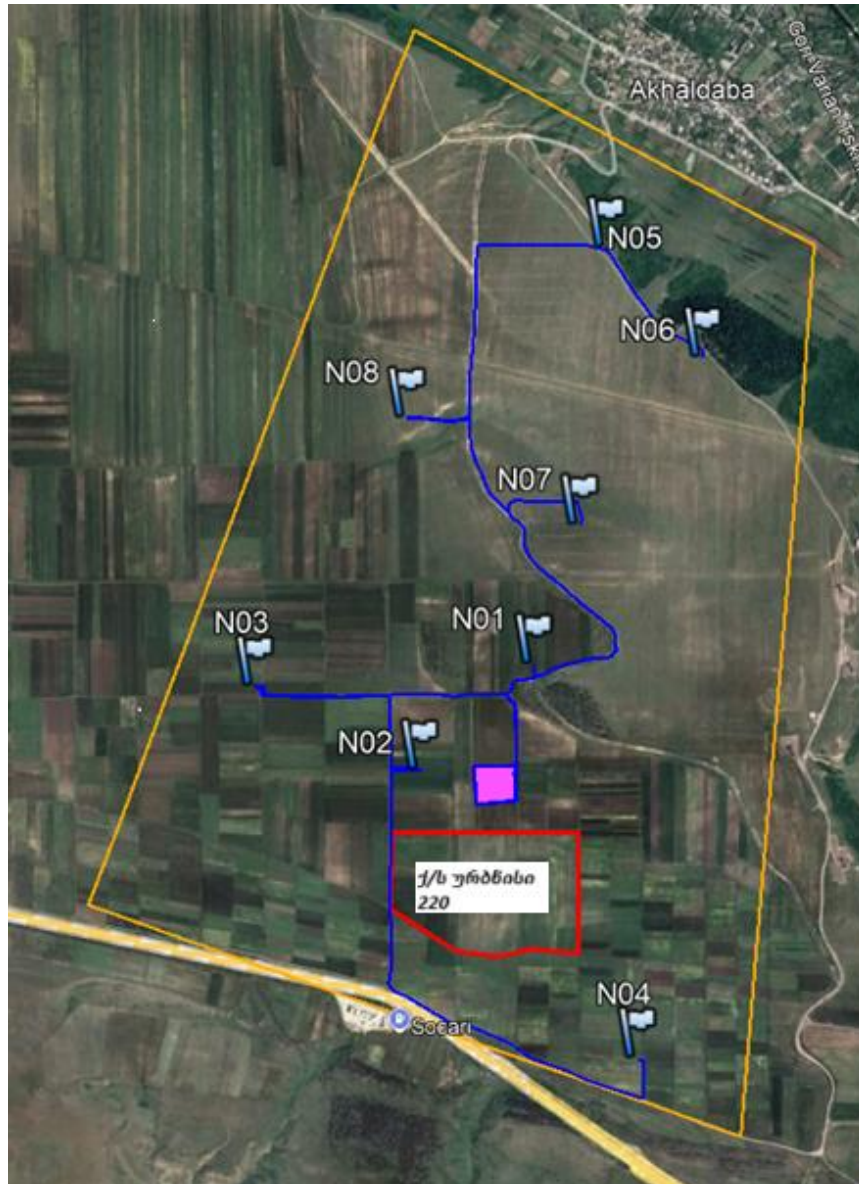


სურათი 3-4 საძირკვლის ჭრილი

3.3.3 ქსელთან მიერთების სქემა და 35 კვ საკაბელო ხაზები

დაგეგმილია, რომ ქარის ელექტროსადგურის მიერთება საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის ქსელთან მოხდება მიწისქვეშა 35 კვ კაბელით, რომელიც დაუკავშირდება ქვესადგურს „ურზნისი 220“, რომლის აშენებასაც საპროექტო ტერიტორიის მახლობლად გეგმავს სს საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა. „ურზნისი 220“ ქვესადგურის პროექტს და შესაბამის გზ-ის ანგარიშს შეიმუშავებს სს საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა, შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტისაგან დამოუკიდებლად.

სს სსე-ს ქსელთან დაერთება მოხდება - მიერთების წერტილით დაგეგმილ ურზნისი 220 კვ ქვესადგურში, რომელიც განლაგებული იქნება ქარის ელექტროსადგურის სამხრეთით (სურათი 3-5). ტურბინებიდან გამოსული კაბელები შეიკრიბება და 35 კვ ძაბვის მიწისქვეშა კაბელით დაუკავშირდება ურზნისის 220კვ ქვესადგურს.



სურათი 3-5 სსე-ს მიერ დაგეგმილი ქვესადგურის „ურბნისი 220“ მდებარეობა

ქარის ელექტროსადგურის შიდა ელექტრული ქსელი, რომლის მეშვეობით მოხდება ელექტროენერგიის გადაცემა ქარის ტურბინებიდან ქვესადგურში „ურბნისი 220“, მოწყობილი იქნება 35 კვ ძაბვის საკაბელო ხაზების ქსელის სახით. კაბელები გაუყვება შემაერთებელ გზებს. მათი ჯამური სიგრძე იქნება დაახლოებით 7.5კმ.

კაბელები უნდა გაყვანილი იქნას თხრილებში სამკუთხა ფორმის ჭრილებით. თხრილების სიღრმე არ უნდა იყოს 1.4 მ-ზე მეტი და კაბელების შეკვრის ზედა მხარე არ უნდა იყოს განლაგებული მიწის ზედაპირიდან უფრო ნაკლებ სიღრმეზე, ვიდრე 1,0 მ-ია. კაბელები უნდა გაყვანილი იქნას ქვიშის 10 სმ სისქის ფენაზე, დაიფაროს ქვიშის ფენით და ზევიდან უნდა დაეფინოს წითელი ფერის პოლიეთილენის ლენტი. თხრილის ამოვსება მიწით უნდა მოხდეს ბუნებრივი ნიადაგის გამოყენებით, რომელიც უნდა დაიტკეპნოს.

3.3.4 წყალმომარაგება და წყალარინება

საპროექტო ტერიტორია არ არის განლაგებული ახლოს ზედაპირული წყლის ობიექტებთან (საპროექტო ობიექტების დაშორება წყლის ობიექტებისაგან ნაჩვენებია ცხრილი 3-2-ში). არ მოხდება წყალარინების სისტემიდან წყლის ჩაშვება ზედაპირული წყლის ობიექტებში.

მშენებლობის ეტაპი

შიდა ქართლის ქეს-ის სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პროცესში წყლის გამოყენება საჭირო იქნება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით, ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისთვის და მშრალ ამინდებში სამშენებლო მოედნების მოსარწყავად. როგორც აღინიშნა პროექტის ფარგლებში არ იგეგმება სამშენებლო მასალების მწარმოებელი ობიექტების (ბეტონის კვანძი, სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქრო) მოწყობა და შესაბამისად ამ მიზნით ტექნიკური წყლის გამოყენება არ მოხდება.

პროექტის მშენებლობისას, სამშენებლო სამუშაოების პიკზე, დასაქმებული იქნება დაახლოებით 200 ადამიანი. საცხოვრებლად მშენებელი კომპანიის თანამშრომლები განთავსდებიან რუისში და ახლო-მახლო სოფლებში, კომპანიის მიერ სახლების მეპატრონეებთან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე. შესაბამისად, არ იქნება საჭირო დიდი ზომის სამშენებლო ბანაკის მოწყობა საყოფაცხოვრებო საჭიროების უზრუნველსაყოფად. შესაბამისად, სამშენებლო ტერიტორიაზე განთავსებულ იქნება მხოლოდ დროებითი დასაწყობების ეზო 2 მთავარი ამწის განსათავსებლად, სამშენებლო ოფისით და სანიტარული ნაგებობებით.

ბანაკის ტერიტორიაზე სამეურნეო, სარწყავი და ხანძარსაწინააღმდეგო დანიშნულების წყლის მიწოდება ავტოცისტერნებით, და განთავსდება სამარაგო რეზერვუარში. ამ მიზნით ბანაკის ტერიტორიაზე მოეწყობა წყლის სამარაგო რეზერვუარი, ტევადობით 20 მ³. სამშენებლო მოედნებზე სასმელად გამოყენებული იქნება ბუტილირებული წყალი.

სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია სამუშაოების შესრულებაზე დასაქმებული პერსონალის და ერთ მომუშავეზე დახარჯული წყლის რაოდენობაზე. როგორც აღინიშნა, დასაქმებულთა რაოდენობა დატვირთვის პიკზე შეადგენს 200 ადამიანს. სამშენებლო ნორმებისა და წესების „შენობების შიდა წყალსადენი და კანალიზაცია“ – ISO 24512 მიხედვით და ერთ მომუშავეზე 8 საათის განმავლობაში შეადგენს 45 ლ-ს. შესაბამისად სასმელ-სამეურნეო წყლის ხარჯი იქნება:

$$200 \times 45 = 9000 \text{ ლ/დღ, ანუ } 9,0 \text{ მ}^3/\text{დღ}; 2,25 \times 300 = 2700 \text{ მ}^3/\text{წელ}.$$

მშენებლობის ეტაპზე ხანძარსაწინააღმდეგო წყლის მარაგის შექმნის და პერსონალის ტრენინგებისათვის, ასევე მშრალ ამინდებში გზების და სამშენებლო მოედნების მორწყვის მიზნით საჭირო წყლის რაოდენობა დაახლოებით იქნება 2500-3000 მ³.

მშენებლობის ეტაპზე მოხდება სამეურნეო-ფეკალური წყლების წარმოქმნა. სამეურნეო-ფეკალური წყლების რაოდენობა იანგარიშება გამოყენებული წყლის 5%-იანი დანაკარგით და შესაბამისად იქნება: 8,55 მ³/დღ და 2565 მ³/წელ. უნდა ითქვას, რომ ეს ძალიან კონსერვატული ციფრებია, იმის გათვალისწინებით, რომ პერსონალი ღამის გასათევად დაბინავებული იქნება სოფლებში.

სამშენებლო ბანაკზე სამეურნეო-ფეკალური წყლები შეგროვდება 10 მ³ ტევადობის საასენიზაციო ორმოში, რომელიც პერიოდულად (შევსების შესაბამისად) გასუფთავდება ქ. გორის

მუნიციპალიტეტის სასმელი წყლის სისტემების, წყალარინების, მელიორაციის ჰაბურდილებისა და სატუმბო სადგურების სამსახურის მიერ შესაბამისი ხელშეკრულების საფუძველზე. ამრიგად მშენებლობის პროცესში სამეურნეო-ფეკალური წყლების ზედაპირული წყლის ობიექტში ჩაშვება გათვალისწინებული არ არის.

ექსპლუატაციის ფაზა

ექსპლუატაციის ეტაპზე წყლის გამოყენება მოხდება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით და ხანძარსაწინააღმდეგო მიზნებისთვის. ექსპლუატაციის ეტაპზე წყალმომარაგება მსგავსად მშენებლობის ეტაპისა მოხდება წყლის სამარაგო რეზერვუარიდან.

ექსპლუატაციის ეტაპზე გათვალისწინებულია სველი წერტილის მოწყობა, ერთი წერტილით. სველ წერტილის ერთ წერტილზე საჭირო წყლის დღიური რაოდენობა შეადგენს 500 ლიტრს. ქეს-ის მომსახურე პერსონალის რაოდენობის (მაქსიმუმ 15 კაცი) გათვალისწინებით სულ, დახარჯული სასმელ-სამეურნეო წყლის რაოდენობა იქნება:

$$15 \times 45 + 500 = 1175 \text{ ლ/დღ. (1,175 მ}^3\text{/დღ. } \approx 352.5 \text{ მ}^3\text{/წელ);}$$

სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების რაოდენობის გაანგარიშება ხდება გამოყენებული სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის 5%-იანი დანაკარგის გათვალისწინებით და შეადგენს: 1.116 მ³/დღ. და 335 მ³/წელ.

ჩამდინარე წყლების შესაგროვებლად, გამოყენებული იქნება მშენებლობის ფაზისათვის დაგეგმილი საასენიზაციო ორმო, რომლის განტვირთვის მიზნით ხელშეკრულება გაფორმდება და ქ. გორის მუნიციპალიტეტის სასმელი წყლის სისტემების, წყალარინების, მელიორაციის ჰაბურდილებისა და სატუმბო სადგურების სამსახურთან.

3.4 სამშენებლო სამუშაოები

3.4.1 ანძის მონტაჟის მეთოდი

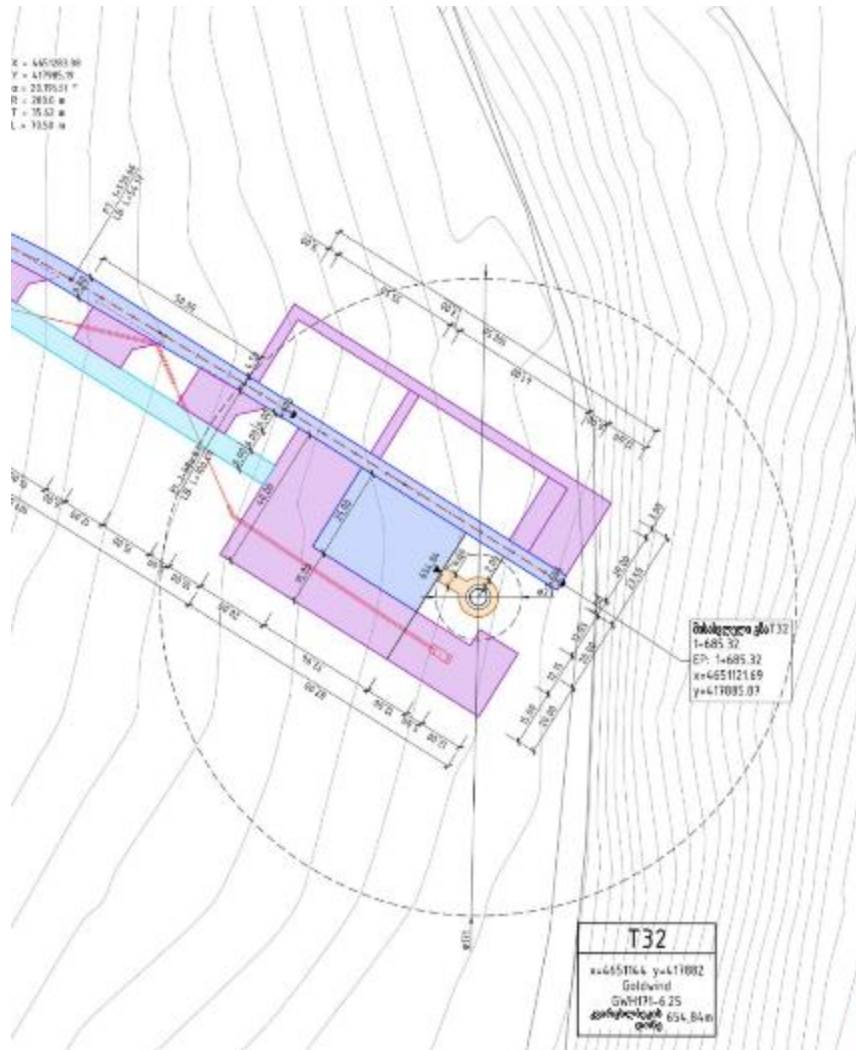
ტურბინის დამონტაჟების მეთოდების ქვემოთ მოყვანილი აღწერა დაფუძნებულია LR/LG1750 ტიპის მთავარი ამწის ან მისი მსგავსის გამოყენებაზე. მონტაჟის აღწერა შეესაბამება ტურბინებს, რომელთა ანძის სიმაღლე არის მაქსიმუმ H=105 მ.

3.4.1.1 წინასწარი მონტაჟი

წინასწარი მონტაჟის მეთოდი გამოიყენება დიდი ქარის ტურბინების შემთხვევაში. ის გულისხმობს კომპონენტების გადმოტვირთვას და ანძის ქვედა სექციების აწყობას მცირე ზომის ამწეების გამოყენებით, ისე, რომ მოხდეს მთავარი ამწის მუშაობის დროის ოპტიმიზაცია და ამ სამუშაოების ღირებულების შემცირება.

3.4.1.2 ძირითადი მონტაჟი

მას შემდეგ, რაც აღმართული იქნება და დაიგრუნტება (საჭიროების შემთხვევაში) ქარის ტურბინის ანძის ქვედა საყრდენი სექცია და გამზადდება გონდოლა, ტურბინის ფრთები და როტორი, სამონტაჟო მოედანზე შემოტანილი იქნება მთავარი ამწე. მთავარი ამწე, სავარაუდოდ, იქნება Liebherr LG1750 ან მსგავსი, საყრდენი ბაზა ამწის გარე საყრდენებს შორის იქნება დაახლოებით 16 მ x 16 მ პლიუს დასაყრდენი ფილები.



აღნიშვნები

- კონსტრუქციები, მუდმივი მისასვლელი გზები
[დაქუცმაცებული აგრეგატის ზედაპირი, დატვირთვის მოცულობა მინ. 20 ტ/მ²]
- დროებითი გზები, საფრდენი აშენებისა და ტურბინის კომპონენტების მყარი სადგამები
[დაქუცმაცებული აგრეგატის/ბეტონის ფილებისგან/ფოლადის ფირფიტებისგან/HOPE ფირფიტებისგან დამზადებული ზედაპირი, დატვირთვის მოცულობა მინ. 20 ტ/მ²]
- დაბრკოლებებისგან თავისუფალი, ბრტყელი ზედაპირი, საჭიროების შემთხვევაში გამაგრებული, [მაგ. ადგილზე ფოლადის ფირფიტებით]
- მისასვლელი ბილიკები
[დაქუცმაცებული აგრეგატისგან დამზადებული ზედაპირი] დაუფარავი მხრები
- დაუფარავი მხრები
- ფერდობები 1:1,5 და ღია თხრილები
- MV ხაზები შექმნილია ცალკე კვლევებში
- დამცავი მილების დეტალური გეგმა მოცემულია ცალკე კვლევებში
- ქვების ქვესადგურის დეტალური გეგმა მოცემულია ცალკე კვლევებში

სურათი 3-6 მუდმივი და დროებითი პლატფორმების ტიპური სქემა

3.4.2 მისასვლელი გზები

მისასვლელი გზების საერთო სიგრძე შეადგენს 7.5 კმ-ს. მისასვლელი გზები მოეწყობა სოფლების შემადგენელი, არსებული გრუნტის გზების საფუძველზე. არსებული გზების სიგანე შეადგენს 5მ-ს. პროექტის საჭიროა 6 მ სიგანის მისასვლელი გზები, რათა უპრობლემოდ მოხერხდეს ტურბინების ტრანსპორტირება. შესაბამისად, მოხდება მისასვლელი გზების დაახლოებით 1მ-ით გაფართოება. სკოპინგის ეტაპზე, კარგი მიახლოებით შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ ლანდშაფტზე დამატებითი ზემოქმედება გზის გაფართოებასთან დაკავშირებით მოიცავს 7500მ² მიწის ფართს. გარდა ამისა, უსწორმასწორო რელიეფის სირთულის გამო გზების მოწყობის სამუშაოები მოითხოვს მიწის მოსწორების 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 ურთიერთმბალანსებული მეთოდით, რომ 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 მინიმუმ 100მ. გზის ნომინალური სიგანე მოხვევის მრუდის რადიუსის შესაბამისად გაიზარდა.

მოზრუნების უბნები შემდეგი სახისაა:

- 50 მ-იანი რადიუსით დატვირთული ავტომობილებისთვის
- 40 მ-იანი რადიუსით დაუტვირთავი ავტომობილებისთვის.

საზოგადოდ, ახლად დაპროექტებული გზების გასწვრივი პროფილი შეესაბამება რელიეფის ტოპოგრაფიას. რამდენადაც ეს შესაძლებელი იყო, ტოპოგრაფია ისე იქნა მორგებული, რომ გზის ზედაპირის დახრილობა შენარჩუნებულიყო 9%-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. ისეთ შემთხვევებში, როდესაც გზის დახრილობა აღემატება 8%-ს 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. ასეთი კონკრეტული ადგილები უნდა გამოკვლეული იქნას და გადამოწმდეს სატრანსპორტო კომპანიის მიერ. არ უნდა მოხდეს ტვირთების ტრანსპორტირება შემცირებული ხილვადობის (სიბნელე, ნისლი) და ამინდის ცუდი პირობების (როგორცაა თოვლი და ყინული გზებზე) დროს.

ქარის ტურბინების ანძების ტრანსპორტირებისათვის გზების მოწყობისას, ადგილობრივი რელიეფის ტალღოვანი, უსწორმასწორო ზედაპირი უნდა იყოს გასწორებული და მოსახვევების ნომინალური ჰორიზონტალური რადიუსები უნდა იყოს 800 მ-მდე. მოხდება გზის ზედაპირის მოსწორება, რისთვისაც მაქსიმალური შესაძლო ჩადრმავება გზის ზედაპირიდან შეადგენს 30 სმ-ს. მაშასადამე, 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 აღებული 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 აგრეგატული მასალა. ეს მასალა უნდა გამოყენებული იქნას გზის საფუძვლის მოსაწყობად.

გზის მინიმალური სამშენებლო ფენის სისქე არის:

- 0-31.5 მმ აგრეგატული მასალა – 35 სმ.

გზის საფუძველი უნდა მექანიკურად დაიტკეპნოს 35 სმ სისქის ფენებად ვიბრაციული სატკეპნის გამოყენებით. სავალი ნაწილის ნომინალური სიგანე არის 5.0 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 ღერმიდან კილისკენ არის 2%. იმ ადგილებში სადაც ეს შესაძლებელია გზის გაყოლებით მოეწყობა სადრენაჟო კიუვეტები.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, დეტალური პროექტის და გზშ-ს დონეზე დაზუსტებული იქნება მისასვლელი გზების ჯამური სიგრძე, დაკავებული სრული ფართი და მიწის ის ფართი, რაც დაემატა გზის ინფრასტრუქტურას - არსებული გზების გაფართოების შედეგად.

3.4.3 ქარის ელექტროსადგურის ბანაკი (სასაწყობო ეზო)

საცხოვრებლად მშენებელი კომპანიის თანამშრომლები განთავსდებიან რუისში და ახლო-მახლო სოფლებში, კომპანიის მიერ სახლების მეპატრონეებთან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე. შესაბამისად, არ იქნება საჭირო დიდი ზომის სამშენებლო ბანაკის მოწყობა საყოფაცხოვრებო ინფრასტრუქტურით, საძინებელი კორპუსებით და ა.შ.. სამშენებლო ტერიტორიაზე განთავსებულ იქნება მხოლოდ დროებითი დასაწყობების ეზო 2 მთავარი ანძის განსათავსებლად, სამშენებლო ოფისით და სათანადო სანიტარული ნაგებობებით.

ტოპოგრაფიულ გეგმაზე მითითებულია ბანაკის ადგილი ქეს-ის მომავალი ოფისის ტერიტორიაზე, რომელზეც მშენებლობის ეტაპზე მოეწყობა სასაწყობო ეზო და სამშენებლო ოფისი. მოითხოვება ტიპური ბანაკის უბნის (უბნების) არსებობა, რომლებსაც მემონტაჟე პერსონალი გამოიყენებს საყოფაცხოვრებო დანიშნულებით და ნარჩენების მართვისთვის. მისი ზომა ცვალებადია და დამოკიდებულია მთავარი ანძების რაოდენობაზე. ქვემოთ ნახაზზე მოცემული 1 მთავარი ანძის განსათავსებელი ბანაკის ტიპური გეგმა:

- 1 მთავარი ანძა: 30 მ x 55 მ (1650 მ²);
- 2 მთავარი ანძა: 30 მ x 110 მ (შეიძლება გაყოფილი იყოს ტერიტორიის მოწყობის შესაბამისად);

სამშენებლო ოფისის და 2 მთავარი ანძის დასასაწყობებელი ფართის გათვალისწინებით, მთლიანობაში, სამშენებლო ბანაკის და დამხმარე ინფრასტრუქტურის მიერ დაკავებული ფართი შეადგენს 1,5 ჰა-ს.



სურათი 3-7 მთავარი ამწისთვის საჭირო ბანაკის ტიპური გეგმა

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. საპარკინგე მოედნის ფარგლებში უნდა გათვალისწინებული და გამოყოფილი იყოს 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 გამიზნულია სასაწყობო უბნებად გამოსაყენებლად (მაგ. კონტეინერებისთვის, მოწყობილობებისთვის, და ა.შ.) და უნდა იყოს მოსწორებული და განთავისუფლებული ხელისშემშლელი წინააღობებისგან.

ელექტროსადგურის ოფისი და მართვის ინფრასტრუქტურა და შესაბამისად, ამ ტერიტორიაზე დროებით განლაგებული სამშენებლო ბანაკი შორს არის განლაგებული ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან: დასავლეთით 11კმ-ის მანძილზე ჩამოედინება მდ. აღმოსავლეთ ფრონე, აღმოსავლეთით 1940მ-ის მანძილზე უახლოესი ტურბინიდან მდინარე ლიახვი, ხოლო სამხრეთით, 1370მ-ის მანძილზე მდ. მტკვარი. ბეტონის გაუმტარი ფილებით დაცული ზემო რუს არხი ობიექტიდან 1860მ-ის დაშორებით არის განლაგებული, მისგან აღმოსავლეთით. შესაბამისად, ზედაპირული წყლის ობიექტებში სანიტარული და სანიაღვრე ჩამდინარე წყლის ჩაღვრას ადგილი არ ექნება.

3.5 სამშენებლო მასალების მოცულობა და ნიადაგის განკარგვის საჭიროება

3.5.1 ქარის ტურბინა-გენერატორების საძირკვლები

საექსკავაციო მიწის საერთო მოცულობა თითოეული საძირკვლისთვის არის დაახლოებით 1065 მ³, საიდანაც დაახლოებით 512 მ³ უნდა უკან ჩაიყაროს, ხოლო 553 მ³ განსათავსებელია ბეტონის ჩასხმის შემდეგ ტურბინის უბნის გარეთ. 8 ქარის ტურბინა-გენერატორის საძირკვლებისთვის ეს გვაძლევს დაახლოებით 4,424 მ³ გრუნტს, რომელიც დარჩება მიწის უკუჩაყრის შემდეგ, და საძირკვლებისთვის საჭირო იქნება ასეთივე მოცულობის ბეტონი. დარჩენილი 4,424 მ³ გრუნტი გამოყენებულ იქნება სხვა სამშენებლო უბნებზე, როგორც ინერტული მასალა, საჭირო მშენებლობისათვის.

შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ ზედმეტი გრუნტის მთელი მოცულობა გამოყენებული იქნება სამშენებლო ტერიტორიის საზღვრებში სხვა ობიექტების მშენებლობისას. კერძოდ, მისასვლელი გზების მოსაწყობად გამოყენებულ იქნება 884.8მ³ კლდოვანი ფრაქცია (მთელი მასის 20%), დაქუცმაცებული საჭირო გრანულომეტრიულ მახასიათებლებამდე (0 - 31.5 მმ). 3539.2მ³ შეიძლება გამოყენებულ იქნას სს სსე-ს 220კვ ქვესადგურის მოსაწყობად, სამონტაჟო მოედნების მოსაწყობად და ეროზიული ფერდობების გასამაგრებლად.

3.5.2 მისასვლელი გზები

მისასვლელი გზების მოწყობისას ჭრილები და ნაყარები არ არის გათვალისწინებული და ძირითადად ადგილი ექნება ტერიტორიაზე მიწის მოსწორებას. 30სმ სისქის ჰუმუსოვანი ფენა იქნება მოხსნილი და გადანაწილებული მიმდებარე ტერიტორიაზე. საშუალოდ 6 მ სიგანის მქონე მისასვლელ გზებზე გადაწყვეტილია ინერტული შემავსებელი მასალით 35 სმ სისქის ფენის მოწყობა. ინერტული მასალის გრანულომეტრიული მახასიათებლები ნაპარაუდევია 0 - 31.5 მმ-ს შორის.

სულ უნდა აშენდეს და რეაბილიტაცია გაუკეთდეს დაახლოებით 7500მ სიგრძის და 5მ სიგანის არსებულ გზას, რომელიც გაფართოვდება 1მ-ით და მისი სიგანე გაუტოლდება საპროექტო 6მ-ს. ეს შეესაბამება დაახლოებით 15,750მ³ (7500 x 0.35 x 6.0) მოცულობის შემავსებელ მასალას (ქვიშას და ხრეშს) მისასვლელი გზებისთვის. ინერტული შემავსებელი მასალების ეს მოცულობა უნდა შემოტანილი იყოს გარედან, რამდენიმე კარიერიდან. ნაწილი შემავსებელი მასალის (დაახლოებით 884.8მ³) მიღებული იქნება ფუნდამენტების მოწყობისას მოჭრილი კლდოვანი ფრაქციის დაქუცმაცებით და დამუშავებით.

3.5.3 ანძების სამშენებლო მოედნები

ანძების სამშენებლო მოედნები მოიცავს ანძის ფუნდამენტს და მშენებლობისათვის საჭირო ტერიტორიას (ანძების განლაგების და სამონტაჟო დეტალების განთავსებისთვის საჭირო ტერიტორია). თითო ანძის სამშენებლო მოედანის საერთო ფართობი შეადგენს დაახლოებით 20100მ²-ს ხოლო 8 ტურბინისათვის ჯამური ფართი - 160 080მ²-ს. მამასადაძე, პროექტს სამონტაჟო მოედნებისთვის დასჭირდება დაახლოებით 56 028მ³ ინერტული მასალა, იმის გათვალისწინებით,

რომ ეს მასალა უნდა გაიშალოს 35 სმ სისქის ფენად ($0.35 \text{ მ} \times 160\,080 \text{ მ}^2$). აგრეგატული მასალის ეს მოცულობაც უნდა შემოტანილი იქნას გარედან, ახლომდებარე კარიერებიდან.

ინერტული აგრეგატული მასალის (ხრეში და ღორღის) ზედაპირზე განთავსებამდე მოხსნილ იქნება $48\,024 \text{ მ}^3$ მოცულობის ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა (30სმ სისქის), რომელიც დროებით დასაწყობდება და მშენებლობის დასრულების შემდეგ გადანაწილდება სამშენებლო მოედნის იმ ნაწილზე, რომელიც არ არის დაკავებული ტურბინებით და აღდგენას ექვემდებარება და მიმდებარე ტერიტორიაზე. მოხსნილი ჰუმუსოვანი ფენით შექმნილი სივრცე ჯერ შეივსება ამავე მოცულობის არაჰუმუსოვანი ნიადაგის ფენით, რომელიც ტურბინების ფუნდამენტისათვის გათხრილი თხრილებიდან (3539.2 მ^3) და სხვა საექსკავაციო უბნებზე წარმოქმნილი ნაყარიდან იქნება მოტანილი. ამგვარად განთავსებულ გრუნტზე ზემო ფენად განთავსდება $56\,028 \text{ მ}^3$ ხრეში და ღორღი (35სმ სისქის ფენა)

3.5.4 საკაბელო თხრილები

კაბელების საერთო სიგრძე შეადგენს 7500 მ -ს. საკაბელო თხრილების მოწყობისას ამოღებული მიწის სრული რაოდენობა შეადგენს 6638 მ^3 (სიღრმე $\times$ სიგანე $\times$ სიგრძე). თხრილების საერთო სიგრძე არის დაახლოებით 7500 მ . სიგანე იცვლება 50 სმ -დან 100 სმ -მდე (საშუალოდ აღებულია 75 სმ), ხოლო სიღრმე არის 118 სმ . თხრილის სიგრძის დაახლოებით 25% უნდა შეივსოს ქვიშის საფენით, ხოლო დანარჩენი უნდა შეივსოს მიწის უკუჩაყრით. ამის შედეგად დარჩება დაახლოებით 1659 მ^3 მოცულობის ამოღებული მიწა, რომელიც გამოყენებული იქნება სხვა მიზნებისთვის. ზედმეტი მიწა შეიძლება გამოყენებული იქნას გზისპირების მოსაწყობად, ქანობებზე გასაშლელად და ა.შ. კაბელის თხრილების ექსკავაციისას მოხსნილი ჰუმუსოვანი ფენა (1687 მ^3) დროებით დასაწყობდება თხრილის გვერდით და თხრილის დახურვისას გამოყენებულ იქნება გადასაფარავად და ჰუმუსოვანი ფენის აღსადგენად.

3.5.5 ოფისი და სამშენებლო ბანაკი

სამშენებლო ოფისის და 2 მთავარი ანძის დასასაწყობებელი ფართის გათვალისწინებით, მთლიანობაში, სამშენებლო ბანაკის და დამხმარე ინფრასტრუქტურის მიერ დაკავებული ფართი შეადგენს $15\,000 \text{ მ}^2$ -ს. მოხსნილი ჰუმუსოვანი ფენის მოცულობა შეადგენს 4500 მ^3 -ს.

3.5.6 მიწის სამუშაოების და ინერტული მასალების ბალანსი

სამშენებლო მოედნებზე, შემაერთებული კაბელების არხებზე და მისასვლელ გზებზე სამუშაოების დროს ექსკავაციის შედეგად ამოღებული, უკან თხრილში ჩაბრუნებული და ნაყარში განსათავსებელი გრუნტის მოცულობები ქვემოთ არის მოცემული:

ტურბინების ფუნდამენტი

- ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა (მოიხსნება მშენებლობის დაწყებამდე, დროებით დასაწყობდება მოედნის ახლოს, გადანაწილდება მიმდებარე ტერიტორიაზე) –

ფუნდამენტის ფართიდან მოხსნილ ჰუმუსოვანი ფენის მოცულობას ცალკე არ ვანგარიშობთ, რადგან ის შეყვანილია მთლიანად სამშენებლო მოედნიდან მოხსნილი ჰუმუსოვანი ფენის ბალანში (სამშენებლო მოედანი მოიცავს ტურბინის ფუნდამენტსაც)

- თხრილში ჩაბრუნებული გრუნტის მოცულობა $512\text{მ}^3 \times 8 = 4096\text{მ}^3$
- გამომუშავებული გრუნტი ($4,424\text{მ}^3$): კლდოვანი მასალა გზებზე 884.8მ^3 და არაკლდოვანი გრუნტი 3539.2მ^3 სამონტაჟო მოედნებზე
- მუდმივ სანაყაროზე განსათავსებელი - 0მ^3

სამშენებლო მოედნები

- ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა (მოიხსნება მშენებლობის დაწყებამდე, დროებით დასაწყობდება მოედნის ახლოს, მუდმივად დაკავებული ტერიტორიიდან გადანაწილდება დროებით, მშენებლობისას დაკავებულ მოედნებზე და მიმდებარე ტერიტორიაზე) - $48\ 024\text{მ}^3$
- მიწაყრილის მოწყობისას ხრეშის და დაქუცმაცებული კლდოვანი გრუნტის საჭირო მოცულობა $56\ 028\text{მ}^3$
- მოშორებული ჰუმუსოვანი ფენის ჩასანაცვლებელი შემოტანილი არაკლდოვანი გრუნტის მოცულობა, რომელიც განთავსდება ხრეშის ფენის ქვეშ - 5000მ^3 -დან (მინიმუმი) - $48\ 024\text{მ}^3$ (მაქსიმუმი). საბოლოო მოცულობა განსაზღვრული იქნება დეტალურ პროექტში და გზაში.
- თხრილიდან დამატებით ამოღებული გრუნტის მოცულობა - 0
- თხრილში ჩაბრუნებული გრუნტის მოცულობა - 0
- ტერიტორიიდან გასატანი მასალის საერთო მოცულობა - 0
- ნაყარში განსათავსებელი მასალის მოცულობა - 0

კაბელის თხრილები

- ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა (მოიხსნება მშენებლობის დაწყებამდე, დროებით დასაწყობდება მოედნის ახლოს, გამოიყენება ადგილზევე - ამოვსებული თხრილის გადასაფარად) - 1687მ^3
- თხრილიდან სულ ამოღებული გრუნტის მოცულობა 6638მ^3
- თხრილში ჩასაფენი ქვიშის ფენის მოცულობა - 1659.5მ^3
- თხრილში ჩაბრუნებული გრუნტის (ნიადაგის ქვედა ფენა) მოცულობა - 4978.5მ^3
- ტერიტორიიდან გასატანი მასალის საერთო მოცულობა 1659.5მ^3 აქედან:
 - გზის სამშენებლო უბნებზე გამოყენებადი კლდოვანი მასალა - 332მ^3 (გზებისათვის)
 - სხვა უბნებზე განსათავსებელი არაკლდოვანი ინერტული მასალის მოცულობა - 1327.5მ^3 (სამშენებლო მოედნისათვის)

მისასვლელი გზები

- ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა (მოიხსნება მშენებლობის დაწყებამდე მხოლოდ გზის გაფართოების უბნებზე (დამატებითი 1მ სიგანე), დროებით დასაწყობდება მოედნის ახლოს, გადანაწილდება მიმდებარე ტერიტორიაზე) – არა უმეტეს 2250მ³
- ჭრილში დამატებით ამოღებული გრუნტის მოცულობა - 0
- მიწაყრილის მოწყობისას ხრეშის და დაქუცმაცებული კლდოვანი გრუნტის საჭირო მოცულობა 15,750მ³
- მოჭრილი ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენის სანაცვლოდ შესავსები არაკლდოვანი გრუნტის მოცულობა - 2250მ³
- ნაყარში განსათავსებელი მასალის მოცულობა - 0

საბოლოო ბალანსი:

- ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენის ნაწილი მოხსნილი საკაბელო თხრილების ზედაპირიდან 1687 მ³ დაბრუნებულ იქნება ადგილზე თხრილების შევსების შემდეგ. ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა სხვა უბნებიდან (მოიხსნება მშენებლობის დაწყებამდე, დროებით დასაწყობდება მოედნების ახლოს და საბოლოოდ გადანაწილდება მიმდებარე ტერიტორიაზე) – არა უმეტეს $48\,024 + 2250 = 50274\text{მ}^3$
- შემავსებელის (ხრეშის და დაქუცმაცებული კლდოვანი გრუნტის საერთო საჭიროება) - $56\,028\text{მ}^3 + 15\,750\text{მ}^3 = 71\,778\text{მ}^3$
- შემავსებელი დაქუცმაცებული კლდოვანი მასალა თხრილებიდან - $884.8\text{მ}^3 + 332\text{მ}^3 = 1216.8\text{მ}^3$
- **ბალანსი:** შემავსებელი მასალა (ხრეში და ღორღი) შემოსატანი კარიერებიდან - **70 561.2მ³**
- არაკლდოვანი ინერტული მასალის ჯამური საჭიროება პროექტისათვის: არანაკლები 7250მ³ და არაუმეტეს 50274მ³
- პროექტის სხვადასხვა უბანზე წარმოქმნილი არაკლდოვანი ინერტული მასალის ჯამური მოცულობა: $3539.2 + 1327.5 = 4866.7\text{მ}^3$
- **ბალანსი:** კარიერებიდან შემოსატანი იქნება არაკლდოვანი ინერტული მასალა მოცულობით არანაკლებ 2 383მ³ და არაუმეტეს 45407.2მ³
- **ბალანსი:** კაბელის თხრილში ჩასაფენი ქვიშის ფენის მოცულობა - 1659.5მ³
- ნაყარში სამუდამოდ განსათავსებელი კლდოვანი ან არაკლდოვანი გრუნტის გრუნტის მოცულობა - 0 მ³

სამშენებლო ინერტული მასალების ტრანსპორტირება:

- შემავსებელი მასალა (ხრეში და ღორღი: ინერტული მასალის გრანულომეტრიული მახასიათებლები ნაგარაუდევია 0 - 31.5 მმ-ს შორის.) შემოსატანი კარიერებიდან - **ბალანსი:** შემავსებელი მასალა (ხრეში და ღორღი) შემოსატანი კარიერებიდან - **70 561.2მ³**
- შემავსებელი მასალა (ჩვეულებრივი გრუნტი, ნიადაგის ქვედა ფენა) მოსატანი კარიერებიდან - არანაკლებ 2 383მ³ და არაუმეტეს 45 407.2მ³
- კაბელის თხრილში ჩასაფენი ქვიშის ფენის მოცულობა - 1659.5მ³

განსათავსებელი ნაყარის მოცულობა:

- ნაყარში საბოლოოდ განსათავსებელი გრუნტის ნარჩენი არ დარჩება.

3.6 მშენებლობისას გამოყენებული ტექნიკა

ცხრილი 3-4 მშენებლობისას გამოყენებული ტექნიკა

სამშენებლო და სამონტაჟო სამუშაოების სახეობა	ტექნოლოგიური პროცესები და საქმიანობა, რომლებიც ერთდროულად (ან პარალელურად) სრულდება და გავლენას ახდენს ატმოსფერულ ჰაერზე	ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ტექნიკური საშუალების მარკა (მოდელი)
სამშენებლო უბნებისთვის ზოგადი დანიშნულების მასალების მიწოდება	– სატვირთო ტექნიკის ტრანსპორტირება მყარ, გრუნტისა და ღორღიან გზებზე	– მობილური ამწე KS-557 კტ ტვირთამწეობით 30 ტონა; – სატვირთო Scania R500; – თვითმცლელი Scania R380;
ხიმიწვის საბურღი მოსაწყობად აღჭურვილობის ხელახალი გამოყენება	– ქარის ელექტროსადგურებისთვის განკუთვნილ უბანზე აღჭურვილობის გადმოტვირთვა	– მობილური ამწე LIEBHERR 1750
ელექტროენერგიის შემგროვებელი ელექტრო ქვესადგურის მშენებლობა	– საძირკვლის გათხრა; – არმირებული კონსტრუქციების შედუღება; – უბანზე ბეტონსაქაჩი ტუმბოს მუშაობა; – საძირკვლებისა და უბნების ჩაბეტონება;	– ექსკავატორი Hitachi L200 ; – შედუღების აპარატი TDM; – ბეტონსაქაჩი ტუმბო BSA 219 ; – ორროტორიანი ბეტონის მანქანა;
ადმინისტრაციული შენობის მშენებლობა	– საძირკვლის გათხრა; – არმირებული კონსტრუქციების შედუღება;	– ექსკავატორი Hitachi L200; – შედუღების აპარატი TDM;
ქარის ელექტროსადგურებისთვის საძირკვლის მომზადება – ბეტონის მოსხმა	– მოხრეშილ-ღორღიანი გზით ბეტონის მიწოდება ; – ჭაბურღილსა და საძირკველზე ბეტონის მიწოდება;	– მობილური ბეტონის შემრევი SB-92-1; – მობილური ბეტონსაქაჩი ტუმბო; – გამანაწილებელი ისრით SB-126A;
ქარის ელექტროსადგურებისთვის საძირკვლის მომზადება – ხიმიწვის საბურღი მოწყობილობა	– ჭაბურღილების ბურღვა – საანკერო მოწყობილობების მონტაჟი – არმირებული კონსტრუქციების შედუღება	– Bauer BG 40 ჭაბურღილის საბურღი დანადგარი – მობილური ამწე LIEBHERR 154 EC-H; – შედუღების აპარატი TDM;
ქარის ელექტროსადგურებისთვის საძირკვლის მომზადება – მიწის სამუშაოები	– საძირკვლის გათხრა; – ამოთხრილი მიწის ტრანსპორტირება სამშენებლო მოედნის ტერიტორიის გარეთ;	– მტვირთავ-ექსკავატორი Caterpillar CAT 428e – თვითმცლელი Scania R380;

სამშენებლო და სამონტაჟო სამუშაოების სახეობა	ტექნოლოგიური პროცესები და საქმიანობა, რომლებიც ერთდროულად (ან პარალელურად) სრულდება და გავლენას ახდენს ატმოსფერულ ჰაერზე	ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ტექნიკური საშუალების მარკა (მოდელი)
ქარის ტურბინის მონტაჟი	– გონდოლას ატანა და დამაგრება	– მობილური ამწე LIEBHERR 1750
სამშენებლო ბანაკი	– აღჭურვილობისა და მასალების გადმოტვირთვა და დატვირთვა – დასაწყობების უბანზე ფხვიერი მასალების დაყრა და შენახვა	– მობილური ამწე KS-557 kr ტვირთამწეობით 30 ტონა – თვითმცლელი Scania R380
მისასვლელი გზებისა და ამწეების მოედნების მშენებლობა	– ტერიტორიის დასუფთავება – ნიადაგის 0,2 მ-მდე სისქის ზედა ნაყოფიერი ფენის მოცილება – თვითმცლელის Scania R380 მარაზე გრუნტის ჩატვირთვა – ამოთხრილი მიწის ტრანსპორტირება სამშენებლო მოედნის ტერიტორიის გარეთ – მოხრეშილ-ლორდიანი გზით ფხვიერი მასალის ტრანსპორტირება – მოხრეშილ-ლორდიანი საძირკვლის მშენებლობა – აეროდრომის ფილებით ამწეების მოედნებზე გზის საფარის მოწყობა	– ბულდოზერი Caterpillar D6 – თვითმავალი გრეიდერი Volvo – მტვირთავ-ექსკავატორი Caterpillar CAT 428e – თვითმცლელი Scania R380 – თვითმცლელი Scania R380 – გზის სატკეპნი CAT – მობილური ამწე KShT- 50.01 (YaMZ-238 ძრავით)
ხე-მცენარეების და ბუჩქებისგან ტერიტორიის გასუფთავება	– ცალკე მდგომი ხეების მოჭრა კუნძების ამოძირკვა, გასხვისების ზოლის ფესვებისგან გაწმენდა, ბუჩქების საჭრელით ხის ტანის და ბუჩქების გასუფთავება, მშრალი ტოტებისა და რტოების დაქუცმაცება – მცენარეების და მიწის გატანა სამშენებლო მოედნის გარეთ	– ბულდოზერი Caterpillar D6 – თვითმცლელი Scania R380

4 გარემოს ფონური მდგომარეობა

4.1 სოციალური გარემო

4.1.1 შესავალი

საპროექტო ობიექტების განლაგების რაიონი მოიცავს ტერიტორიებს, რომლებიც ეკუთვნის შიდა ქართლის რეგიონის, გორის და ქარელის მუნიციპალიტეტის დასახლებულ პუნქტებს:

- ქარელის მუნიციპალიტეტის სოფლები: რუისი, ურბნისი,
- გორის მუნიციპალიტეტის სოფლები: ახალდაბა

ტერიტორია, რომელზეც იგეგმება პროექტი მოიცავს მიწებს:

- სოფ. რუისის მიწები - 151, 161 კვ.მ.
- სოფ. ურბნისის მიწები - 222,465 კვ.მ.
- სოფ. ახალდაბას მიწები - 547,952 კვ.მ

მითითებული ფართი შეესაბამება ყველა იმ რეგისტრირებული მიწის ნაკვეთების ფართობის ჯამს, რომლებზეც პროექტის ობიექტები განლაგდება. ამასთან, ობიექტები განლაგდება რეგისტრირებული მიწის ნაკვეთების მცირე ნაწილზე და შესაბამისად, პროექტის მიერ რეალურად დაკავებული მიწის ფართი მნიშვნელოვნად უფრო ნაკლები იქნება, ვიდრე რეგისტრირებული ნაკვეთების სრული ფართობების ჯამი. სახელმწიფო მიწის ნაკვეთების კომპანიისათვის დარეგისტრირების და კერძო მიწის ნაკვეთების მეპატრონეებისგან გამოსყიდვის პროცესი ამჟამად მიმდინარეობს. კერძო მიწების დიდი ნაწილი უკვე გამოსყიდულია ნებაყოფლობითი შეთანხმების საფუძველზე.

შესაძლო ზემოქმედების თვალსაზრისით, განხილულია ასევე, გორის მუნიციპალიტეტის სოფლები: არაშენდა და თედოწმინდა.

ქვემოთ მოგვყავს მხოლოდ იმ სოფლების სოციალური პროფილების აღწერა, რომელთა მიწებზეც ხორციელდება პროექტი.

4.1.2 პროექტის არეალში მოხვედრილი ქარელის მუნიციპალიტეტის სოფლები

4.1.2.1 სოფელ რუისის მოკლე დახასიათება

რუისი — ქარელის მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციული ერთეული — მოიცავს მხოლოდ ერთ დასახლებას. იგი მდებარეობს ვაკე რელიეფზე და VIII საუკუნიდან ცნობილია. სოფლის ფართობი 4 444 ჰა-ა, აქედან 4 000 ჰა სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებისაა. კომერციული საქმიანობა მოიცავს აგრარული პროდუქციის რეალიზაციას რეგიონულ და ქალაქის ბაზრებზე; მცირე საწარმოებიდან აღსანიშნავია თევზსაშენი, მანქანათმრეცხავები, აფთიაქები და ბანკის ფილიალი.

ინფრასტრუქტურა მოიცავს სრულად მოასფალტებულ შიდა გზებს, სტადიონებს, საბავშვო ბაღებს, სკოლებს და პირველადი ჯანდაცვის პუნქტს. კომუნალური მომსახურება (ელექტროენერგია, გაზი, წყალი ჭებიდან) ხელმისაწვდომია, თუმცა საკანალიზაციო სისტემა არ არის. მოსახლეობის

უმეტესობას აქვს ინტერნეტი და სატრანსპორტო ხელმისაწვდომობა გორთან, ქარელთან და თბილისთან.

4.1.2.2 სოფელი ურბნისის მოკლე დახასიათება

ურბნისი — ქარელის მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციული ერთეული — მოიცავს მხოლოდ ერთ დასახლებას. სოფელი ვაკე რელიეფზე მდებარეობს და ისტორიული წყაროებით IV საუკუნეში უკვე არსებობდა.

ინფრასტრუქტურა მოიცავს ნაწილობრივ მოასფალტებულ შიდა გზებს, სტადიონს, მინი-სტადიონს და გარე განათებას. კომუნალური მომსახურება უზრუნველყოფილია: ელექტროენერგია („ენერგო-პრო ჯორჯია“) და გაზომარაგება („სოკარ ჯორჯია პეტროლიუმი“), წყალი — ჭებიდან, თუმცა საკანალიზაციო სისტემა არ არსებობს. ინტერნეტი ძირითადად მობილურია, დაფარვა და ხარისხი შეზღუდულია. საზოგადოებრივი ტრანსპორტით სოფელი დაკავშირებულია გორთან, ქარელთან და თბილისთან.

კლიმატური რისკები მოიცავს გვალვას, სეტყვას და მიწისძვრას, რამაც სოფლის მეურნეობას მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენა. ტურიზმი პრაქტიკულად არ არის განვითარებული, თუმცა შესაძლებელია ისტორიული ეკლესიებისა და წმინდა ნინოს საყდრის მონახულება.

4.1.3 პროექტის არეალში მოხვედრილი გორის მუნიციპალიტეტის სოფლების მოკლე დახასიათება

4.1.3.1 სოფ. ახალდაბას მოკლე დახასიათება

ახალდაბა — სოფელი აღმოსავლეთ საქართველოში, შიდა ქართლის მხარის გორის მუნიციპალიტეტში (ვარიანის თემი). მდებარეობს მდინარე დიდი ლიახვის მარჯვენა ნაპირზე, შიდა ქართლის ვაკეზე. ზღვის დონიდან 690 მეტრი, გორიდან 10 კილომეტრი.

4.1.3.2 სოფელ არაშენდას მოკლე დახასიათება

არაშენდა - (ვარიანის თემი). მდებარეობს მდინარე დიდი ლიახვის მარჯვენა ნაპირზე. ზღვის დონიდან 690 მეტრი, გორიდან 11 კილომეტრი. 2014 წლის აღწერის მონაცემებით, სოფელში ცხოვრობს 646 ადამიანი. ქართველები (98,6 %) ოსები (0,6 %).

პროექტი არ ეხება სოფლის მიწებს, მაგრამ ხმაურის და ვიზუალური ზემოქმედების შეფასება ამ სოფლისთვისაც განხორციელდა.

4.1.3.3 სოფელ თედოწმინდას მოკლე დახასიათება

თედოწმინდა — სოფელი აღმოსავლეთ საქართველოში, შიდა ქართლის მხარის გორის მუნიციპალიტეტში (ტინისხიდის თემი). მდებარეობს შიდა ქართლის ვაკეზე, მდინარე ლიახვის მარჯვენა მხარეს. ზღვის დონიდან 680 მეტრი, გორიდან 3 კილომეტრი.

პროექტი არ ეხება სოფლის მიწებს, მაგრამ ხმაურის და ვიზუალური ზემოქმედების შეფასება ამ სოფლისთვისაც განხორციელდა.

4.2 კულტურული მემკვიდრეობა

4.2.1 საპროექტო ტერიტორია და ისტორიულ-კულტურული კონტექსტი

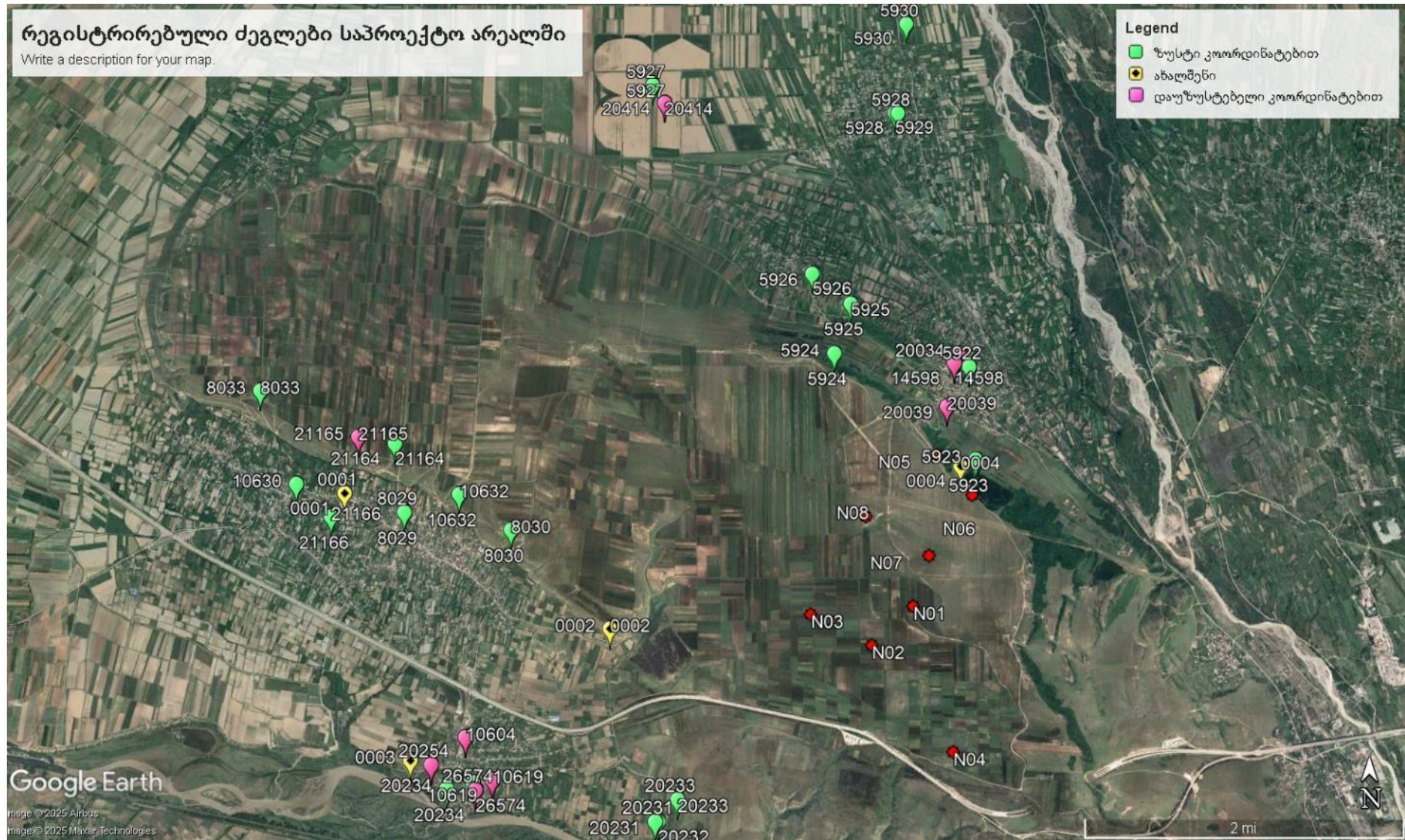
საპროექტო ტერიტორია მოიცავს შიდა ქართლის ცენტრალურ ნაწილს, მათ შორის ქარელისა და გორის მუნიციპალიტეტებს. რეგიონი ისტორიულად წარმოადგენდა საქართველოს პოლიტიკურ-კულტურულ ბირთვს, რომელზეც გადიოდა მთავარი სავაჭრო და სტრატეგიული გზები, მათ შორის აბრეშუმის გზა. ანტიკური ხანისა და შუა საუკუნეების არქიტექტურული მემკვიდრეობა მოიცავს ტაძრებს, სასახლეებს, ციხე-დარბაზებს, მავზოლეუმებსა და სამონასტრო კომპლექსებს. **ქარელის მუნიციპალიტეტი** (ფართობი – 687,9 კმ², ცენტრი – ქარელი) ცნობილია უნიკალური ძეგლებით: დედოფლის გორის სატაძრო კომპლექსი (ძვ.წ. II–I სს.), დვანის, ტახტიძისა და დოღლაურის ნამოსახლარები. აქ აღმოჩენილია ძვ.წ. IV – ახ.წ. II სს-ის სამეურნეო, სამხედრო და კულტურული ნივთები, რაც ადასტურებს მაღალ ურბანულ განვითარებას. მუნიციპალიტეტში ასევე მდებარეობს მრავალი ეკლესია-მონასტერი და ციხე-დარბაზი (მძოვრეთი, სამწევრისი, ყინწვისი და სხვ.). **გორის მუნიციპალიტეტი** (ფართობი – 135 სოფელი, ცენტრი – გორი) უძველესი დროიდან არის სტრატეგიული რეგიონი. აქ მდებარეობს უფლისციხე, ნაქალაქრები, ფეოდალური ციხე-დარბაზები და ეკლესიური კომპლექსები. ადრინდელი ფეოდალიზმისა და შუა საუკუნეების პერიოდში გორი იყო ადმინისტრაციული და სამხედრო ცენტრი. XII–XIII სს-ში კარაღეთში მდებარეობდა მეფეთა სასახლე. საპროექტო ზონა, არქეოლოგიური და არქიტექტურული მემკვიდრეობის სიმრავლის გამო, ეროვნული და საერთაშორისო მნიშვნელობის კულტურულ ფასეულობათა ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ცენტრს წარმოადგენს საქართველოში.

4.2.2 კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები საპროექტო ტერიტორიაზე

საპროექტო ტერიტორიის მახლობლად არსებული ძეგლების ნუსხა, რომელიც მოიცავს, როგორც რეგისტრირებულ, სტატუსის მქონე ძეგლებს, ასევე სტატუსის არ მქონე ძეგლებს და ახლად ნაშენ ობიექტებს, მოცემული არის ცხრილი 4-1-ში და აქვე მითითებულია მანძილი ძეგლიდან უახლოეს ტურბინამდე ან საპროექტო ობიექტამდე. სურათი 4-1-სა და სურათი 4-2-ზე შესაბამისად მოცემულია ძეგლების განლაგების ადგილები მსხვილ პლანში (ტერიტორიის ზოგადი ხედი) და უფრო დეტალურად იმ უბნებისათვის, სადაც კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები შედარებით ახლოს არის განლაგებული დაგეგმილ ტურბინებთან. აღსანიშნავია, რომ ძეგლების ნაწილის კოორდინატები ზუსტად არის ცნობილი და დაფიქსირებული არის სააგენტოს რეესტრში, ხოლო ნაწილის კოორდინატები მიახლოებით არის მითითებული რეესტრში. ყველა შემთხვევაში, ძეგლის დაშორება საპროექტო ობიექტებისაგან და განსაკუთრებით, შედარებით ახლოს მდებარე ძეგლების კოორდინატები და მათზე შესაძლო ზემოქმედების რისკები განსაზღვრულია არქეოლოგიური კვლევის განმახორციელებელი გუნდის მიერ. საპროექტო უბნებთან ყველაზე ახლო განლაგებული ძეგლებია:

- წმ. გიორგის ეკლესია სოფ. ახალდაბაში - 160მ #6 ტურბინიდან
- მშენებარე ეკლესია სოფ. ახალდაბაში - 160მ #6 ტურბინიდან
- სამარხი სოფ. ახალდაბაში - 350მ #5 ტურბინიდან
- ნაეკლესიარი ღვთისმშობლის სახ. სოფ. ახალდაბაში - 800მ #5 ტურბინიდან
- ღვთისმშობლის ეკლესია სოფ. ახალდაბაში - 800მ #5 ტურბინიდან
- ნასოფლარი სოფ. ახალდაბაში - 900მ #5 ტურბინიდან

საპროექტო მოედნების მიმდებარე ტერიტორიაზე (500მ-ის რადიუსში თითოეული ტურბინიდან) არ არის აღმოჩენილი არქეოლოგიური თვალსაზრისით საინტერესო უბნები, რაც დამატებით კვლევას მოითხოვდა მშენებლობის დაწყებამდე. მშენებლობის პროცესში არქეოლოგიური ობიექტების აღმოჩენის გაუთვალისწინებელი შემთხვევებისათვის, შემუშავებული არის სამშენებლო საქმიანობაზე ზედამხედველობის პროცედურა.



სურათი 4-1 კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები საპროექტო ტერიტორიის მახლობლად (მსხვილი პლანი)



სურათი 4-2 საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ძეგლები, რომლებიც შეტანილია კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს მონაცემთა ბაზაში (დეტალური პლანი)

ცხრილი 4-1 საპროექტო ტერიტორიის მახლობლად არსებული ძეგლების ნუსხა და მათი დაცემა უახლოესი ანბიდან ან ქვესადგურიდან

N	დასახელება	E კოორდინატი	N კოორდინატი	სოფელი მუნიციპალიტეტი	რეესტრის N და N რუკაზე	სტატუსი*	უახლოესი ანბიდან ან ქ/სადგურიდან დაშორება (მ)
1	წმ. გიორგი	420661.00	4654658.00	ახალდაბა, გორი	5923	ო.ს.გ.	160 - (T06)
2	სამარხი	420382.00	4655208.00	ახალდაბა, გორი	20039	ო.ს.გ.	350 - (T05)
3	ნასოფლარი	420522.00	4655756.00	ახალდაბა, გორი	20034	ო.ს.გ.	900 - (T05)
4	ნაეკლესიარი ღვთისმშობელი	420471.00	4655655.00	ახალდაბა, გორი	14598	ო.ს.გ.	800 - (T05)
5	ღვთისმშობლის ეკლესია	420622.00	4655617.00	ახალდაბა, გორი	5922	ო.ს.გ.	800 - (T05)
6	მშენებარე ეკლესია	420503.00	4654594.00	ახალდაბა, გორი	0004	-	160 - (T06)
7	მთავარანგელოზის ეკლესია	419231.00	4655772.00	არაშენდა, გორი	5924	ო.ს.გ.	1300 - (T05)
8	ღვთისმშობლის ეკლესია	419411.00	4656288.00	არაშენდა, გორი	5925	ო.ს.გ.	1600 - (T05)
9	ფერისცვალების ეკლესია	419018.00	4656607.00	არაშენდა, გორი	5926	ო.ს.გ.	2100 - (T05)
10	კოშკი	417373.82	4658639.71	ვარიანი, გორი	5927	ო.ს.გ.	4700 - (T05)
11	ნასოფლარი	417497.00	4658444.00	ვარიანი, გორი	20414	ო.ს.გ.	4500 - (T05)
12	ღვთისმშობლის შობის ეკლესია	420066.00	4659273.00	ვარიანი, გორი	5930	ო.ს.გ.	4400 - (T05)
13	ღვთისმშობლის ეკლესია	419953.00	4658306.00	ვარიანი, გორი	5928	ო.ს.გ.	3400 - (T05)
14	იაკობ გოგებაშვილის სახლ-მუზეუმი	419921.00	4658310.00	ვარიანი, გორი	5929	ო.ს.გ.	3400 - (T05)
15	ღვთისმშობლის ეკლესია	414797.00	4654187.00	რუისი, ქარელი	8029	ო.ს.გ.	4900 - (T03)
16	კვირიკეწმინდას ეკლესია	415888.00	4653996.00	რუისი, ქარელი	8030	კ.მ.დ.	3100 - (T03)
17	ღვთისმშობლის ტაძრის კომპლექსი	413685.00	4654488.00	რუისი, ქარელი	10630	კ.მ.დ.	5400 - (T03)
18	რუისის წმ. დემეტრეს ეკლესია	413297.00	4655452.00	რუისი, ქარელი	8033	კ.მ.დ.	6000 - (T03)

N	დასახელება	E კოორდინატი	N კოორდინატი	სოფელი მუნიციპალიტეტი	რეესტრის N და N რუკაზე	სტატუსი*	უახლოესი ანძიდან ან კ/სადგურიდან დაშორება (მ)
19	წმ. მარინეს ეკლესია	415356.66	4654365.48	რუისი, ქარელი	10632	ო.ს.გ.	3700 - (T03)
20	კვირაცხოვლის ეკლესია	414693.13	4654890.23	რუისი, ქარელი	21164	ო.ს.გ.	4500 - (T03)
21	რუისის ნასოფლარი	414316.00	4654965.00	რუისი, ქარელი	21165	ო.ს.გ.	4900 - (T03)
22	ღვთისმშობლის ეკლესია	414048.98	4654151.08	რუისი, ქარელი	21166	ო.ს.გ.	3000 - (T03)
23	წმ. დავით აღმაშენებლის ტაძარი	414182.00	4654389.00	რუისი, ქარელი	0001	-	4800 - (T03)
24	ფანიაშვილები ს საგვარეულო ობელისკი	416895.41	4652989.64	რუისი, ქარელი	0002	-	1900 - (T03)
25	ურბნისის წმ. სტეფანეს საკათედრო	415510.25	4651484.94	ურბნისი, ქარელი	7236	კ.მ.დ. ეროვნული	3800 - (T03)
26	წმ. ნინოს ეკლესია	414882.18	4651706.08	ურბნისი, ქარელი	0003	-	4300 - (T03)
27	კოშკი	415435.00	4651927.00	ურბნისი, ქარელი	10604	ო.ს.გ.	3700 - (T03)
28	ძველი სასაფლაო	415708.00	4651506.00	ურბნისი, ქარელი	10619	ო.ს.გ.	4300 - (T03)
29	ქვაცხელას ნამოსახლარი	417340.00	4651079.00	ურბნისი, ქარელი	20231	ო.ს.გ.	2700 - (T03)
30	ქვაცხელას სამაროვანი	417369.00	4651080.00	ურბნისი, ქარელი	20232	ო.ს.გ.	2700 - (T03)
31	„ტვლეპია წყაროს“ სამაროვანი	417566.00	4651292.00	ურბნისი, ქარელი	20233	ო.ს.გ.	2400 - (T03)
32	ხიზანაანთ გორის ნამოსახლარი	415250.00	4651425.00	ურბნისი, ქარელი	20234	ო.ს.გ.	4100 - (T03)
33	ადრებრინჯაოს ხანის სამაროვანი	415092.00	4651661.00	ურბნისი, ქარელი	20254	ო.ს.გ.	4200 - (T03)
34	გვიანანტიკური ხანის სამაროვანი	415537.00	4651408.00	ურბნისი, ქარელი	26574	ო.ს.გ.	3900 - (T03)

* ო.ს.გ. - ობიექტი სტატუსის გარეშე ; კ.მ.დ. - კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლი

4.3 ფიზიკურ-გეოგრაფიული გარემო

4.3.1 გეოგრაფიული მდებარეობა

საკვლევ ტერიტორია მიეკუთვნება ქარელის და გორის მუნიციპალიტეტებს. იგი მდებარეობს შიდა ქართლის ტერიტორიის ველზე, მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე. ქარელის ადმინისტრაციული ცენტრიდან დაშორებულია 7კმ-ზე. საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს სამხრეთით განლაგებულია საქართველოს აღმოსავლეთ-დასავლეთის საერთაშორისო ავტომაგისტრალი (E60).

4.3.2 კლიმატი

საკვლევ ტერიტორიის კლიმატური მონაცემები აღებულია გორის მეტეოსადგურის მიხედვით, რომელიც განლაგებულია გეოგრაფიულ 42°00' განედზე და 44°07' გრძედზე, ზღვის დონიდან 602.0 მეტრ სიმაღლეზე და უკავია აღმოსავლეთ საქართველოს ვაკე და მთისწინეთის ზონა.

საკვლევ ტერიტორია, სამშენებლო კლიმატური დარაიონების მიხედვით, შედის აღმოსავლეთ საქართველოს ზომიერად ნოტიო რაიონის ცხელ ქვერაიონში ჰაერის საშუალო ტემპერატურით +21-26-დან -1+2 გრადუსამდე. ყველაზე ცხელი თვის საშუალო ფარდობითი ტენიანობით 55-75%, ქარის საშუალო სიჩქარე ყველაზე ცხელ თვეებში 0.5-დან 4.2 მ/წმ აღწევს, ყველაზე ცივი თვეში 0.4-დან 4.0 მ/წმ. იგი სამშენებლო-კლიმატოლოგიური დარაიონების მიხედვით IIბ რაიონს მიეკუთვნება.

უბანზე ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 10.8°C. ყველაზე ცივი თვეა იანვარი, საშუალო ტემპერატურით -4,1°C. ყინვიანი დღეები ხშირია, აბსოლუტური მინიმუმი -26,1°C. წლის ყველაზე თბილი თვე ივლისი და აგვისტო, აბსოლუტური მაქსიმუმით 37.0°C.

საქართველოს ჰიდრომეტცენტრის მიერ გამოქვეყნებულ მონაცემებზე დაყრდნობით, საკვლევ რაიონში გავრცელებულია შემდეგი კლიმატური პირობები:

ცხრილი 4-2 ჰაერის საშუალო თვიური და წლიური ტემპერატურა, °C

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ. წლ.
-0.7	0.7	5.2	11.1	15.4	18.9	21.8	21.4	17.5	11.5	5.8	1.3	10.8

ცხრილი 4-3 ჰაერის საშუალო მინიმალური ტემპერატურა თვეების მიხედვით, °C

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.მინ.წლ.
-4.1	-3.3	0.5	5.2	9.7	13.4	16.7	16.3	12.3	6.8	1.4	-2.3	6.1

ცხრილი 4-4 ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი თვეების მიხედვით, °C

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	აბს.მინ.წლ.
-26.1	-23.5	-15.1	-8.6	-2.3	3.4	6.7	5.1	-0.8	-4.9	-17.5	-20.1	-26.1

ცხრილი 4-5 ჰაერის საშუალო მაქსიმალური ტემპერატურა თვეების მიხედვით

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.მაქს.წლ.
4.1	5.8	11.3	17.8	21.9	25.4	28.1	27.6	23.9	17.8	11.4	6.0	16.8

ცხრილი 4-6 ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი თვეების მიხედვით °C,

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	აბს.მაქს.წლ.
16.0	21.5	25.4	28.4	30.8	36.2	37.0	36.5	33.8	26.8	24.0	20.6	37.0

ჰაერის მაქსიმალური ფარდობითი ტენიანობა ცხელ თვეებში 67%, ცივ თვეებში 81,9%;

ცხრილი 4-7 ჰაერის საშუალო თვიური და წლიური ფარდობითი ტენიანობა, %

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ. წლ.
80.3	77.5	70.9	67.0	69.4	69.4	68.5	67.4	71.1	75.6	80.3	81.9	73.3

აქ მოსული ნალექების წლიური ჯამი 521,8 მმ შეადგენს. მათი მაქსიმალური რაოდენობა მოდის ივნისში 63.1 მმ, მინიმალური იანვარში 32.6. ნალექების დღელამური საშუალო მაქსიმუმი თვეების მიხედვით მოცემულია ქვემოთ, ცხრილებში.

ცხრილი 4-8 ატმოსფერული ნალექების საშუალო რაოდენობა, მმ

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლ.
32.6	30.5	32.3	49.5	60.2	63.1	47.5	42.1	33.9	44.9	46.3	38.9	521,8

ცხრილი 5-14 დღეთა რიცხვი სხვადასხვა ნალექის სიდიდით

თვე	>0,1	>0,5	>1	>5	>10	>20	>30	>50
I	10.6	8.5	17.1	1.9	0.7	0.1	0.0	0.0
II	8.9	7.5	6.1	1.9	0.6	0.1	0.0	0.0
III	9.1	7.9	6.4	2.2	0.7	0.1	0.0	0.0
IV	10.6	9.4	8.0	3.3	1.2	0.4	0.1	0.0
V	13.4	11.9	10.1	4.4	1.6	0.2	0.0	0.0
VI	11.9	10.7	9.1	4.0	1.8	0.4	0.2	0.0
VII	8.3	7.4	6.0	2.5	1.4	0.6	0.2	0.0
VIII	7.2	6.0	5.0	2.4	1.4	0.4	0.1	0.0
IX	8.2	6.9	5.4	2.2	0.9	0.2	0.0	0.0
X	9.5	8.6	6.9	2.4	1.3	0.4	0.1	0.0
XI	9.5	8.3	7.4	2.9	1.3	0.3	0.1	0.0
XII	10.7	9.0	7.3	2.6	1.0	0.2	0.0	0.0
წლიური	117.9	102.1	84.8	32.7	13.9	3.4	0.8	0.1

ცხრილი 4-9 თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე, სმ

დეკადა	თვე									
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
I			*	1	3	6	*			
II			*	*	4	5	*			
III			*	3	6	1	*			

ცხრილი 4-10 თოვლის საფარის უდიდესი დეკადური სიმაღლე, სმ

უდიდესი დეკადური სიმაღლის საშუალო	დეკადებიდან მაქსიმუმი	დეკადებიდან მინიმუმი	დღელამური მაქსიმუმი	თარიღი
12	45	1	63	03.02.1988

ცხრილი 4-11 დღეთა რიცხვი თოვლის საფარით დეკადების მიხედვით

დეკადა	თვე									
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
I			*	1	3	5	*			
II			*	1	4	4	*			
III			*	3	5	2	*			

ცხრილი 4-12 თოვლის დატვირთვის მახასიათებლები

თოვლის საფარის წყალშემცველობა, მმ	თოვლის საფარის მაქსიმალური წყალშემცველობა, მმ	თოვლის საფარის წონა (შესაძლო 50 წელში ერთხელ) კპა	თოვლის საფარის წონა (შესაძლო 25 წელში ერთხელ) კპა
31	111	1.05	0.85

გაბატონებული ქარის მიმართულება ძირითადად ჩრდილო-აღმოსავლური და სამხრეთ-აღმოსავლურია, განმეორებადობის ალბათობით 29,4 და 35,8. მათი მაქსიმალური სიჩქარე აღწევს მარტ-აპრილის თვეში 3.4 მ/წმ. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები აღწევს 0.30 კპა 5 წელიწადში ერთხელ და 0.38 კპა 15 წელიწადში ერთხელ (სამშენებლო კლიმატოლოგიის მიხედვით). ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარე მოცემულია ცხრილი 4-13-ში.

ცხრილი 4-13 ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარე მ/წმ

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლიური
2.3	2.7	3.4	3.2	2.9	2.8	2.9	2.8	2.6	2.2	1.7	1.8	2.6

ცხრილი 4-14 ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა %

ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სა	ა	ჩა	შტილი
1.7	1.0	9.0	35.8	4.5	4.4	14.2	29.4	47.9

ცხრილი 4-15 ქარის საანგარიშო სიჩქარე მ/წმ

ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლო 1, 2, 5, 10, 15, 20, 50 და 100 წელიწადში ერთხელ							
18	26	29	32	33	34	36	38

ცხრილი 5-22 გრუნტის ნორმატიული გაყინვის სიღრმე (სმ)

თიხა და თიხნარი	წვრილი და მტვრისებრი ქვიშა და ქვიშნარი	მსხვილი და საშუალო სიმსხოს ხრემისებრი ქვიშა	მსხვილნატეხივანი
19	23	25	28

4.3.3 ხმაურის და ატმოსფეროს დამაბინძურებელი ნივთიერებების ფონური დონე

4.3.3.1 გამოყენებული საზომი აპარატები

საკონსულტაციო ორგანიზაციამ ხმაურის გაზომვისას გამოიყენა მის საკუთრებაში არსებული, პოლონური „SVANTEK“ ფირმის, „SVAN 971“ სერიის აპარატები (სურათი 4-3), ასევე „REED“ „R8080“ სერიის ხელსაწყოები.

პოლონური „Svantek“ ფირმის „SVAN 971“ სერიის ხმაურმზომები წარმოადგენენ „IEC 61672-1:2013“ სტანდარტის მიხედვით 1 კლასის აპარატებს. აპარატს გააჩნია ქარდამცავი თავსაცმი, რომელიც უზრუნველყოფს გარემო პირობების ზეგავლენის შემცირებას ჩანაწერთა აღების დროს (ქარი, ტემპერატურა). REED R8080 სერიის ხმაურმზომები IEC 61672-1 სტანდარტის მე-2 კლასის ხელსაწყოებს განეკუთვნება.

ჰაერის ფონური დაბინძურების გაზომვისას გამოყენებული იყო ახალ ზელანდიური წარმოების „Aeroqual“ ბრენდის Series 500 Portable Air Quality Monitor აპარატი, რომელიც ნაჩვენებია სურათი 4-4-ზე. ჰაერის ხარისხის საზომი აპარატი საშუალებას იძლევა რეალურ დროში ვაწარმოოთ ჰაერის დამაბინძურებელი ნივთიერებების მონიტორინგი.



სურათი 4-3 ხელსაწყოები გამოყენებული ხმაურის გასაზომად



სურათი 4-4 „Aeroqual“ ბრენდის ჰაერის საზომი აპარატი

აპარატის საშუალებით განხორციელდა ატმოსფერული ჰაერის შემდეგი ძირითადი დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციების გაზომვა:

- მყარი ნაწილაკები 10 μ m და 2.5 μ m (PM10, PM2.5);
- აზოტის დიოქსიდი (NO₂);
- მიწისპირა ოზონი (O₃);
- ნახშირბადის მონოქსიდი (CO);

- აქროლადი ორგანული ნაერთები (VOC).

ყოველი სახის მავნე ნივთიერებებისთვის აპარატს გააჩნია განსხვავებული სენსორები. აპარატს გააჩნია შემდეგი სახის სენსორები:

- გაზის მგრძნობიარე ნახევარგამტარი სენსორი (GSS);
- გაზის მგრძნობიარე ელექტროქიმიური სენსორი (GSE);
- ნაწილაკების ლაზერული მრიცხველი (LPC);
- ფოტოიონიზაციის დეტექტორი (PID).

გაზომვის ჩატარებისას აპარატი აფიქსირებდა მიღებული ნიმუშების საშუალო წუთობრივ მონაცემებს. გაზომვები მიმდინარეობდა თითო კომპონენტისთვის 20 წუთის განმავლობაში.

4.3.3.2 ლოკაციების შერჩევა და ჩატარებული გაზომვა

გაზომვები ჩატარდა სოფლების შიდა ქართლის, ურბნისის, თედოწმინდის, ახალდაბას და არაშენდას მიმდებარე უბნებზე, რომლებიც ყველაზე ახლოს არის განლაგებული საპროექტო ტერიტორიასთან. ხმაურის გაზომვები მიმდინარეობდა 2024 წლის 10-11 ოქტომბერს, 24 საათის განმავლობაში, უწყვეტად. ჰაერის ძირითადი დამაბინძურებლების გაზომვები განხორციელდა თითოეული კომპონენტისთვის 20 წუთის განმავლობაში, თითოეულ წერტილში.

გაზომვის მიმდინარეობაზე რაიმე სახის მეტეოროლოგიურ პირობას გავლენა არ ჰქონია (წვიმა, ქარი). გაზომვის ჩატარების პერიოდში არსებული ჰაერის ტემპერატურა შეადგენდა შემდეგს:

- 2024/10/10 - 21°C - ფარდობითი ტენიანობა 42%.¹
- 2024/10/11 - 20°C - ფარდობითი ტენიანობა 43%.

ხმაურის და ატმოსფერული ჰაერის ძირითადი დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციების დონის გაზომვა მიმდინარეობდა საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული მოთხოვნების და კომპანიის მიერ შემუშავებული მეთოდოლოგიისა და პროცედურების შესაბამისად.

გაზომვების ჩატარების ლოკაციები განისაზღვრა პროექტის მიმდებარე სოფლებთან, ტურბინებთან უფრო ახლოს განლაგებულ უბნებზე. გარემოს ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაზომვის წერტილები ჩამოთვლილია ცხრილი 4-16-ში და ნაჩვენებია სურათი 4-5-ზე.

ცხრილი 4-16 ხმაურისა და ჰაერის ხარისხის ფონური მაჩვენებლების გაზომვის წერტილების ჩამონათვალი

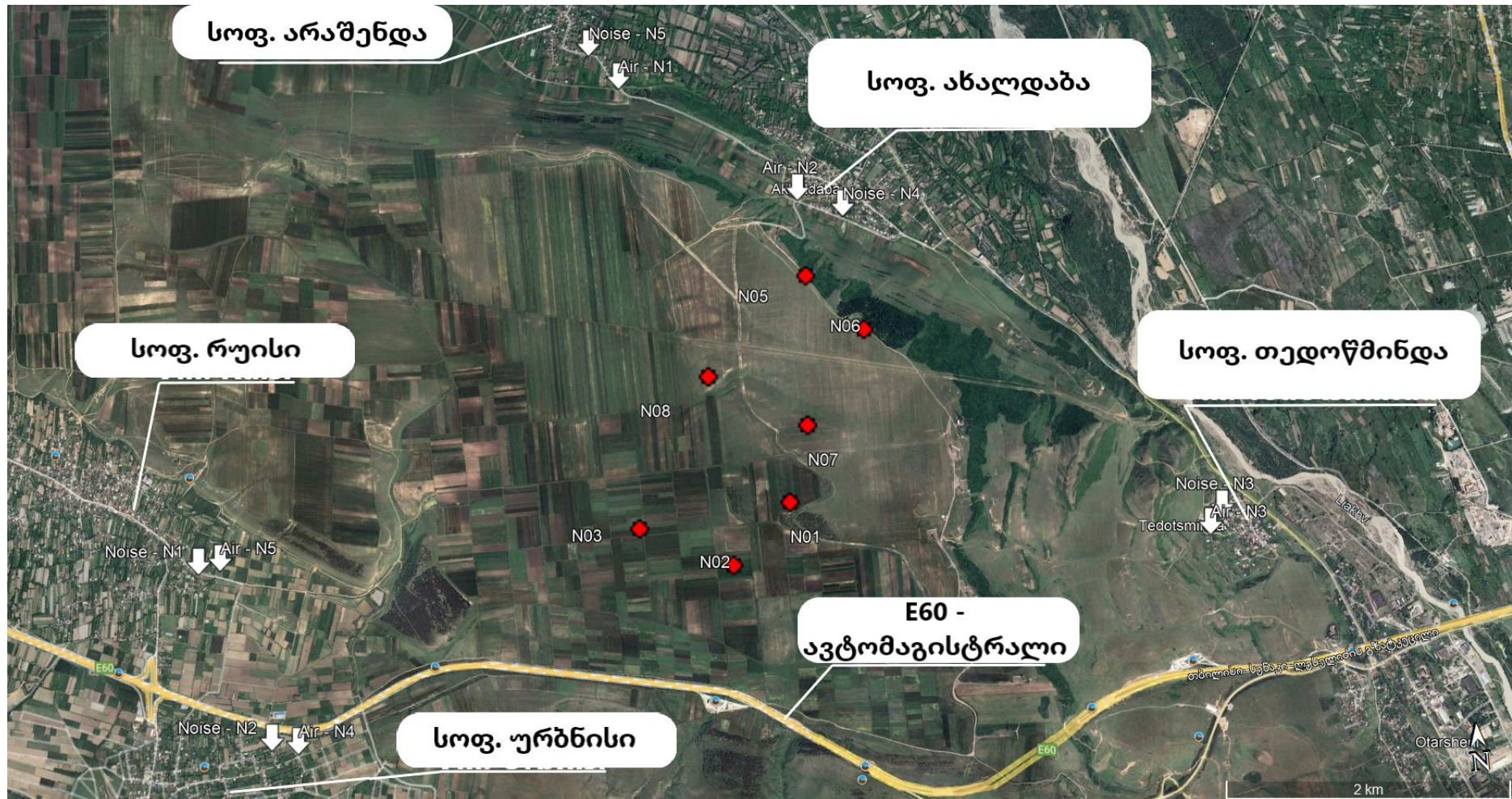
გაზომვის პარამეტრი	გაზომვის წერტილი
ხმაური	სოფ. რუისი (გაზომვის ლოკაცია N1)
	სოფ. ურბნისი (გაზომვის ლოკაცია N2)
	სოფ. თედოწმინდა (გაზომვის ლოკაცია N3)

¹ წყარო - <http://meteo.gov.ge/>.

გაზომვის პარამეტრი	გაზომვის წერტილი
ატმოსფერული ჰაერის ძირითადი დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაცია	სოფ. ახალდაბა (გაზომვის ლოკაცია N4)
	სოფ. არაშენდა (გაზომვის ლოკაცია N5)
	სოფ. არაშენდა (გაზომვის ლოკაცია N1)
	სოფ. ახალდაბა (გაზომვის ლოკაცია N2)
	სოფ. თედოწმინდა (გაზომვის ლოკაცია N3)
	სოფ. ურბნისი (გაზომვის ლოკაცია N3)
	სოფ. რუისი (გაზომვის ლოკაცია N4)

საბაზისო გაზომვა ჩატარდა ხმაურის და ატმოსფერული ჰაერის ძირითადი დამაბინძურებელი ნივთიერებების ზეგავლენის დონის დასადგენად. მიღებული შედეგების დეტალური მაჩვენებლები მოცემულია #4 დანართში „ხმაურის და ჰაერის ფონური დაბინძურების გაზომვა“.

მიღებული შედეგების გასაშუალოებული მაჩვენებლები იხილეთ ცხრილი 4-17-ში.



სურათი 4-5 ხმაურის და ჰაერის ფონური დაბინძურების გაზომვის წერტილები

ცხრილი 4-17 ხმაურის და ჰაერის ფონური დაბინძურების გაზომვის შედეგები

გაზომვის პარამეტრი			დონე	დაბინძურების წყარო
ხმაური dBA	საქართველოს კანონმდებლობის ნორმა (ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნება დაბალსართულიან (სართულების რაოდენობა ≤6) საცხოვრებელ სახლებს, სამედიცინო დაწესებულებებს, საბავშვო და სოციალური მომსახურების ობიექტებს)	დღე	50	საავტომობილო გადაადგილება / საყოფაცხოვრებო
		ღამე	40	
	საქართველოს კანონმდებლობის ნორმა (კომერციული / ინდუსტრიული ტერიტორია)	დღე - ღამე	60	
	შედეგი - N1 წერტილი	დღე	48.8	
		ღამე	46.8	
	შედეგი - N2 წერტილი	დღე	56.9	
		ღამე	53.5	
	შედეგი - N3 წერტილი	დღე	35.5	
		ღამე	35.6	
	შედეგი - N4 წერტილი	დღე	36.9	
		ღამე	31	
	შედეგი - N5 წერტილი	დღე	40.9	
		ღამე	35.7	
PM2.5 (მკგ/მ3)	დასაშვები კონცენტრაცია	24 საათი	25	
	შედეგი - N1 წერტილი	20 წუთი	4	
	შედეგი - N2 წერტილი	20 წუთი	7	
	შედეგი - N3 წერტილი	20 წუთი	6	
	შედეგი - N4 წერტილი	20 წუთი	17	
	შედეგი - N5 წერტილი	20 წუთი	18	
PM10 (მკგ/მ3)	დასაშვები კონცენტრაცია	24 საათი	50	
	შედეგი - N1 წერტილი	20 წუთი	7	
	შედეგი - N2 წერტილი	20 წუთი	13	
	შედეგი - N3 წერტილი	20 წუთი	12	
	შედეგი - N4 წერტილი	20 წუთი	22	
	შედეგი - N5 წერტილი	20 წუთი	23	
NO2 (მკგ/მ3)	დასაშვები კონცენტრაცია	1 საათი	200	
	შედეგი - N1 წერტილი	20 წუთი	121	
	შედეგი - N2 წერტილი	20 წუთი	124	
	შედეგი - N3 წერტილი	20 წუთი	201	
	შედეგი - N4 წერტილი	20 წუთი	177	
	შედეგი - N5 წერტილი	20 წუთი	213	
O3 (მკგ/მ3)	დასაშვები კონცენტრაცია	8 საათი	120	
	შედეგი - N1 წერტილი	20 წუთი	10	
	შედეგი - N2 წერტილი	20 წუთი	35	
	შედეგი - N3 წერტილი	20 წუთი	0	
	შედეგი - N4 წერტილი	20 წუთი	59	
	შედეგი - N5 წერტილი	20 წუთი	88	
CO (მკგ/მ3)	დასაშვები კონცენტრაცია	8 საათი	10	
	შედეგი - N1 წერტილი	20 წუთი	0	
	შედეგი - N2 წერტილი	20 წუთი	0	

გაზომვის პარამეტრი			დონე	დაბინძურების წყარო
VOC (მკგ/მ3)	შედეგი - N3 წერტილი	20 წუთი	0	
	შედეგი - N4 წერტილი	20 წუთი	0	
	შედეგი - N5 წერტილი	20 წუთი	0	
	დასაშვები კონცენტრაცია	-	1000	
	შედეგი - N1 წერტილი	20 წუთი	280	
	შედეგი - N2 წერტილი	20 წუთი	155	
	შედეგი - N3 წერტილი	20 წუთი	203	
	შედეგი - N4 წერტილი	20 წუთი	210	
	შედეგი - N5 წერტილი	20 წუთი	197	

როგორც მიღებული მონაცემებიდან ჩანს, N1 გაზომვის წერტილში ხმაურის დონე დღის პერიოდისთვის საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ნორმაზე დაბალია და ღამის პერიოდისთვის კანონმდებლობით დადგენილ ნორმას აღემატება. N1 წერტილში ღამის განმავლობაში დაფიქსირებული ხმაურის დონე 46.8 დბA იყო, რაც საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ნორმაზე მაღალია.

N2 გაზომვის წერტილში დაფიქსირებული ხმაურის დონე აღემატება კანონმდებლობით დადგენილ დღისა და ღამის ხმაურის დასაშვებ ნორმებს. N2 წერტილში დღისით დაფიქსირებული ხმაურის დონე იყო 56.9 დბA, ხოლო ღამით - 53.5 დბA.

N3 წერტილში ხმაურის დონე საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ დღე-ღამის ნორმაზე დაბალია. აღნიშნულ წერტილში ხმაურის დონე დღისით 35.5 დბA-ს, ხოლო ღამით 35.6 დბA-ს შეადგენდა.

N4 წერტილში ხმაურის დონე საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ დღე-ღამის ნორმაზე დაბალია. აღნიშნულ წერტილში ხმაურის დონე დღისით 36.9 დბA-ს, ხოლო ღამით 31 დბA-ს შეადგენდა.

N5 წერტილში ხმაურის დონე საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ დღე-ღამის ნორმაზე დაბალია. აღნიშნულ წერტილში ხმაურის დონე დღისით 40.9 დბA-ს, ხოლო ღამით 35.7 დბA-ს შეადგენდა.

საერთო ჯამში, ხმაურის გაზომვის პერიოდში, საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი ხმაურის ნორმის გადაჭარბება დაფიქსირდა 2 წერტილში (წერტილები N1 (სოფელი რუისი) და N2 (სოფელი ურბნისი)).

როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, ყველა წერტილში ატმოსფერულ ჰაერში მყარი ნაწილაკების კონცენტრაციის დონე დაბალია, ვიდრე საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ნორმა და ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის ნორმა/რეკომენდაცია.

20-წუთიანი გაზომვის ინტერვალში, N5 წერტილში დაფიქსირდა მყარი ნაწილაკების ყველაზე მაღალი დონე, რომელიც შეადგენს PM_{2.5} - 18 (μg/m³) და PM₁₀ - 23 (μg/m³).

გაზომვის ყველა წერტილში, ატმოსფერულ ჰაერში ნახშირბადის მონოქსიდის (CO) კონცენტრაციის დონე დაბალია, ვიდრე საქართველოს კანონმდებლობით და ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის ნორმა/რეკომენდაცია.

20-წუთიანი გაზომვის ინტერვალში, ნახშირბადის მონოქსიდის (CO) ყველაზე მაღალი დონე დაფიქსირდა N1 წერტილში, რომელიც შეადგენს 0-ს ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

N3 და N5 გაზომვის წერტილებში დაფიქსირებული აზოტის დიოქსიდის (NO_2) კონცენტრაცია აღემატება საქართველოს კანონმდებლობით/ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის ნორმას. დანარჩენ გაზომვის წერტილებში დაფიქსირებული დონე ნორმასთან შედარებით დაბალია.

20-წუთიანი გაზომვის ინტერვალში, აზოტის დიოქსიდის (NO_2) ყველაზე მაღალი დონე დაფიქსირდა N5 წერტილში, რომელიც შეადგენს 213-ს ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

გაზომვის ყველა წერტილში, ატმოსფერულ ჰაერში მიწისპირა ოზონის (O_3) კონცენტრაციის დონე დაბალია, ვიდრე საქართველოს კანონმდებლობით და ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის ნორმა/რეკომენდაცია.

20-წუთიანი გაზომვის ინტერვალში, N5 წერტილში დაფიქსირდა მიწისპირა ოზონის (O_3) ყველაზე მაღალი დონე, რომელიც შეადგენს 88 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

გაზომვის ყველა წერტილში, ატმოსფერულ ჰაერში აქროლადი ორგანული ნაერთების (VOC) კონცენტრაციის დონე დაბალია, ვიდრე საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ნორმა და ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის ნორმა/რეკომენდაცია.

20-წუთიანი გაზომვის ინტერვალში, N1 წერტილში დაფიქსირდა აქროლადი ორგანული ნაერთების (VOC) ყველაზე მაღალი დონე, რომელიც შეადგენს 280 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

4.3.3.3 დასკვნა

- „ეკო-სპექტრი“-ს საგამოცდო ლაბორატორიის წარმომადგენლებმა, გზმ კონსულტანტთან შეთანხმებით შერჩეულ ლოკაციებზე ჩატარეს ხმაურის დონისა და ატმოსფერულ ჰაერში ძირითადი დამაბინძურებლების ($\text{PM}_{2.5}$, PM_{10} , CO, NO_2 , O_3 , VOC) კონცენტრაციის ინსტრუმენტული გაზომვები;
- გაზომვები ჩატარდა სოფლების შიდა ქართლის, ურბნისის, თედოწმინდის, ახალდაბას და არაშენდას მიმდებარე ტერიტორიებზე. გაზომვები მიმდინარეობდა 2024 წლის 10-11 ოქტომბერს, 24 საათის განმავლობაში, უწყვეტად. ხმაურის გაზომვა განხორციელდა უწყვეტად 24 საათის განმავლობაში. ჰაერის ძირითადი დამაბინძურებლების გაზომვები განხორციელდა თითოეული კომპონენტისთვის 20 წუთის განმავლობაში, თითოეულ წერტილში;
- ხმაურის და ატმოსფერული ჰაერის ძირითადი დამაბინძურებელი ნივთიერებების კონცენტრაციების დონის გაზომვა მიმდინარეობდა საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული მოთხოვნების და კომპანიის მიერ შემუშავებული მეთოდოლოგიისა და პროცედურების შესაბამისად;
- საერთო ჯამში, ხმაურის გაზომვის პერიოდში, საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი ხმაურის ნორმის გადაჭარბება დაფიქსირდა 2 წერტილში (წერტილები N1 (სოფელი რუისი) და N2 (სოფელი ურბნისი)).
- როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, ყველა წერტილში ატმოსფერულ ჰაერში მყარი ნაწილაკების კონცენტრაციის დონე დაბალია, ვიდრე საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ნორმა და ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის ნორმა/რეკომენდაცია;

- გაზომვის ყველა წერტილში, ატმოსფერულ ჰაერში ნახშირბადის მონოქსიდის (CO) კონცენტრაციის დონე დაბალია, ვიდრე საქართველოს კანონმდებლობით და ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის ნორმა/რეკომენდაცია;
- N3 და N5 გაზომვის წერტილებში დაფიქსირებული აზოტის დიოქსიდის (NO₂) კონცენტრაცია აღემატება საქართველოს კანონმდებლობით/ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის ნორმას. დანარჩენ გაზომვის წერტილებში დაფიქსირებული დონე ნორმასთან შედარებით დაბალია;
- გაზომვის ყველა წერტილში, ატმოსფერულ ჰაერში მიწისპირა ოზონის (O₃) კონცენტრაციის დონე დაბალია, ვიდრე საქართველოს კანონმდებლობით და ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის ნორმა/რეკომენდაცია;
- გაზომვის ყველა წერტილში, ატმოსფერულ ჰაერში აქროლადი ორგანული ნაერთების (VOC) კონცენტრაციის დონე დაბალია, ვიდრე საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ნორმა და ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის ნორმა/რეკომენდაცია.



სურათი 4-6 ხმაურის და ჰაერის ფონური დაბინძურების გაზომვა შერჩეულ უახლოეს რეცეპტორებთან

4.3.4 გეომორფოლოგიური პირობები

გეოლოგიური კვლევების სრული ანგარიშები წარმოდგენილია სკოპინგის ანგარიშის მე-2 ტომში, დანართი 1.

საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება შიდა ქართლის დაბლობ რაიონს. მასში გეომორფოლოგიური ნიშან თვისებების მიხედვით შესაძლებელია გამოიყოს 4 ქვერაიონი:

1. დაბალი და საშუალო გორაკ-ბორცვიანი ძლიერ დანაწევრებული ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფი გავრცელებული მესამეული ასაკის სუბსტრატზე.
2. შიდა ქართლის დაბალი მთა-გორიანი მასივი, დანაწევრებული დენუდაციურ-ეროზიული პროცესებით განვითარებული მხო-პლიოცენური ასაკის მოლასურ სუბსტრატზე.
3. ტირიფონ-სალთვინის აკუმულაციური დაბლობი სუსტი სამხრეთული ქანობით.
4. სუსტად დაქანებული დატერასებულ-აკუმულაციური რელიეფი გავრცელებული მდ. მტკვრის და მისი შენაკადების ალუვიურ-პროლუვიურ ნალექებზე.

4.3.5 გეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების რუკის მიხედვით საკვლევი რაიონი შედის საქართველოს ბელტის აღმოსავლეთ დაპირვის მუხრან-ტირიფონის ქვეზონაში. უშუალოდ საკვლევი ტერიტორიის უბანზე შესაძლებელია გამოიყოს მდ. აღმოსავლეთ ფრონეს სინკლინალური ჩადაბლება და მხო-პლიოცენური ასაკის ქანების თაღისებრი ფორმის ანტიკლინური ამალეობა მთა მალხაზის წვერის გამოვლენით სოფ. რუისთან ახლოს.

ასევე უნდა აღინიშნოს მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროს გასწვრივ სოფელ ურბნისთან, სადაც ზედა ეოცენური ასაკის ქანები შეცოცებულია ზედა ცარცული ასაკის ქანებზე. აქ რღვევის სიბრტყის კუთხე ეცემა ჩრდილო აღმოსავლეთით 60-65 გრადუსით.

საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება ძირითადად შუა მიოცენის და სარმატული ასაკის ზღვიური მოლასური ნალექებითაა წარმოდგენილი: თიხები, ქვიშაქვები, კონგლომერატები, ზოგან მერგელები და კირქვები.

4.3.6 საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და საშიში გეოლოგიური პროცესები

პროფესორ იოსებ ბუაჩიძის მიერ საქართველოს საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია შედის საქართველოს ბელტის აღმოსავლეთ დაპირვის მდ. მტკვრის დაბლობების ფხვიერი ქვიშურ-კენჭნაროვანი და პლასტიკური ქანების რაიონის ხაშური-ზემო ავჭალის ქვერაიონში (VI22), რომელიც წარმოდგენილია კენჭნარით ქვიშნარისა და ქვიშის შემავსებლით. ზოგადად საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები ძირითადი საშუალო სირთულისაა. СНиП 1.02.07-87-ის მიხედვით იგი II კატეგორიისაა.

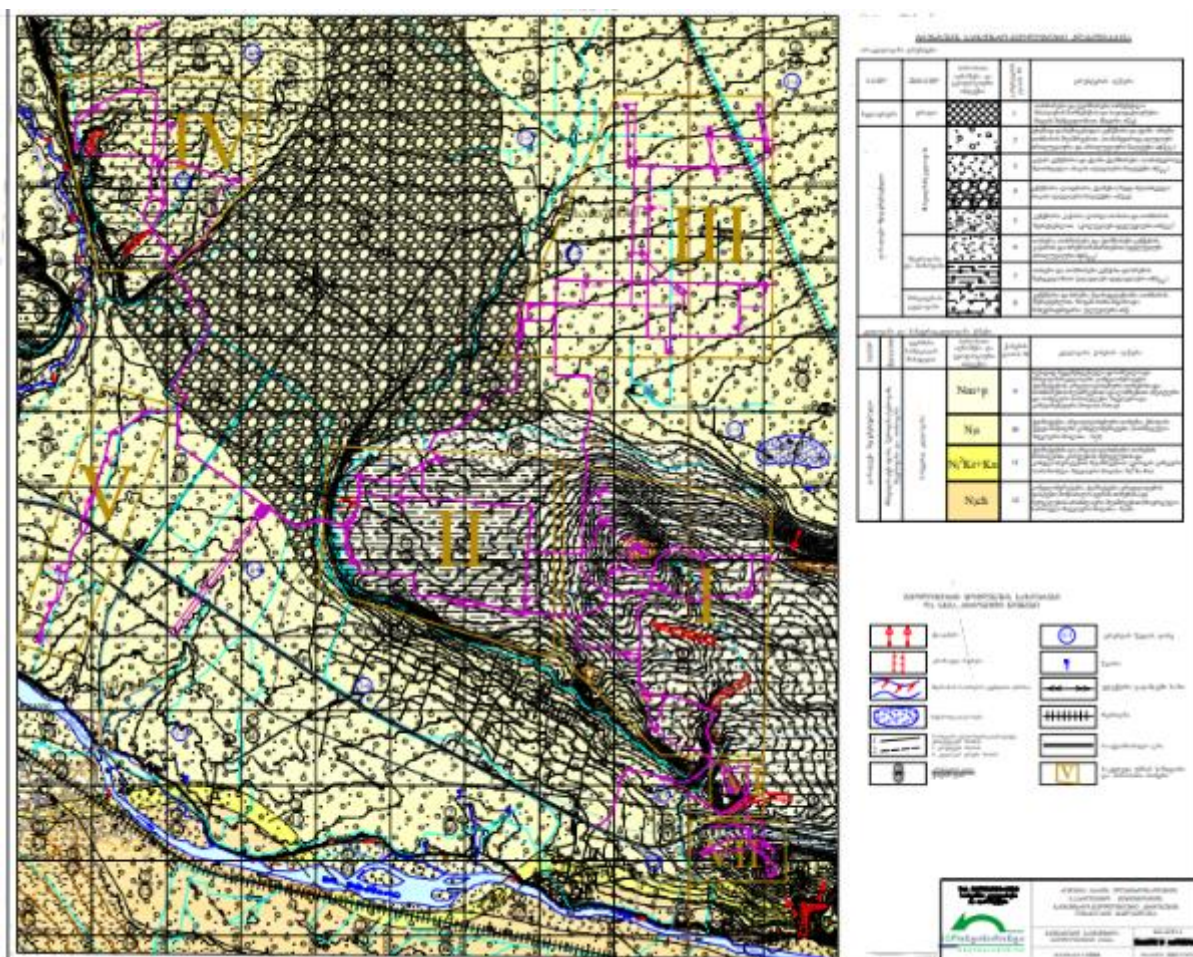
გეოლოგიური პროცესებისა და მოვლენების განვითარების კუთხით საკვლევ ტერიტორიაზე მნიშვნელოვან საფრთხეებს არსად ვხვდებით. ფერდობების ამგები ქანები უმეტესად მდგრად მდგომარეობაში იმყოფებიან. მათი განვითარება, ძირითადად, მდინარეების ღრმა ჩაჭრების ფერდობებზეა მოსალოდნელი ეროზიული პროცესებისა და მასთან დაკავშირებული მეწყრული მოვლენების განვითარების სახით, უმეტესად, მდ. მტკვრის და მისი შენაკადების ეროზიულ ხეობებში (იხ. საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა სურათი 4-7-ზე), ამიტომ საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში მეწყრული მოვლენების კვლევა უშუალოდ ეროზიული პროცესების კვლევასაც გულისხმობს.

ასეთი მეწყრების დიდი ნაწილი გვხვდება მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე, სადაც გვერდითი ეროზიის განვითარება საკმაოდ ინტენსიურად მიმდინარეობს. ხშირად ისინი მოზრდილი ბლოკების სახით სწყდებიან სანაპირო ზოლს, რომლებიც სუსტად შეკავშირებული ალუვიური ნალექებითაა აგებული.

რაც შეეხება მდ. მტკვრის მარცხენა მცირე შენაკადებს, რომლებიც მხო-პლიოცენური ასაკის მოლასურ ქანებში არიან განვითარებული, მთლიანად ატმოსფერული და ზედაპირული ჩამონადენის ინტენსივობაზე არიან დამოკიდებული და ხეობებში მიმდინარე ეროზიული პროცესების რეჟიმში არიან ჩართული. აქედან გამომდინარე, მათი გააქტიურებაც გაზაფხულის წყალდიდობებთან და ნალექიანი ამინდების, განსაკუთრებით თავსხმა წვიმების პერიოდთანაა დაკავშირებული. უნდა ითქვას, რომ აღნიშნული მეწყრული სხეულები მხოლოდ ხეობასთან დაკავშირებული ლოკალური გავრცელების არ არიან, ისინი ხშირად ვრცელდებიან და მიმდებარე

ფართობებს იტაცებენ, რაც ისევ და ისევ ეროზიული პროცესების, განსაკუთრებით გვერდითი ეროზიის განვითარებითაა გამოწვეული.

ეროზიული პროცესები, როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, მდ მტკვრის მარცხენა შენაკადებს უკავშირდება. ეროზიული ქსელი ხშირი განტოტვისაა და სოფ. ურბნისის ჩრდილოეთ მიდამოებში დიდ ფართობებს მოიცავს, რაც ადვილად ეროზირებადი ამგები ქანების გამო მიმდინარეობს.



სურათი 4-7 საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა

საკვლევ ტერიტორიაზე მიმდინარე ეროზიული პროცესებიდან ასევე შეიძლება გამოვყოს სიბრტყითი ეროზია, რომელიც, უმეტესად, რელიეფის თხემურ და სხვა დადებით ფორმებთან არიან დაკავშირებული, განსაკუთრებით ხე-ბალახეულ საფარს მოკლებულ ადგილებში.

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში განვითარებული საშიში გეოლოგიური პროცესებისა და მოვლენების მხრიდან (და უშუალოდ საპროექტო მიზნებიდან გამომდინარე) ყურადღება უნდა მიექცეს სუფოზიურ მოვლენებს, რომელთა განვითარება მოსალოდნელია პლიოცენური ასაკის თიხა-ქვიშურ ქანებში. აქვე უნდა ითქვას, რომ სუფოზიურ ფორმებს მასშტაბური გავრცელება არ ახასიათებთ, თუმცა ხშირად ფარული ფორმით ვითარდებიან და მკვლევარებს გარკვეული ძალისხმევა დასჭირდებათ მათ გამოსავლენად.

გარდა ზემოთ თქმულისა შეიძლება აღინიშნოს ზოგიერთ უბანზე დაჭაობებების წარმოშობა, რომელიც სარწყავი სისტემების გაუმართაობით ან სარწყავი წყლების არათანაზომიერი გამოყენებითაა გამოწვეული.

ვხვდებით ასევე მაღალი ფერდობების ციცაბო უბნებზე ქვათაცვენებს, რომლებიც, ძირითადად, პლიოცენური ასაკის კონგლომერატების გავრცელების ზოლში იჩენენ თავს.

ღვარცოფული მოვლენები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში შეზღუდული გავრცელებით სარგებლობენ და უმეტესად დაკავშირებული არიან იმავე ხეობებთან, სადაც მეწყრულ ეროზიული პროცესები მიმდინარეობს, თუმცა მათი გამოვლენა საშიშროებას ნაკლებად შეიცავს და მხოლოდ მცირე ნაკადების სახით ჩაივლიან ხეობის კალაპოტში.

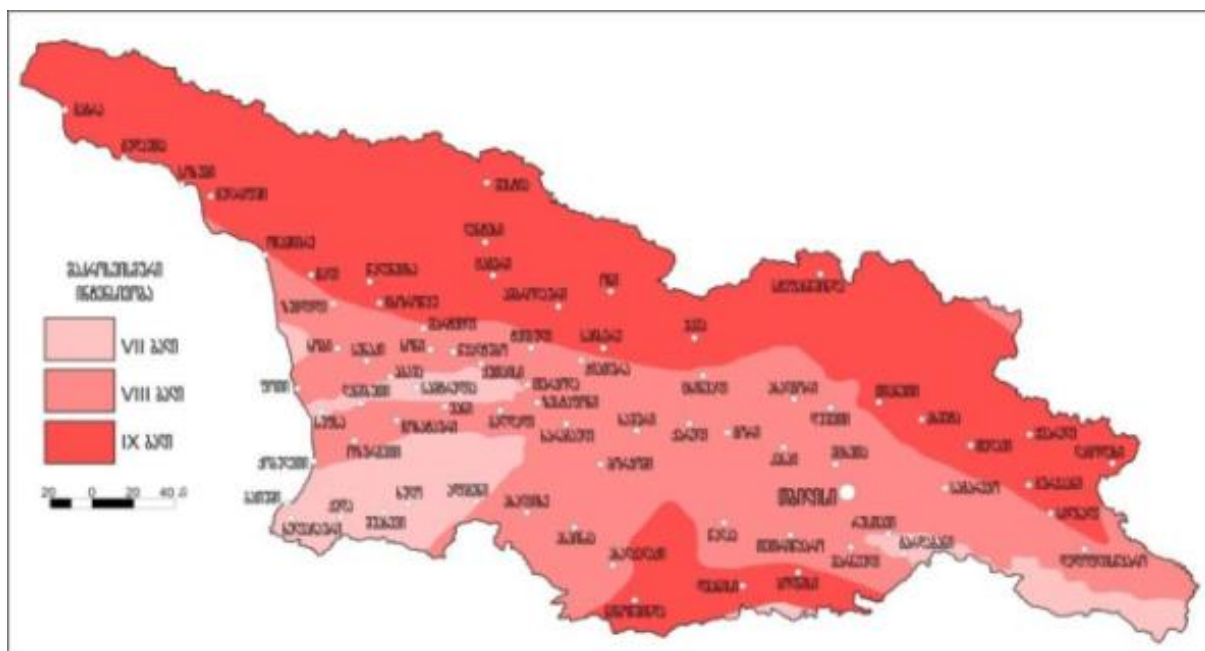
ზემოთ აღწერილი საშიში გეოლოგიური პროცესები და მოვლენები განვითარებულია საკვლევი უბნებისაგან საკმაოდ დაშორებულ ადგილებში. ამიტომ, ისინი საპროექტო ანმა-ტურბინების მშენებლობისათვის არავითარ საფრთხეს არ წარმოადგენს.

4.3.7 სეისმური პირობები

4.3.8 ტექტონიკა და სეისმურობა

პნ 01.01.09-ის („სეისმომედეგი მშენებლობა“) თანახმად, ქარელის მუნიციპალიტეტი, ძირითადად, განეკუთვნება 8 ბალიან სეისმურობის ზონას. საქართველოს მაკროსეისმური ინტენსივობის რუკის (იხ. სურათი 4-8) მიხედვით საკვლევი ტერიტორიის ყველა უბანი მსგავსი სეისმური პირობებით ხასიათდება.

ცხრილი 4-18-ში მოცემულია ქეს-ის ზეგავლენის ზონაში მდებარე ქარელის და გორის მუნიციპალიტეტების ადმინისტრაციული ერთეულების სეისმური მონაცემები:



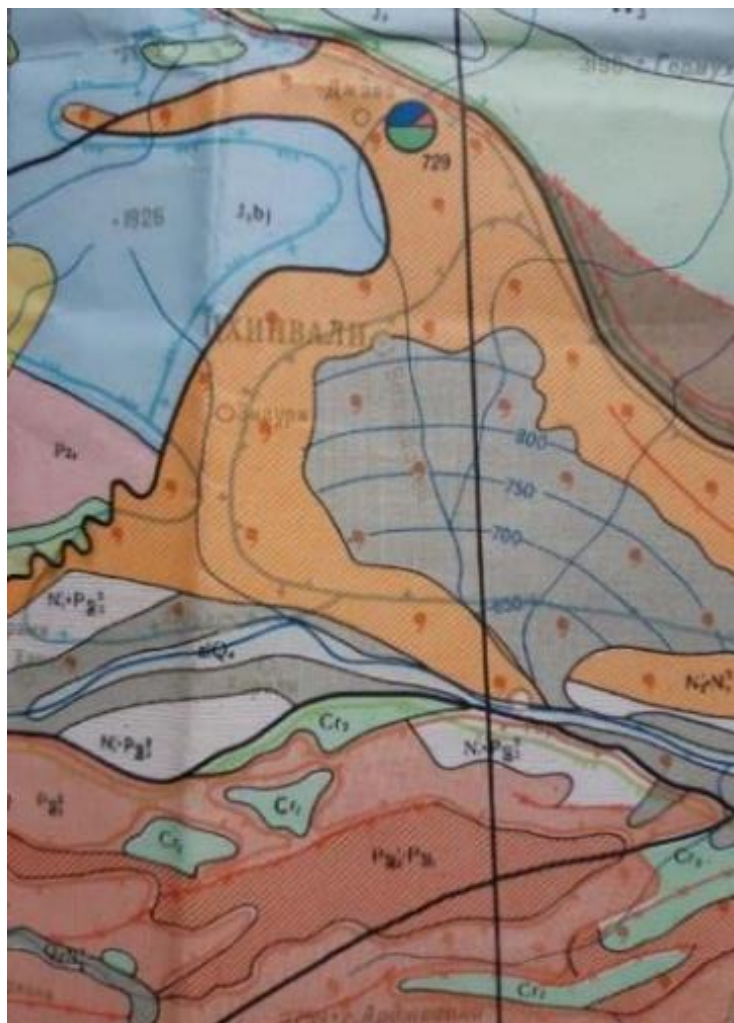
სურათი 4-8 საქართველოს მაკროსეისმური ინტენსივობის რუკა

ცხრილი 4-18 ქარელის მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციული ერთეულების სეისმური მონაცემები

მუნიციპალიტეტი	სოფელი	A - სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი	ბალი (MSK 64 სკალა)
ქარელი	რუისი	0,20	8
	ურბნისი	0,21	8
	ახალდაბა	0,20	8

4.3.9 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება საქართველოს ბელტის არტეზიულ აუზში შემავალ ქართლის ფოროვან-ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების ქვერაიონში, რომელიც პოსტპლიოცენური ასაკის ზღვიური და მდინარეული ტერასების ამგები ფხვიერი ქვიშა კენჭნაროვანი ქანებით არიან წარმოდგენილი, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების განსაზღვრის დროს. მათ შორის, გამოიყოფა კარსტული წყლები, ალუვიური და ალუვიურ-ზღვიური ნალექების გრუნტის წყლები, რომლებიც ხშირ შემთხვევაში ჰიდროდინამიკურად დაკავშირებულია ქვემ მდებარე არტეზიულ ჰორიზონტებთან (სურათი 4-9).



სურათი 4-9 ჰიდროგეოლოგიური რუკა

არაღრმა ცირკულაციის მქონე ფოროვანი და ფოროვან-ნაპრალოვანი წყლები გამოირჩევიან წყალუხვობით. მათში ატმოსფერული ნალექების მნიშვნელოვანი ნაწილი ჩაედინება და განიცდიან დრენირებას ადგილობრივი ეროზიის ბაზისის დონეზე საკმაოდ მსხვილი წყაროებისა და კარსტული მდინარეების სახით. ამის გამო ტირიფონის ველის ფარგლებში წარმოიქმნება მდ. მტკვრის მძლავრი კალაპოტქვეშა ნაკადები. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მდინარების ძველი კალაპოტების მიწისქვეშა წყლების რესურსები. ქართლის არტეზიული აუზის მიწისქვეშა წლების ბუნებრივი რესურსები, გამოთვლილი ჰიდროგრაფის მეშვეობით, შეადგენს 24,4 მ³/დღ.

საკვლევ ტერიტორიაზე გრუნტის წყლების გამოვლენა საპროექტო ანმა-ტურბინების სამირკვლების ფუძის გრუნტებში მოსალოდნელი არ არის. ტურბინებისათვის შერჩეულ უბნებზე, საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევისას მოწყობილ ჭაბურღილებში 10მ-ის სიღრმემდე ჩაღრმავებისას, გრუნტის წყლები არ იქნა გამოვლენილი.

4.3.10 ჰიდროლოგია

საკვლევ ტერიტორიის ჰიდროგრაფიული ქსელი დაკავშირებულია კასპიის აუზთან. ჰიდროგრაფიული ქსელის კება ძირითადად მიმდინარეობს წვიმისა და თოვლის დნობის შედეგად წარმოშობილი ზედაპირული ჩამონადენით, რის გამოც მათი დონე მერყეობს და სწრაფად იცვლება დღის განმავლობაში. მათი დონის მერყეობა შედარებით უცვლელია შემოდგომისა და ზამთრის პერიოდში. მცირე მდინარეები და შენაკადები პრაქტიკულად მოკლებულია მუდმივ წყალდენს. აღსანიშნავია, რომ ტერიტორია არ იკვეთება დიდი ან მცირე მდინარეებით და მოქცეულია მდინარეთ-შორის სივრცეში მდ. მტკვარს, ლიახვსა და აღმოსავლეთ ფრონეს შორის.

საკვლევ ტერიტორიის მთავარ მდინარეს წარმოადგენს მდ. მტკვარი, რომელიც არ ჰკვეთს მემორანდუმით გათვალისწინებულ საპროექტო ტერიტორიას და ესაზღვრება მას სამხრეთიდან. აღმოსავლეთ მხარეს საპროექტო ტერიტორიას მიუყვება მდ. ლიახვი: უახლოესი მანძილი ტურბინებამდე შეადგენს - 2360მ-ს. მცირე მდინარეებიდან აღსანიშნავია მდ. აღმოსავლეთ ფრონე, რომელიც დასავლეთიდან ესაზღვრება საპროექტო ტერიტორიას, მაგრამ კიდევ უფრო მეტად დაშორებულია მისგან - უახლოესი მანძილი ტურბინებამდე აღემატება 11კმ-ს. საპროექტო ტერიტორიის მახლობლად საირიგაციო სისტემის უმსხვილეს კომპონენტს წარმოადგენს ზედა რუს საირიგაციო სისტემა (მაგისტრალური არხი, მეორე რიგის არხი და დაქსელვის სისტემა). საპროექტო ტერიტორია არ იკვეთება მაგისტრალური არხით და მეორე რიგის არხები.

► მდინარეები:

მდ. მტკვარი:

ცხრილი 4-19 მტკვარი – მაქსიმალური ხარჯი (ღმ³/წმ)

მონაკვეთი	F, კმ ²	Q _ბ , მ ³ /წმ	C _τ	C _ს	K	უზრუნველყოფა P%			
						1	2	5	10
ლიკანი	10500	549	0.41	1.64	—	1310	1190	970	835

მონაკვეთი	$F, \text{კმ}^2$	$Q, \text{მ}^3/\text{წმ}$	C_v	C_s	K	უზრუნველყოფა $P\%$			
აგარა	11400	596	—	—	1.086	1420	1290	1050	905
გომი	11350	583	—	—	1.081	1415	1285	1045	900

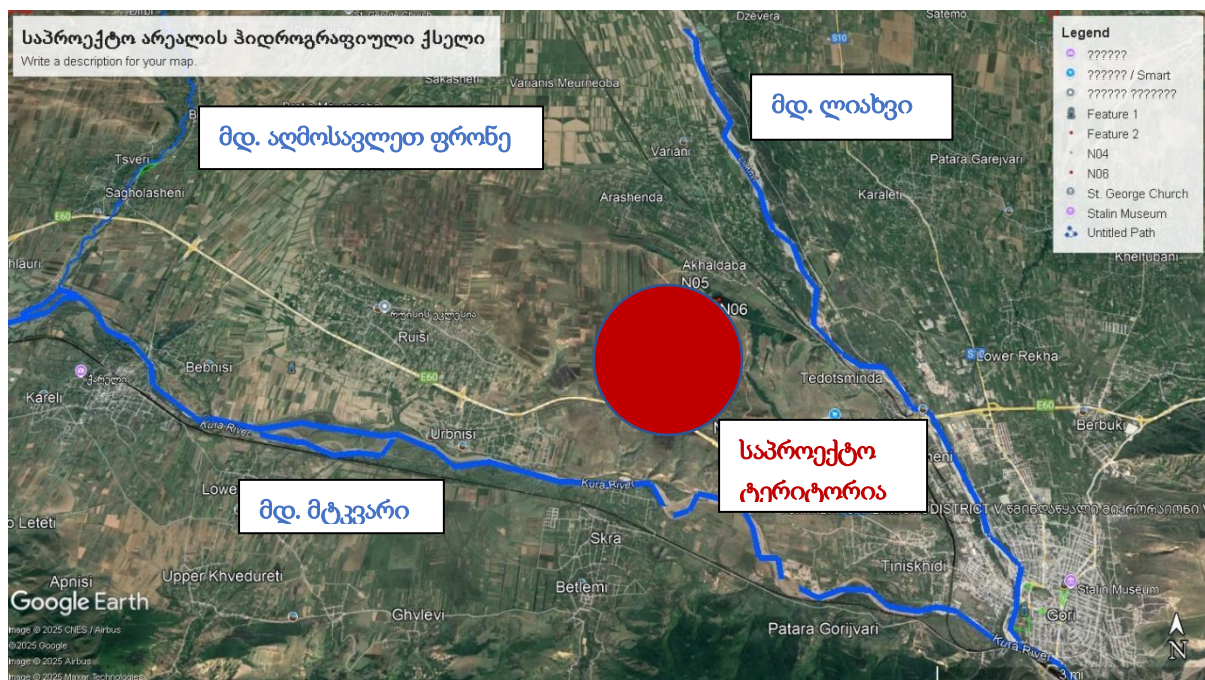
საპროექტო ობიექტებიდან მდ. მტკვართან დაშორება ძირითადად აღემატება 1კმ-ს. მტკვართან ყველაზე ახლოა არის განლაგებული ტურბინა #4 (1370მ).

მდ. ლიახვი, დიდი ლიახვი: აღმოსავლეთ მხრიდან ესაზღვრება საპროექტო ტერიტორიას. უახლოესი ტურბინა (#6) მდებარეობს მდინარიდან 1940 მ-ის მანძილზე.

მდ. აღმოსავლეთ ფრონე: ძირითადი და ალტერნატიული საპროექტო ობიექტებიდან მდ. აღმოსავლეთ ფრონესთან დაშორება უმეტესწილად აღემატება 11კმ-ს.

► ზედაპირული წყლის სხვა ობიექტები:

საპროექტო ტერიტორია არ იკვეთება ღელეებით ან საირიგაციო არხებით და მასზე არ არის განლაგებული ტბები ან ხელოვნური ტბორები.



სურათი 4-10 მდინარეები შიდა ქართლის ქეს-ის მიმდებარე ტერიტორიაზე

კონკრეტული საპროექტო უბნებიდან (ტურბინებიდან და ქვესადგურიდან) ზედაპირული წყლის ობიექტებამდე დაშორება ნაჩვენებია ცხრილი 4-20-ში.

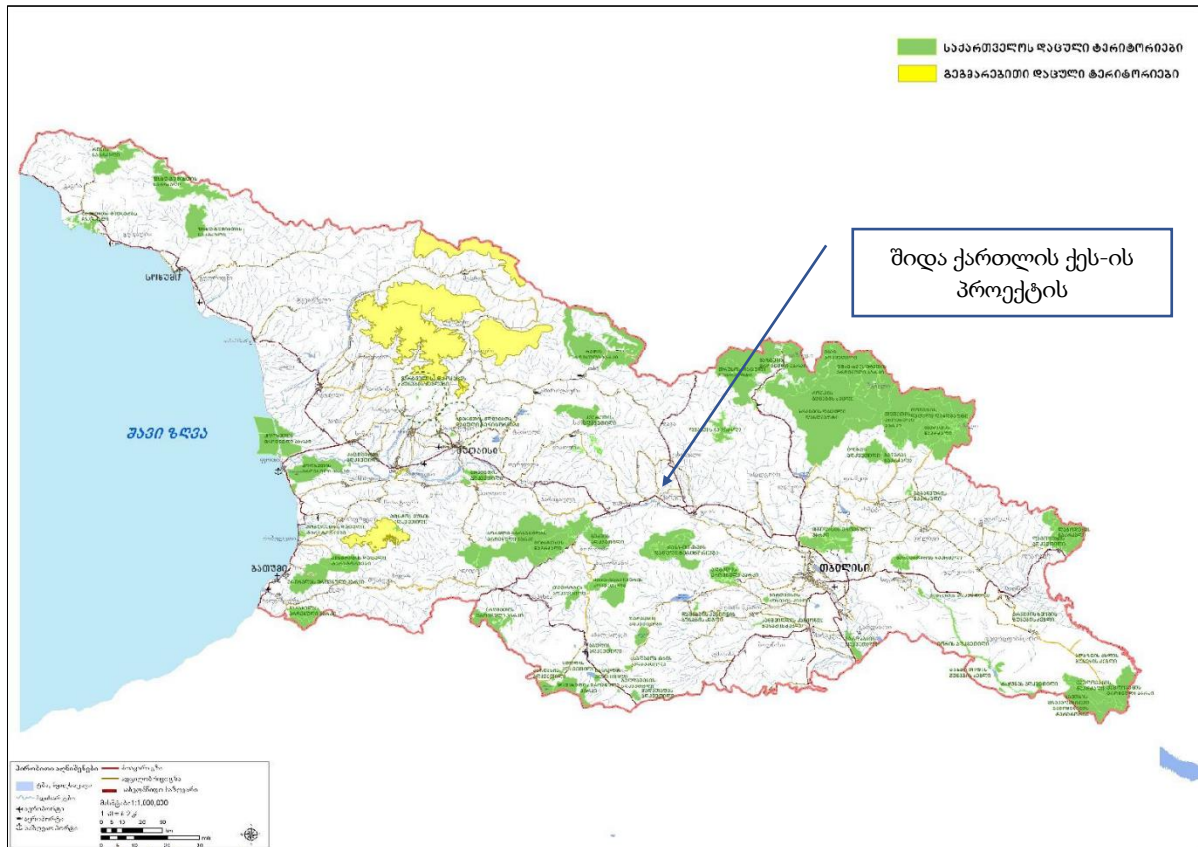
ცხრილი 4-20 საპროექტო ინფრასტრუქტურის დაშორება ზედაპირული წყალსატევებიდან

ტურბინის ნომერი	კოორდინატები (38 T)		მანძილი (მ)		
	X	Y	წყალსატევი		
T01	419984.00 m E	4653362.00 m N	2800	ს	მდ. მტკვარი
			2600	ა	მდ. ლიახვი
			2670	დ	ზემო რუს არხი
T02	419554.00 m E	4652976.00 m N	2295	ს	მდ. მტკვარი
			3610	ა	მდ. ლიახვი
			2474	დ	ზემო რუს არხი
T03	418940.00 m E	4653292.00 m N	2450	ს	მდ. მტკვარი
			4260	ა	მდ. ლიახვი
			1860	დ	ზემო რუს არხი
T04	420350.00 m E	4651907.00 m N	1370	ს	მდ. მტკვარი
			3930	ა	მდ. ლიახვი
			3500	დ	ზემო რუს არხი
T05	420269.00 m E	4654895.00 m N	4270	ს	მდ. მტკვარი
			2210	ა	მდ. ლიახვი
			3600	ს/დ	ზემო რუს არხი
T06	420620.00 m E	4654480.00 m N	4040	ს	მდ. მტკვარი
			1940	ა	მდ. ლიახვი
			3790	ს/დ	ზემო რუს არხი
T07	420161.00 m E	4653870.00 m N	3260	ს	მდ. მტკვარი
			2375	ა	მდ. ლიახვი
			3170	ს/დ	ზემო რუს არხი
T08	419523.00 m E	4654276.00 m N	3450	ს	მდ. მტკვარი
			2970	ა	მდ. ლიახვი
			2720	ს/დ	ზემო რუს არხი

4.4 ბიოლოგიური გარემო

4.4.1 დაცული ტერიტორიები

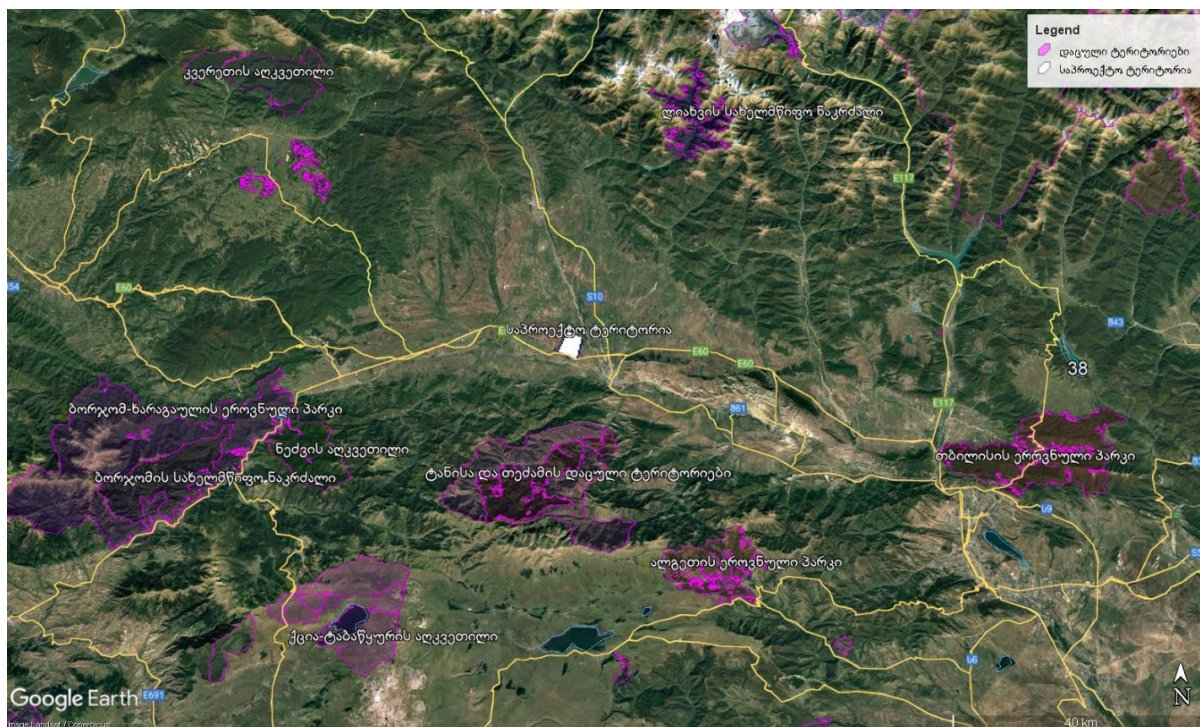
საქართველოს დაცული ტერიტორიების სისტემა და საპროექტო ტერიტორიის მდებარეობა მათთან მიმართებაში ნაჩვენებია სურათი 4-11-ზე.



სურათი 4-11 საქართველოს დაცული ტერიტორიების სისტემა და შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტის ტერიტორია

სახელმწიფო ნაკრძალი - წითელი პოლიგონები, ეროვნული პარკები - მუქი მწვანე პოლიგონები, აღკვეთილები - ღია მწვანე პოლიგონები, დაცული ლანდშაფტები - სტაფილოსფერი პოლიგონები; პროექტის ტერიტორია - მოიხსნა პოლიგონი.

სურათი 4-12-ზე ნაჩვენებია შიდა ქართლის ქეს-ისთვის უახლოესი დაცული ტერიტორიები. ამ რუკის მიხედვით, შიდა ქართლის ქეს-ი დაცული ტერიტორიების უშუალო სიახლოვეში არ არის განთავსებული. უახლოესი დაცული ტერიტორიაა ტანისა და თეძამის დაცული ტერიტორიები, რომელიც მოიცავს ტანისა და თეძამის დაცულ ლანდშაფტსა და ტანის აღკვეთილს. ეს დაცული ტერიტორიები შიდა ქართლის ქეს-იდან ტერიტორიიდან, შესაბამისად დაახლ. 10 კმ და 13 კმ-ში მდებარეობს.



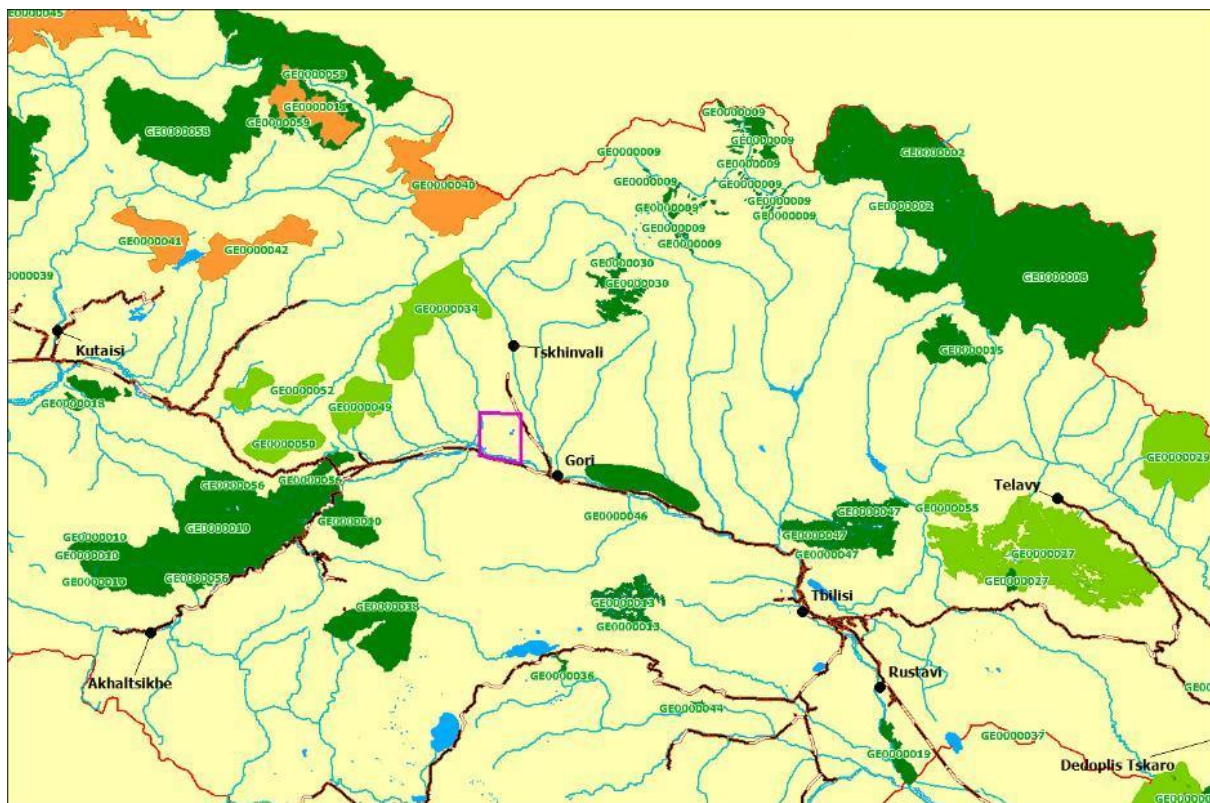
სურათი 4-12 ეროვნული კანონმდებლობით დაარსებული დაცული ტერიტორიები და შიდა ქართლის ქეს-ის ტერიტორია

4.4.1.1 ზურმუხტის უბნები და მნიშვნელოვანი ორნითოლოგიური ტერიტორიები

დაცული ტერიტორიების ეროვნული სისტემის გარდა, საქართველოში წარმოდგენილია სპეციალური დაცული ტერიტორიები (SPA). მათ განეკუთვნება ზურმუხტის უბნები (Natura 2000-ის) და ევროკავშირის 79/409/EEC დირექტივით (ფრინველების დირექტივა) გათვალისწინებული მნიშვნელოვანი ორნითოლოგიური ტერიტორიები (IBA). ეს დაცული ტერიტორიები ნაჩვენებია სურათი 4-13-ზე. როგორც სურათიდან ჩანს, პროექტის რეგიონში წარმოდგენილია სამი ზურმუხტის უბანი, ერთი SPA და ერთი IBA.

საპროექტო ტერიტორიის აღმოსავლეთ საზღვარსა და უახლესი დამტკიცებული ზურმუხტის უბნის GE0000046 „კვერნაქის ქედი“ დასავლეთ საზღვარს შორის მინიმალური დაცილება დაახლ. 11 კმ-ს შეადგენს. ორი გეგმარებითი ზურმუხტის უბანი GE0000034 და GE0000049 შესაბამისად ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულებით 21 კმ-ში და დასავლეთის მიმართულებით 24 კმ-ში მდებარეობს. ორთავე მათგანი ტყით დაფარულ ტერიტორიაზეა განლაგებული, რის გამოც საპროექტო ტერიტორიისაგან განსხვავებული სახეობებით ხასიათდება.

ზურმუხტის უბნის GE0000046 „კვერნაქის ქედი“ ტერიტორია ემთხვევა სპეციალურ დაცულ ტერიტორიას #10 „კვერნაქი“ და IBA GEO20-ს „კვერნაქი“. ამ უბნის ჰაბიტატები საპროექტო ტერიტორიის ჰაბიტატებისაგან განსხვავდება. მეორე მხრივ კი, კვერნაქის ზურმუხტის უბანი გარშემორტყმულია სასოფლო-სამეურნეო მიწებით და რუდერალური ჰაბიტატებით, რომლებიც საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ჰაბიტატების მსგავსია. ყველა სხვა ახლომდებარე IBA და ზურმუხტის უბანი განლაგებულია ზემოაღნიშნული ეროვნული დაცული ტერიტორიების საზღვრებში, ტყის ზონაში.



სურათი 4-13 შიდა ქართლის ქეს-ის ტერიტორიის მახლობლად განლაგებული ზურმუხტის უბნები და IBA-ები

დამტკიცებული ზურმუხტის უბნები - მუქი მწვანე პოლიგონები, კანდიდატი უბნები - სტაფილოსფერი პოლიგონები და გეგმარებითი უბნები - ღია მწვანე პოლიგონები; საპროექტო ტერიტორია - მოიისფრო პოლიგონი.

ზემოაღნიშნულის გამო, შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტის შემთხვევაში მხედველობაში მისაღება მხოლოდ SPA 10 „კვერნაქი“, რომელიც ემთხვევა IBA-ს GEO20 „კვერნაქი“. ამ SPA-ს მოკლე აღწერა, მათ შორის დასაცავი სახეობების ჩამონათვალი მოცემულია ქვემოთ.

სახელწოდება: კვერნაქი / Kvernaki

კატეგორია: B2, C2

ფართობი: 12978,589 ჰა

დაცვის სტატუსი: SPA 10-ს ტერიტორია მთლიანად IBA-ს (GEO20) ემთხვევა..

ცენტრალური კოორდინატები: განედი: 41.967483° / გრძედი: 44.335983°

დასაცავი სახეობები : ბეჭობის არწივი (*Aquila heliaca*), ორბი (*Gyps fulvus*), სვავი (*Aegypius monachus*), ფასკუნჯი (*Neophron percnopterus*). აქ ბუდობს: 2-3 წყვილი ფასკუნჯი და 1 წყვილი ბეჭობის არწივი. სვავი და ორბი არ ბუდობს, მაგრამ მთელი წლის განმავლობაში შეიძლება შეგვხვდეს. ყველა სახეობა საქართველოს წითელ ნუსხაშია შეტანილი: ბეჭობის არწივი, ორბი და ფასკუნჯი როგორც მოწყვლადი (VU) და სვავი – საფრთხეში მყოფი სახეობა (EN). აქედან სამი სახეობა IUCN-ის წითელ ნუსხაშიც არის შეტანილი: ფასკუნჯი როგორც საფრთხეში მყოფი (EN), ბეჭობის არწივი – მოწყვლადი (VU) და სვავი – საფრთხესთან ახლოს მყოფი (NT).

ტერიტორიის აღწერა: კვერნაქი საქართველოს ცენტრალურ ნაწილში ზღვის დონიდან 500-1000 მეტრ სიმაღლეზე მდებარეობს. კვერნაქის ქედის ჩრდილოეთ კალთები ფოთლოვანი ტყის ფრაგმენტებითა და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებით, ხოლო სამხრეთ ფერდობი ნახევრად უდაბნოსა და სტეპის მცენარეულობის ფრაგმენტებითაა წარმოდგენილი. აქ გვხვდება შემდეგი ძირითადი სახეობები: ძეძვი (*Paliurus spina-christi*), ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*), *Botriochlora*

ischaemum, ასკილი (*Rosa canina*), კვრინჩხი (*Prunus spinosa*) და კუნელი (*Crataegus kyrtostyla*) (Kvachakidze 2010)².

4.4.2 ფლორა

4.4.2.1 შესავალი

დეტალური ანგარიში, რომელშიც მოცემულია რეგიონის დახასიათება ფლორის კუთხით, სამართლებრივი საფუძველი, სავსე კვლევის მეთოდოლოგია და შედეგები წარმოდგენილია მოცემული სკოპინგის ანგარიშის მე-2 ტომში, მე-2 დანართის სახით.

4.4.2.2 საპროექტო არეალის ზოგადი გეო-ბოტანიკური და ფლორისტული დახასიათება

საპროექტო დერეფანი მდებარეობს შიდა ქართლის ბარის გეობოტანიკური რაიონის ტერიტორიაზე, რომლის მცენარეული საფარი გენეტიკურად (წარმოშობით) და სტრუქტურული ორგანიზაციის მიხედვით რთულ სურათს იძლევა. შორეულ (გეოლოგიურ) წარსულში რაიონის ტერიტორია-ვაკეები და სერების კალთები თითქმის მთლიანად ტყეებით იყო დაფარული, რომელთა შორის დომინირებდა მუხნარი (*Quercus iberica*), რცხილნარი (*Carpinus caucasica*), წიფლნარი (*Fagus orientalis*), მუხნარ-რცხილნარი, წიფლნარ-რცხილნარი. მოგვიანებით (ისტორიულ პერიოდში) ტყის საფარი თანდათანობით შემცირდა, ბევრგან (ძირითადად ვაკეებზე) კი მთლიანად განადგურდა. ასევე პრაქტიკულად მთლიანად განადგურდა მდ. მტკვრის და მის შენაკადთა უახლოეს ტერასებზე განვითარებული ჭალის ტყეები. ამ ტყეების ნაალაგევზე ზოგან ჩამოყალიბდა მეორეული მცენარეულობა-ჰემიქსეროფილური და ქსეროფილური ბუჩქნარები და ბალახეული ცენოზები, მეტი წილი ტერიტორიისა კი სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებმა დაიჭირა.

ტყის მცენარეულობა შემორჩენილია მეტწილად მცხეთის კლდეკარის რაიონში. ტყეები წარმოდგენილია ძირითადად ამონაყრითი დაბალი წარმადობის მუხნარებით (*Quercus iberica*). შერეული სახეობებიდან (ასექტატორები) აღინიშნება-იფანი (*Fraxinus excelsior*), მინდვრის ნეკერჩხალი (*Acer campestre*), რცხილა (*Carpinus caucasica*), ცაცხვი (*Tilia caucasica*) და სხვა. ქვეტყე მუხნარ კორომებში მეტწილად შექმნილია ჯაგრცხილას (*Carpinus orientalis*) მიერ, შერეულია შინდი (*Cornus mas*), თხილი (*Corylus avellana*), კვიდო (*Ligustrum vulgare*), ზღმარტლი (*Mespilus germanica*), ღვია (*Juniperus rufescens*, *Juniperus oblonga*), ასკილი (*Rosa canina*) და სხვა. ქ. მცხეთის მიდამოებში (კვერნაქის სერის კალთები) გვხვდება რელიქტური ტყის მცენარეულობა – არიდული ტყეების წარმომადგენელი-ღვია (*Juniperus polycarpus*, *J. foetidissima*). მცხეთა-თბილისის მიდამოებში ფრაგმენტულად გვხვდება არიდული მეჩხერი ტყის სხვა ფორმაციათა ნაშთებიც – საკმლის ხიანი (*Pistacia mutica*), აკაკიანი (*Celtis caucasica*), ბერყენიანი (*Pyrus salicifolia*, *P. georgica*). მდ. მტკვრისა და მის მთავარ შენაკადთა პირველ ტერასაზე გაუყვება ჭალის ტყის ვიწრო (ხშირად წყვეტილი) ზოლი. ტყის შემადგენლობაში მონაწილეობს - ოფი (*Populus nigra*), ხვალო (*Populus canescens*), ტირიფი (*Salix excelsa*), მურყანი (*Alnus barbata*), ჭალის მუხა (*Quercus pedunculiflora*), კორპიანი და ჩვეულებრივი თელა (*Ulmus suberosa*, *U. foliacea*) და სხვა.

რაიონის ტერიტორიაზე (ვაკეები, სერების კალთები) საკმაოდ ფართო გავრცელებას აღწევს ჰემიქსეროფილური და ქსეროფილური ბუჩქნარები, რომელთა აბსოლუტური უმრავლესობა მეორეულია, განვითარებულია ვაკისა და ჭალის ტყეების, აგრეთვე სერების კალთების ტყეების (მუხნარები, რცხილნარები და სხვა) ნაალაგევზე. ბუჩქნართა შორის დომინირებს- ძეძვიანები

² წყარო: ფრინველთა სპეციალური დაცული ტერიტორიები საქართველოში/ ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი, 2016, <http://aves.biodiversity-georgia.net>

(*Paliurus spina-christi*), გრაკლიანები (*Spiraea hypericifolia*), ჯაგრცხილნარები (*Carpinus orientalis*), პოლიდომინანტური ნაირბუჩქნარები (შავჯაგა - *Rhamnus pallasii*, ძეძვი - *Paliurus spina-christi*, გრაკლა - *Spiraea hypericifolia*, ღვია - *Juniperus oblonga*, *J. rufescens*, ასკილი - *Rosa canina*, *R. corymbifera*, ქასმინი - *Jasminum fruticans*, თრიმლი - *Cotinus coggygria*, თუთუბო - *Rhus coriaria*, კუნელი - *Crataegus kyrtostyla*, ცხრატყავა - *Lonicera caucasica*, კვრინჭხი - *Prunus spinosa*, ჩიტავაშლა - *Cotoneaster racemiflora* და სხვა). ყველაზე მშრალ ადგილსამყოფელოებში - სამხრეთის ექსპოზიციის თხელნიადგიან და ქვა-ღორღიან ნიადაგებზე განვითარებულია ქსეროფილური ბუჩქნარები- ტრაგაკანტული გლერძიანები (*Astragalus microcephalus*), ზღარბიანები (*Acantholimon lepturoides*, *A. fomini*), ურციანები (*Thymus tiffisiensis*) და სხვა.

რაიონის ტერიტორიაზე ფართო გავრცელებას (ჰემიქსეროფილურ ბუჩქნარებთან ერთად) აღწევს სტეპის ბალახოვანი ფორმაციები. მათ შორის უწინარესად უნდა აღინიშნოს უროიანი (*Bothriochloa ischaemum*), რომელიც აქ მეორეულ მცენარეულობად უნდა ჩაითვალოს. ვაციწვერიანი სტეპის (*Stipa stenophylla*, *St. lessingiana*, *St. capillata*) დაჯგუფებები მეტწილად მომცრო ნაკვეთების და ფრაგმენტების სახით გვხვდება, უფრო ხშირად - ჰემიქსეროფილურ ბუჩქნარებს (ძეძვიანი, გრაკლიანი, ჯაგრცხილიანი და სხვა) შორის. ამ უკანასკნელებთან ვაციწვერიანი და უროიანი ხშირად კომპლექსურ დაჯგუფებებს ქმნის. წმინდა უროიანი (*Bothriochloa ischaemum*) სტეპი უფრო პლაკორულ რელიეფთანაა დაკავშირებული. მშრალ ფერდობებზე უფრო ხშირად განვითარებულია ბიდომინანტური უროიან-წივანიანი სტეპის (*Bothriochloa ischaemum*, *Festuca sulcata*) დაჯგუფებები. ფერდობებთან დაკავშირებულია, აგრეთვე, ვაციწვერიანი და წივანიან-ვაციწვერიანი სტეპიც. სტეპის მცენარეულობის ყველაზე მშრალ ვარიანტად ჩაითვლება სტეპის წივანას (*Festuca sulcata*) დომინირებით შექმნილი დაჯგუფებები, რომლებიც ესაზღვრება და ხშირად გადადის კიდეც ავშნიან (*Artemisia fragrans*) ნახევრადუდაბნოში. ეს უკანასკნელი რაიონის ტერიტორიაზე მეტწილად გვხვდება მომცრო ნაკვეთების სახით-ყველაზე მშრალ და ხშირად სუსტად დამლაშებულ ნიადაგებზე, ძირითადად პლაკორულ რელიეფზე. ავშნიან ცენოზებში ადრე გაზაფხულზე ვითარდება ეფემერთა და ეფემეროიდთა სინუზია (*Alyssum desertosum*, *Bromus japonicas*, *Poa bulbosa*) და სხვა. იშვიათად, მომცრო ნაკვეთების და ფრაგმენტების სახით ბიდომინანტური ნახევრად უდაბნოს მცენარეულობაც, კერძოდ, ავშნიან-ყარდანიანი (*Artemisia fragrans*, *Salsola dendroides*), ავშნიან-ჩარანიანი (*Artemisia fragrans*, *Salsola ericoides*) და სხვა.

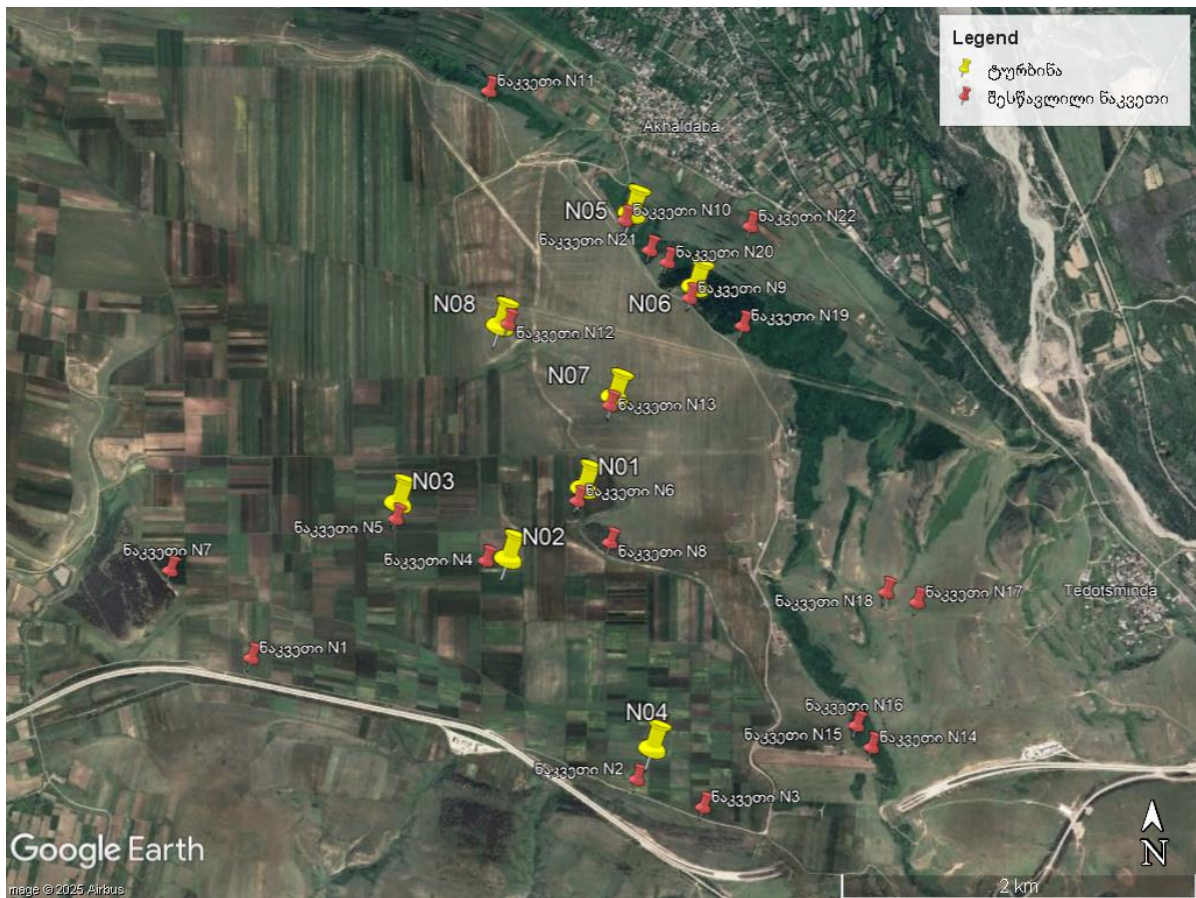
ჭალებთან ახლოს, ზოგან ფრაგმენტების სახით, გვხვდება ჭაობის მცენარეულობა. შედარებით მოზრდილ ფართობზე ჭაობები განვითარებულია წყალსაცავების და ტბების ნაპირებთან, რომლის შემადგენლობაში აღინიშნება ლელი (*Phragmites communis*), ლაქაში (*Typha latifolia*) და სხვა.

4.4.2.3 საპროექტო ტერიტორიის ფლორისა და მცენარეულობის დეტალური დახასიათება

დაგეგმილი შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის ტერიტორიაზე 2024 წლის 26-27 სექტემბერს ჩატარდა დეტალური ბოტანიკური საველე კვლევები, რის საფუძველზეც გამოვლინდა პროექტის ზემოქმედების ზონაში წარმოდგენილი სხვადასხვა საკონსერვაციო ღირებულების მქონე მცენარეთა თანასაზოგადოებები და სახეობები (ენდემური, იშვიათი), აგრეთვე ეკონომიკური ღირებულების მქონე მცენარეები. ამას გარდა, განისაზღვრა დაგეგმილი პროექტის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ფაზებზე საპროექტო და მიმდებარე ტერიტორიების ფლორასა და მცენარეულობაზე მოსალოდნელი უარყოფითი ზემოქმედება.

საერთო ჯამში, ბოტანიკური საველე კვლევების დროს საპროექტო ტერიტორიაზე დეტალურად აღიწერა 22 ნაკვეთი, რომლებიც ნაჩვენებია სურათი 4-14-ზე. გამოკვლეულ იქნა არა მხოლოდ

ტურბინების და შემართებელი კაბელების განლაგების უბნები, არამედ მიმდებარე ტერიტორიებიც, სადაც განსხვავებული ჰაბიტატები და მცენარეთა სახეობებია წარმოდგენილი.



სურათი 4-14 ბოტანიკური კვლევის დროს საპროექტო ტერიტორიაზე შესწავლილი ნაკვეთები

ბოტანიკური კვლევისას მცენარეულობის სიხშირე-დაფარულობა შეფასდა დრუდეს სკალის მიხედვით. დრუდეს სკალის სიმბოლოები აღნიშნავს სახეობათა სიხშირე-დაფარულობას. ეს სიმბოლოებია: Soc (socialis)-დომინანტი სახეობა, სიხშირე დაფარულობა აღემატება 90%; Cop³ (coptosal)-მაღალი რიცხოვნობის სახეობა, სიხშირე-დაფარულობა 70-90%; Cop²-სახეობა წარმოდგენილია მრავალრიცხოვანი ინდივიდებით, სიხშირე-დაფარულობა 50-70%; Cop¹-სიხშირე-დაფარულობა 50-70%; Sp³ (sporsal)-სიხშირე-დაფარულობა დაახლოებით 30%; Sp² (sporsal)-სიხშირე-დაფარულობა დაახლოებით 20%; Sp¹ (sporsal)-სიხშირე-დაფარულობა დაახლოებით 10%; Sol (solitarie)-მცირერიცხოვანი ინდივიდები, სიხშირე-დაფარულობა 10%-მდე; Un (unicum) -ერთი ინდივიდი.

გარდა ამისა, საპროექტო ტერიტორიაზე, ჩატარებული ბოტანიკური კვლევებისას დაფიქსირებულ, ყველა შესწავლილ ჰაბიტატს მიენიჭა EUNIS-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მიხედვით ჰაბიტატის შესაბამისი კოდი და ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივის შესაბამისი კოდი.

გამოკვლეული 22 ნაკვეთის დეტალური ფლორისტული აღწერა მოცემულია სკოპინგის ანგარიშის მე-2 ტომში, მე-2 დანართში. ქვემოთ მოყვანილია თითოეული შესწავლილი ნაკვეთის მოკლე აღწერა. მათი დიდი უმეტესობა არასენსიტიური ჰაბიტატების კატეგორიას მიეკუთვნება და უფრო დეტალურად მოცემულია მხოლოდ სენსიტიური უბნების აღწერა.

ნაკვეთი N1 - M4; მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო-საძოვარი; სოფ. ურბნისი; EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი სავარგულები და ხეხილის ბაღები); E2 (ზომიერად ტენიანი მდელოები). 62GE04 -სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა. სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N2 - N04, სოკართან; მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო-სათიბი; სოფ. ურბნისი; EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი სავარგულები და ხეხილის ბაღები); E2 (ზომიერად ტენიანი მდელოები). 62GE04 -სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა. სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N3 - M3, სოკართან; მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო-სათიბი; სოფ. ურბნისი; EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი სავარგულები და ხეხილის ბაღები); E2 (ზომიერად ტენიანი მდელოები). 62GE04 -სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა. სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N4 - N02; სოფ. რუისი; GPS კოორდინატები: 42.0251N, 44.0270E, 770 მ.ზღ.დ.; აგროლანდშაფტი: პურის ყანა; EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი სავარგულები და ხეხილის ბაღები); 62GE04 -სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა. სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N5 - N03; სოფ. რუისი; GPS კოორდინატები: 42.0272N, 44.0209E, 751 მ.ზღ.დ.; აგროლანდშაფტი: პურის ყანა; EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი სავარგულები და ხეხილის ბაღები); 62GE04 -სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა. სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N6 - N01; სოფ. რუისი; GPS კოორდინატები: 42.0281N, 44.0332E, 807 მ.ზღ.დ.; აგროლანდშაფტი: პურის ყანა; EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი სავარგულები და ხეხილის ბაღები); 62GE04 -სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა. სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N7 - M4-ის მიმდებარე ხელოვნური ფიჭვნარი; სოფ. რუისი; EUNIS-ის კატეგორია: J (შენობა-ნაგებობები, ინდუსტრიული და სხვა ხელოვნური ჰაბიტატები); 91PK-GE - კავკასიის ფიჭვის ტყე; სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N8 - N01-ის მიმდებარე ხელოვნური ფიჭვნარი; სოფ.რუისი; EUNIS-ის კატეგორია: J (შენობა-ნაგებობები, ინდუსტრიული და სხვა ხელოვნური ჰაბიტატები); 91PK-GE - კავკასიის ფიჭვის ტყე; სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N9 - N06; მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო-საძოვარი; სოფ. ახალდაბა; EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი სავარგულები და ხეხილის ბაღები); E1 (მშრალი მდელოები). 62GE05 - საძოვრების მცენარეულობა; სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.



შესწავლილი ნაკვეთები 4, 5 და 6



შესწავლილი ნაკვეთები 7 და 8

ნაკვეთი N10 - N05; მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო-საძოვარი; სოფ. ახალდაბა; EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი სავარგულები და ხეხილის ბაღები); E1 (მშრალი მდელოები). 62GE05 - საძოვრების მცენარეულობა; სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N11 - M1; სოფ. ახალდაბა; GPS კოორდინატები: 42.0487N, 44.0272, 789 მ.; აგროლანდშაფტი: პურის ყანა; EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი სავარგულები და ხეხილის ბაღები); 62GE04 - სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა; სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N12 - N08; მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო-საძოვარი; სოფ. რუისი; EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი სავარგულები და ხეხილის ბაღები); E1 (მშრალი მდელოები). 62GE05 - საძოვრების მცენარეულობა; სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N13 - N07; მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო-სადოვარი; სოფ. რუისი; EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი სავარგულები და ხეხილის ბაღები); E1 (მშრალი მდელოები). 62GE05 - საძოვრების მცენარეულობა; სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N14 - M3-ის მიმდებარედ (სმარტთან); GPS კოორდინატები: 42.0157N, 44.0531E, 809 მ.; აგროლანდშაფტი: პურის ყანა; EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი სავარგულები და ხეხილის ბაღები); 62GE04 -სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა; სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N15 - M3-ის მიმდებარედ (სმარტთან); მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო-სადოვარი; სოფ. რუისი; EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი სავარგულები და ხეხილის ბაღები); E1 (მშრალი მდელოები). 62GE05 -საძოვრების მცენარეულობა; სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N 16 - M3-ის მიმდებარედ (სმარტთან); ბუჩქნარი; EUNIS-ის კატეგორია: F3 (ზომიერი და ხმელთაშუაზღვისპირეთის მთიანეთის ბუჩქნარი); 50GE2 - ძეგვიანი ბუჩქნარი; სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N17 - M3-ის მიმდებარედ; მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო-სადოვარი; სოფ. თედოწმინდა; EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი სავარგულები და ხეხილის ბაღები); E1 (მშრალი მდელოები). 62GE05 -საძოვრების მცენარეულობა; სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N18 - M3-ის მიმდებარედ; ბუჩქნარი (მეჩხერი ძეგვიანი); სოფ. თედოწმინდა; EUNIS-ის კატეგორია: F3 (ზომიერი და ხმელთაშუაზღვისპირეთის მთიანეთის ბუჩქნარი); 50GE2 - ძეგვიანი ბუჩქნარი; სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N19 - N06-ის მიმდებარედ; ბუჩქნარი; სოფ. ახალდაბა; EUNIS-ის კატეგორია: F3 (ზომიერი და ხმელთაშუაზღვისპირეთის მთიანეთის ბუჩქნარი); 50GE2 - ძეგვიანი ბუჩქნარი; სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N20 - N05-ის მიმდებარედ; მუხნარი; სოფ. ახალდაბა; EUNIS-ის კატეგორია: G1.A (მეზო- და ევტროფული მუხნარი, რცხილნარი, იფნარი, ნეკერჩხლის, ცაცხვის, თელის და მსგავსი ტყეები); 9160GE (მუხნარი ან მუხნარ-რცხილნარი ტყეები; სენსიტიურობის ხარისხი: მაღალი.

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	მუხნარი
საკონსერვაციო ღირებულება	მაღალი
ადგილმდებარეობა	სოფ. ახალდაბა
სანიმუშო ნაკვეთის №	N05-სა და N09-ს შორის
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ²)	100
GPS კოორდინატები	42.0401N, 44.0393E
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	824 მ.
ასპექტი	ჩრდილოეთი
დახრილობა	5-15°
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	60
საშუალო დმს (სმ)	25
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	14
საშუალო სიმაღლე (მ)	10

ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	5-6
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	50-60
ბუჩქების დაფარულობა (%)	20-25
ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	-
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	7-10
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	-
ხავსების დაფარულობა (%)	-
უმალეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	15
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს სკალით
ხეების იარუსი	
Quercus iberica	D-60სმ, H-9-10მ (მაქს.) Sp ³
	D-30სმ, H-8-9მ (საშ.)
Fraxinus exelsior	D-25სმ, H-12-14მ (მაქს.)Sp ¹
	D-10სმ, H-6-7მ (საშ.)
Acer campestre	D-7სმ, H-4მ, Sol
Carpinus caucasica	D-20სმ, H-7-8მ, Sol
ბუჩქები	
Crataegus kyrtostylla	Sp ² , H-2მ
Rosa canina	Sp ¹
Swida australis	Sol
Cornus mas	Sol
Ligustrum vulgare	Sol
ბალახოვანი საფარი	
Aegonychon purpureo-caeruleum	Sp ¹
Helleborus caucasicus - კავკასიის ენდემი	Sol
Serratula quinquefolius	Sol, H – 40სმ
Geum urbanum	Sol
Viola alba	Sol
Asperula humifusa	Sol
ხავსის საფარი	
-	



Acer campestre



Carpinus caucasica



Quercus iberica



Fraxinus exelsior



Crataegus kyrtostylla



Rosa canina





Cornus mas

Helleborus caucasicus - კავკასიის ენდემი

ნაკვეთი N21 - N05-ის მიმდებარედ; ბუჩქნარი; სოფ. ახალდაბა; EUNIS-ის კატეგორია: F3 (ზომიერი და ხმელთაშუაზღვისპირეთის მთიანეთის ბუჩქნარი); 50GE2 - ძეგვიანი ბუჩქნარი; სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

ნაკვეთი N22 - M2; მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო-სამოვარი; სოფ. ახალდაბა; EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი საფარგულები და ხეხილის ბაღები); E1 (მშრალი მდელოები). 62GE05 - სამოვარების მცენარეულობა; სენსიტიურობის ხარისხი: დაბალი.

4.4.2.4 სენსიტიური ადგილები/ჰაბიტატები

დაგეგმილი საპროექტო დერეფნის დეტალური ბოტანიკური კვლევების ჩატარების შემდეგ შესაძლებელი გახდა სენსიტიური ადგილების დაზუსტება და მათი დეტალური დახასიათება. ლიტერატურულ მიმოხილვაზე და სავსე კვლევებზე დაყრდნობით საპროექტო დერეფანში გამოვლენილია მხოლოდ ერთი მაღალსენსიტიური ადგილი/ჰაბიტატი, ხოლო საშუალო სენსიტიურობის ჰაბიტატები არ გამოვლენილა.

ფლორისა და მცენარეულობის რეგებტორების სენსიტიურობის შეფასების მეთოდოლოგია:

მცენარეთა სახვადასხვა თანასაზოგადოებების მნიშვნელოვნების შესაფასებლად გამოყენებული იქნა Morris&Therivel (1995) (იხ. ცხრილი 4-21):

ცხრილი 4-21 Morris&Therivel-ის (1995) მიერ რეკომენდირებული შეფასების კრიტერიუმები

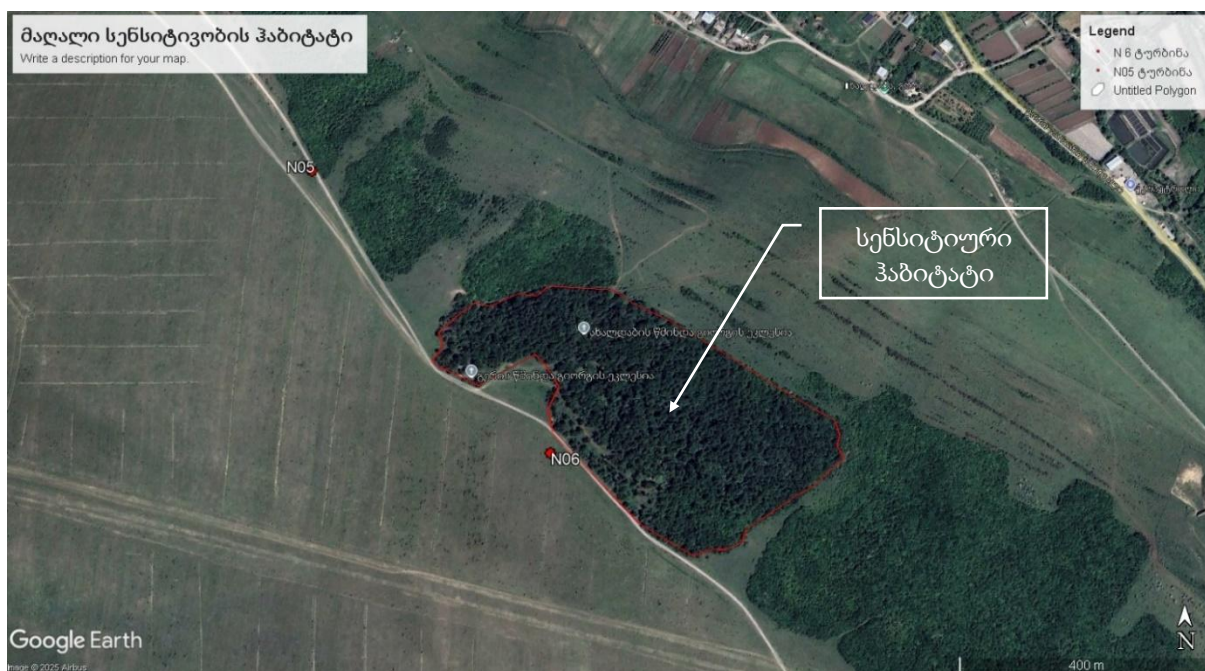
კრიტერიუმი	მაღალი	საშუალო	დაბალი
სახეობათა სიმრავლე	ადინიშნა ან შესაძლოა აღირიცხოს სახეობათა დიდი მრავალფეროვნება. აღირიცხა ან შესაძლოა წარმოდგენილი იყოს საქართველოს წითელ ნუსხაში და/ან IUCN-ის წითელი ნუსხაში შეტანილი ენდემური ან საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობები.	ხასიათდება სახეობათა საშუალო მრავალფეროვნებით. წარმოდგენილია მხოლოდ რამდენიმე იშვიათი ან საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობა.	ხასიათდება სახეობათა დაბალი მრავალფეროვნებით. საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობები ფაქტიურად არ ექცევა ზემოქმედების ქვეშ.
ბუნებრიობა და სახეცვლილების დონე	ბუნებრივი ან მცირედ მოდიფიცირებული ჰაბიტატები	საშუალოდ მოდიფიცირებული ჰაბიტატები, მაგ., ისეთები, რომელთაც ჯერ კიდევ შესწევთ სახასიათო სახეობების შენარჩუნების უნარი.	ძლიერ მოდიფიცირებული ჰაბიტატები
ანთროპოგენული ზემოქმედება	ძალიან მცირე ანთროპოგენული ზემოქმედება, ან ასეთი ზემოქმედების გარეშე.	მცირე ანთროპოგენული ზემოქმედება	მაღალი ანთროპოგენული ზემოქმედება (მოვება, ტყის ჭრა და სხვა)
ჰაბიტატის იშვიათობა და გეოგრაფიული გავრცელება	ქვეყანაში ან რეგიონში იშვიათი ან საფრთხის წინაშე მყოფი ჰაბიტატი.	რეგიონისთვის არც ისე სახასიათო ჰაბიტატი	ქვეყანისათვის სახასიათო ჰაბიტატი.

მაღალსენსიტიური ადგილები/ჰაბიტატები:

ნაკვეთი N20 - N06 ტურბინის მახლობლად, N05 და N06 ტურბინებს შორის; მუხნარი; EUNIS-ის კატეგორია: G1.A (მუზო- და ევტროფული მუხნარი, რცხილნარი, იფნარი, ნეკერჩხლის, ცაცხვის, თელის და მსგავსი ტყეები); 9160GE (მუხნარი ან მუხნარ-რცხილნარი ტყეები).

ნაკვეთი წარმოდგენილია მუხნარით და მდებარეობს სოფ. ახალდაბაში. ნაკვეთზე ვხვდებით ხე-მცენარეებიდან: *Quercus iberica*, *Fraxinus exelsior*, *Acer campestre*, *Carpinus caucasica*. ბუჩქებიდან წარმოდგენილია: *Crataegus kyrtostylla*, *Rosa canina*, *Swida australis*, *Cornus mas*, *Ligustrum vulgare*, ხოლო ბალახოვნებიდან ვხვდებით: *Aegonychon purpureo-caeruleum*, *Serratula quinquefolius*, *Geum urbanum*, *Viola alba*, *Asperula humifusa*. ენდემებიდან ნაკვეთზე წარმოდგენილია მხოლოდ ერთი ენდემური სახეობა - ***Helleborus caucasicus*** - კავკასიის ენდემი. ხავსის საფარი წარმოდგენილი არ არის. ეს ნაკვეთი ნაჩვენებია სურათი 4-15-ზე.

ნაკვეთის აღწერილობა მიესადაგება სენსიტიურ ჰაბიტატს, რომლის ფართი შეადგენს დაახლოებით 12 ჰა-ს. ჰაბიტატი განლაგებულია სოფელ ახალდაბასა და მის სამხრეთით გამავალ, ადგილობრივ გზის გზას შორის. ტურბინა N6-ის განლაგება დაგეგმილია გზის გზის მეორე მხარეს, ჰაბიტატის ნაპირიდან 28მ-ის დაშორებით. ტურბინა N6-ისათვის დაგეგმილი ადგილი 300მ-ით არის დაშორებული სენსიტიური ჰაბიტატიდან. თავად ტურბინა N6-ს ესაზღვრება დაბალსენსიტიური ბუჩქნარი.



სურათი 4-15 ფლორისტულად მაღალსენსიტიური ნაკვეთი საპროექტო ტერიტორიაზე, N06 ტურბინის მიმდებარე ტერიტორიაზე

საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილია ევროკავშირის ჰაბიტატების დირექტივის შემდეგი ხუთი ტიპის ჰაბიტატი:

- 62GE04 საქართველოს კოდი: სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა (ურბანული და რუდერალური ჰაბიტატები)

არ წარმოადგენს პრიორიტეტულ ჰაბიტატს. საპროექტო ტერიტორიაზე ყველგან წარმოდგენილია დაბალი საკონსერვაციო ღირებულების ნაკვეთებით.

1) ზოგადი დახასიათება

სოფლის დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა ფრიად საინტერესოა ეკონომიკური მნიშვნელობის მცენარეების თვალსაზრისით. განსაკუთრებით კულტურული მცენარეების ველური ნათესავების და ტრადიციულ (ხალხურ) და მეცნიერულ მედიცინაში გამოყენებული მრავალი აბორიგენული, ინვაზიური და ადვენტური კოსმოპოლიტი მცენარის სახეობაა ამ ჰაბიტატში. მათ შორის: ვარდვაჭაჭა - *Cichorium intybus*, ძიძო - *Melilotus officinalis*, ფარსმანდუკი - *Achillea millefolium*, ბირკავა - *Agrimonia eupatoria*, მხოხავი ჭანგა - *Agropyron repens*, ლეშურა - *Bryonia dioica*, წიწმატურა - *Capsella bursa pastoris*, ქრისტესისხლა - *Chelidonium majus*, ევროპული აბრეშუმა - *Cuscuta europaea*, ლენცოვა - *Hyoscyamus niger*, ჭინჭრის დედა - *Lamium album*, ტყის ბალბა - *Malva sylvestris*, პიტნა - *Mentha arvensis*, მრავალძარღვა - *Plantago major*, ჟუნჟრუკი - *Stellaria media*, ბაბუაწვერა - *Taraxacum officinale*, ვირისტერფა - *Tussilago farfara*, ჭინჭარი - *Urtica dioica* და სხვ. ეს მცენარეები გავრცელებულია ქალაქისა და სოფლის დასახლებების ტერიტორიაზე, გზისპირებსა და ტრანსფორმირებულ ადგილსამყოფელებში. ბევრი მათგანი, როგორც პიონერი მცენარე, ქმნის პირველად სუქცესიებს სამშენებლო სამუშაოების და ინდუსტრიული საქმიანობის შედეგად ეროზირებულ ფერდობებზე.

2) სახეობები

მცენარეები: *Achillea millefolium*, *Aegilops tauschii*, *Agrimonia eupatoria*, *Agropyron repens*, *Avena barbata*, *A. fatua*, *Beta corolliflora*, *Brassica elongata*, *Bryonia dioica*, *Capsella bursa pastoris*, *Chelidonium majus*, *Cichorium intybus*, *Coriandrum sativum*, *Cornus mas*, *Corylus avellana*, *Cuscuta europaea*, *Cydonia oblonga*, *Ficus carica*, *Fragaria vesca*, *Hyoscyamus niger*, *Juglans regia*, *Lamium album*, *Lathyrus* spp., *Onobrychis* spp., *Linum austriacum*, *Malus orientalis*, *Malva sylvestris*, *Medicago* spp., *Melilotus officinalis*, *Mentha aquatica*, *Mentha arvensis*, *Mespilus germanica*, *Morus alba*, *Plantago major*, *Prunus cerasifera*, *Punica granatum*, *Pyrus caucasica*, *P. salicifolia*, *Raphanus rapinastrium*, *Rubus* spp., *Satureja spicigera*, *S. laxiflora*, *Setaria viridis*, *Solanum nigrum*, *Stellaria media*, *Taraxacum officinale*, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica*, *Vicia* spp.

- 62GE05 საქართველოს კოდი: საძოვრების მცენარეულობა

არ წარმოადგენს პრიორიტეტულ ჰაბიტატს. საპროექტო ტერიტორიაზე ყველგან წარმოდგენილია დაბალი საკონსერვაციო ღირებულების ნაკვეთებით.

1) ზოგადი დახასიათება

სუბალპური და ალპური მდელოები ძირითადად გამოყენებულია ზაფხულის საძოვრებად ცხვრისა და მსხვილფეხა საქონლისათვის. მცენარეულობის ამ ტიპისთვის დამახასიათებელია მარცვლოვანი, ისლიანი და პოლიდომინანტური მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელოები. მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი და პარკოსანი ბალახების თანასაზოგადოებები გამოირჩევა დიდი

მრავალფეროვნებით. სახელდობრ, თითოეულ თანასაზოგადოებაში წარმოდგენილია 30 სახეობაზე მეტი. აქ გვხვდება მარცვლოვან-ბალახოვანი მდელოები, სადაც დომინანტი სახეობებია ცხვრის წივანა - *Festuca ovina*, ჭრელი შვრიელა - *Bromopsis variegata*, ალპური თივაქასრა - *Poa alpina*, კეწეწურა - *Koeleria caucasica*, მიგვა - *Nardus stricta* ან ჭრელი წივანა - *Festuca woronowii*. ამ თანასაზოგადოებებში ასოცირებულია ბაია - *Ranunculus oreophilus*, აჭარის შვრიელა - *Bromopsis adjaricus*, ცხვრის სამეურა - *Trifolium ambiguum*, სამეურა - *Trifolium trichocephalum*, *Trifolium alpestre*, მთის ბარისპირა - *Stachys macrantha*, ფრინტა - *Anemone albana*, კავკასიური ნალველა - *Gentianella caucasea*, ალპური ასტრა - *Aster alpinus*, ალპური ტიმოთელა - *Phleum alpinus*, ნალველასებრი ბოსტნის ია - *Veronica gentianoides* და სხვა.

ისლიან მდელოებში დომინანტი სახეობებია ისლი - *Carex humilis* ან *Carex brevicollis*, ხოლო ასოცირებული სახეობებია: კეწეწურა - *Koeleria caucasica*, მზიურა - *Inula glandulosa*, ალპური კესანე - *Myosotis alpestris*, ისლი - *Carex tristis*, ალპური თივაქასრა - *Poa alpina*, ალპური ტიმოთელა - *Phleum alpinum*, სატილია - *Pedicularis caucasica*, ქუდუნა - *Draba nemorosa*, მთის ფოლიო - *Scabiosa caucasica*, პირთეთრა - *Cerastium purpurescens* და სხვ. პარკოსანი ბალახე-ბისაგან შექმნილ მდელოებში დომინანტი სახეობაა ცხვრის სამეურა - *Trifolium ambiguum*, რომელთანაც ასოცირებულია ისლი - *Carex humilis*, აჭარის შვრიელა - *Bromopsis adjaricus*, ალპური თივაქასრა - *Poa alpina*, არენარია - *Arenaria steveniana*, ფარსმანდუკი - *Achillea setacea*, შვრია - *Avena versicolor*, ჭრელი შვრიელა - *Bromopsis variegata*, ცხვარა - *Centaurea fischeri*, ასისთავა - *Gentiana septemfida* და სხვ. პოლიდომინანტურ მარცვლოვანია ნაირბალახოვანი მდელოს შექმნაში მონაწილეობენ ფესვმაგარა - *Sibbaldia procumbens*, მელაკუდა - *Alopecurus vaginatus*, ჭრელი შვრიელა - *Bromopsis variegata*, ალპური ტიმოთელა - *Phleum alpinum*, ცხვრის სამეურა - *Trifolium ambiguum*, ცხვრის წივანა - *Festuca ovina*, მინდვრისნემსა - *Galium verum*, მთის ბარისპირა - *Stachys macrantha* და სხვ. პოლიდომინანტურ ალპურ მდელოებზე წარმოდგენილია ცხვრის წივანა - *Festuca ovina*, ალპური მარწყვაბალახი - *Potentilla alpestris*, ასისთავა - *Gentiana septemfida*, კვლიავი - *Carum caucasicum*, ბურტყლა სამეურა - *Trifolium repens*, ალპური ასტრა - *Aster alpinus*, ისლურა - *Luzula spicata*, მაჩიტა - *Campanula collina*, მარწყვაბალახი - *Potentilla gelida* და სხვ. სამოვრების დეგრადაციის ინდიკატორი სარეველა მცენარე შხამა - *Veratrum lobelianum* გავრცელებულია სამოვრების თითქმის მთელ ტერიტორიაზე. ეს არის შხამიანი მცენარე, რომელსაც შინაური ცხოველები არ მოეწონება და ამიტომ ფართოდ არის გავრცელებული სუბალპურ და ალპურ მდელოებზე.

2) სახეობები

მცენარეები: *Achillea setacea*, *Alopecurus vaginatus*, *Anemone albana*, *Arenaria steveniana*, *Aster alpinus*, *Bromopsis variegata*, *Bromopsis villosula*, *Campanula collina*, *Carex brevicollis*, *Carex humilis*, *Carex tristis*, *Carum caucasicum*, *Centaurea cheiranthifolia*, *Cerastium purpurescens*, *Colpodium versicolor*, *Draba nemorosa*, *Festuca ovina*, *Festuca varia*, *Galium verum*, *Gentiana caucasica*, *Gentiana septemfida*, *Inula glandulosa*, *Koeleria caucasica*, *Luzula spicata*, *Myosotis alpestris*, *Nardus stricta*, *Pedicularis caucasica*, *Phleum alpinum*, *Poa alpina*, *Potentilla alpestris*, *Potentilla gelida*, *Ranunculus oreophilus*, *Scabiosa caucasica*, *Sibbaldia procumbens*, *Stachys macrantha*, *Trifolium alpestre*, *Trifolium ambiguum*, *Trifolium repens*, *Trifolium trichocephalum*, *Veratrum lobelianum*, *Veronica gentianoides*.

► 50GE2 საქართველოს კოდი: ძეძვიანი ბუჩქნარი

არ წარმოადგენს პრიორიტეტულ ჰაბიტატს. საპროექტო ტერიტორიაზე ყველგან წარმოდგენილია დაბალი საკონსერვაციო ღირებულების ნაკვეთებით.

1) ზოგადი დახასიათება

ძეძვიანი ბუჩქნარი - *Paliurus spina-christi* Mill. - *Rhamnaceae* გავრცელებულია საქართველოს ტერიტორიის დიდ ნაწილზე, არიდულ და დაბლობ ზონაში. ძირითადად, აღმოსავლეთ ნაწილში ქვეყანაში, ხეობები მტკვარი, იორი და ალაზანი. ძეძვთან შერეულია გვალვის ამტანი ბუჩქნარი: *Ephedra procera*, *Rhamnus pallasii*, *Pistacia mutica*, *Atraphaxis spinosa*, *Caragana grandiflora*, მიხაკი *Cotoneaster nummularia*. დიდ მსგავსებას ამჟღავნებს პონტო-სარმატულ, ფოთოლმცვენ ბუჩქნართან, რომელიც გვხვდება ეუქსინის პროვინციის შავი ზღვის პონტოს და სარმატის რეგიონებში, თურქეთში. აქ ძირითადი ელემენტებია *Rhamnus pallasii*, *Cotinus coggygria*, *Cerasus incana*, *Lonicera iberica*, *Pyrus salicifolia*, *Amygdalus georgica*, *Colutea orientalis*, *Caragana grandiflora*, *Ephedra procera*, *Juniperus foetidissima*, *Punica granatum*, *Rhus coriaria*.

2) სახეობები

მცენარეები: *Paliurus spina-christi*, *Rhamnus pallasii*, *Cotinus coggygria*, *Cerasus incana*, *Lonicera iberica*, *Pyrus salicifolia*, *Amygdalus georgica*, *Colutea orientalis*, *Caragana grandiflora*, *Ephedra procera*, *Juniperus foetidissima*, *Punica granatum*, *Rhus coriaria*.

► 9160GE საქართველოს კოდი: მუხნარი ან მუხნარ-რცხილნარი ტყეები (*Quercitum* - *Carpinion betuli*)

არ წარმოადგენს პრიორიტეტულ ჰაბიტატს. საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილია ერთგან, მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ნაკვეთით.

1) ზოგადი დახასიათება

მუხნარი ტყეები საქართველოში, ძირითად, ორი სახეობისგან არის წარმოქმნილი - ქართული მუხა (*Quercus iberica*) და მაღალმთის მუხა (*Quercus macranthera*). მუხის დანარჩენი სახეობები - *Quercus pedunculiflora*, *Quercus hartwissiana*, *Quercus imeretina*, *Quercus pontica*, *Quercus dshorochensis*, შერეული არიან სხვა სახეობებთან განსხვავებული ტიპის ტყეებში, როგორცაა, კოლხური შერეული ტყე (*Quercus hartwissiana*, *Quercus pontica*, *Quercus dshorochensis*), ანდა, ჭალის ტყე (*Quercus pedunculiflora*, *Quercus imeretina*).

ქართული მუხის ტყე გავრცელებულია, საქართველოს თითქმის ყველა ტყიან რაიონში, არ გვხვდება თუშეთში, პირიქით ხევსურეთში და ხევში. იგი იკავებს დაახლოებით 200 ათას ჰა ფართობს. აღმოსავლეთ საქართველოში გვხვდება 350-500 მ-დან 1000-1550 მ-მდე. დასავლეთ საქართველოში გავრცელებულია ზღვის დონიდან 1500-1800 მ-მდე (სვანეთი). ქართულ მუხასთან ერთად გვხვდება შემდეგი სახეობები - *Carpinus caucasica*, *Carpinus orientalis*, *Acer laetum*, *Sorbus torminalis*, *Zelkova carpinifolia*, *Ostrya carpinifolia*.

მაღალმთის მუხა (*Quercus macranthera*) გავრცელებულია დიდი კავკასიონის აღმოსავლეთ ნაწილში, ორივე, სამხრეთ და ჩრდილოეთ მაკროფერდობებზე, მცირე კავკასიონზე და დასავლეთ საქართველოში, სვანეთში. იგი იკავებს მთის შუა, ზედა და სუბალპურ სარტყელს, 1450-2400 მ-ის ფარგლებში. ზოგ ადგილას გავრცელების ზედა საზღვარი აღწევს 2600-2700 მ-ს. გავრცელების ოპტიმალური სიმაღლე მერყეობს 1450-1600 მ-ს შორის.

2) სახეობები

მცენარეები: *Quercus iberica*, *Quercus macranthera*, *Abies nordmanniana*, *Acer laetum*, *Acer platanoides*, *Acer hyrcanum*, *Arbutus andrachne*, *Aristolochia steupii*, *Aristolochia iberica*, *Betula litwinowii*, *Campanula rapunculoides*, *Carex transsilvanica*, *Carpinus caucasica*, *Carpinus orientalis*, *Chamaecytisus caucasica*, *Clinopodium vulgare*, *Cornus mas*, *Corylus avellana*, *Cotinus coggygria*, *Cytisus caucasicus*, *Dactylis glomerata*, *Dianthus imereticus*, *Dioscorea caucasica*, *Dorycnium graecum*, *Epimedium colchicum*, *Erica arborea*, *Festuca drymeja*, *Helleborus abchasicus*, *Hypericum xylosteifolium*, *Hypochaeris radiata*, *Iris colchica*, *Laser trilobum*, *Lathyrus roseus*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera caucasica*, *Lonicera caprifolium*, *Mespilus germanica*, *Orobolus laxiflorus*, *Ostrya carpinifolia*, *Peucedanum caucasicum*, *Physospermum cornubiense*, *Picea orientalis*, *Poa nemoralis*, *Polygonatum glaberrimum*, *Primula sibthorpii*, *Psoralea bituminosa*, *Rhododendron luteum*, *Rhododendron ponticum*, *Ribes biebersteinii*, *Rosa canina*, *Ruscus ponticus*, *Sesleria anatolica*, *Smilax excelsa*, *Sorbus caucasigena*, *Sorbus torminalis*, *Swida australis*, *Trachystemon orientalis*, *Vaccinium arctostaphylos*, *Veronica peduncularis*.

► 91PK-GE საქართველოს კოდი: კავკასიის ფიჭვის ტყე

არ წარმოადგენს პრიორიტეტულ ჰაბიტატს. საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილია ორგანო, დაბალი საკონსერვაციო ღირებულების ნაკვეთებით.

1) ზოგადი დახასიათება

საქართველოში ფართოდ გავრცელებული ფიჭვის სახეობაა კავკასიური ფიჭვი *Pinus kochiana* Klotzsch ex K.Koch - Pinaceae (= *Pinus hamata*, *Pinus sosnowskyi*). იგი ევროპული ფიჭვის (*Pinus sylvestris*) მონათესავე სახეობაა. მისი საერთო გავრცელების არეალია კავკასია, ყირიმი და მცირე აზიის დასავლეთი ნაწილი, პონტოს მთები. საქართველოში ფიჭვნარი ძირითადად მთებში გვხვდება. აღმოსავლეთ საქართველოში მიუყვება მტკვრის ხეობას. ქმნის წმინდა კორომს გომბორის ქედზე, მარიამჯვრის ნაკრძალში და თუშეთში. დასავლეთ საქართველოში შერეულია წიწვოვან ტყეებში, წმინდა კორომი მხოლოდ კლდოვან ადგილებშია. ფიჭვის მთის ტყის გავრცელების ვერტიკალური საზღვრებია ზღვის დონიდან 700 მ-დან 2400 მ-მდე. გავრცელების ოპტიმალური პირობებია 1000-2200 მ-ს შორის სიმაღლეზე. ზოგიერთ ადგილებში ფიჭვი ნანახია 2500-2600 მ-ზე. ფიჭვი იზრდება, როგორც კირქვიან, ისე ვულკანურ ქანებზე. სახეობრივი სიმრავლით, განსაკუთრებით გამოირჩევა ფიჭვის კლდის ტყე.

2) სახეობები

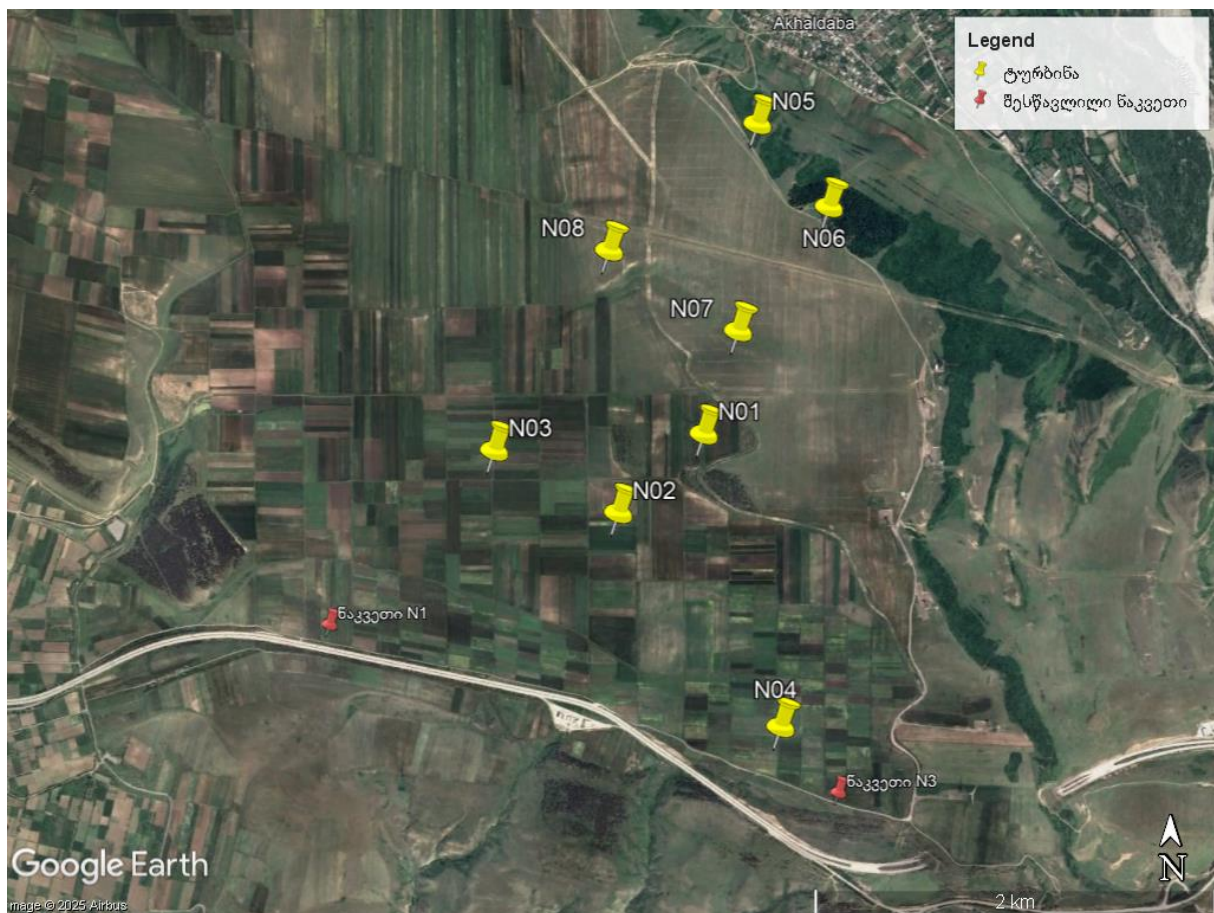
მცენარეები: *Pinus kochiana*, *Pinus pithyusa*, *Acantholimon glumaceum*, *Arenaria steveniana*, *Asphodeline taurica*, *Astaracantha microcephala*, *Astragalus arguricus*, *Astragalus campylosema*, *Astragalus raddeanus*, *Brachypodium sylvaticum*, *Calamagrostis arundinacea*, *Calluna vulgaris*, *Carex buschiorum*, *Centaurea bella*, *Cerastium sosnowskyi*, *Chamaecytisus caucasicus*, *Chamaecytisus hirsutissimus*, *Cistus tauricus*, *Crepis pinnatifida*, *Cytisus caucasicus*, *Daphne transcaucasica*, *Diphelypaea coccinea*, *Drosera rotundifolia*, *Frangula alnus*, *Galium grusinum*, *Galium mullogo*, *Helianthemum nummularium*, *Helianthemum orientale*, *Heracleum antasiaticum*, *Hippophae rhamnoides*, *Mespilus germanica*, *Minuartia woronowii*, *Medicago dzhawakhetica*, *Muscari sosnowskyi*, *Onobrychis sosnowskyi*, *Orobolus laxiflorus*, *Osmunda regalis*, *Oxalis acetosella*, *Poa nemoralis*, *Psephellus meskheticus*, *Psoralea bituminosa*, *Quercus iberica*, *Quercus macranthera*, *Rhododendron ponticum*, *Rhododendron luteum*, *Rhus coriaria*, *Ruscus ponticus*, *Scutellaria sosnowskyi*, *Sempervivum sosnowskyi*, *Sesleria anatolica*, *Silene dianthoides*,

Sphagnum batumense, Spiranthes amoena, Tilia begoniifolia, Vaccinium arctostaphylos, Vaccinium myrtillus, Vaccinium vitis-idaea, Vicia akhmaganica.

4.4.2.5 სხვა მნიშვნელოვანი ჰაბიტატები

საპროექტო ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილში, ნაკვეთზე N1 მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო-საძოვარზე, სოფ. ურბნისთან) და ნაკვეთზე N3 - სოკართან (EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი საფარგულები და ხეხილის ბაღები); E2 (ზომიერად ტენიანი მდელოები). 62GE04 სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და საფარგულების მცენარეულობა) გვხვდება ინვაზიური სახეობა - *Xanthium strumarium*. ეს ნაკვეთები ნაჩვენებია სურათი 4-16-ზე.

აღნიშნული სახეობა გვხვდება მთის ქვედა და შუა სარტყელში, რუდერალურ ადგილებში, გზის პირებზე, რიყნარებზე, მიტოვებულ მინდვრებსა და ნახნავებში, სარწყავი არხებისა და რუების გაყოლებით, როგორც სარეველა ბაღ-ბოსტნებში, ვენახებსა და თითქმის ყველა სასოფლო-სამეურნეო კულტურებში. გზადმოყოლილია ამერიკიდან. სახეობის საერთო გავრცელებაა: დასავლეთ ციმბირი, შორეული აღმოსავლეთი, შუა აზია, ევროპა, ხმელთაშუაზღვეთის მხარე, კავკასია, მცირე აზია, ამერიკა, ავსტრალია. საქართველოში სახეობის გავრცელების არეალია: აფხაზეთი, იმერეთი, აჭარა, ქართლი, გარე კახეთი, გარდაბანი. საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილია ამ სახეობის მხოლოდ მცირე პოპულაცია (Sol (solitarie)-მცირერიცხოვანი ინდივიდები, სიხშირე-დაფარულობა 10%-მდე).



სურათი 4-16 ნაკვეთი N1 და ნაკვეთი N3, სადაც გამოვლინდა ინვაზიური სახეობა *Xanthium strumarium*

4.4.2.6 საქართველოს წითელი ნუსხის, იშვიათი და ენდემური სახეობები, რომლებიც გვხვდება დაგეგმილ საპროექტო ტერიტორიაზე

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

გარდა ამისა, 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.

საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირდა 1 ენდემური სახეობა:

- *Helleborus caucasicus* - კავკასიის ენდემი, იზრდება დაბლობიდან ტყის ზედა სარტყლამდე, ტყისპირა ადგილებში, ტყეებში, ნატყევარ ადგილებში, ფერდობებზე. გავრცელება: მთელ საქართველოში. ყვ. ნაყ. I-IV-XI. საპროექტო ტერიტორიაზე მისი გამოვლენის ადგილი ნაჩვენებია სურათი 4-15-ზე.

4.4.3 ფაუნა

4.4.3.1 შესავალი

დაგეგმილი ქეს-ის პროექტის არეალი მოიცავს რუისის სერის ცენტრალურ და დასავლეთ ნაწილს, რომელიც მოსწორებული, სუსტად დახრილი და ბორცვიანი ზედაპირების თანმიმდევრობას წარმოადგენს (სურათი 4-17). იგი ვაკის კიდიდან აღმართულია 100 – 120 მ-ით, მტკვრის ხეობის ძირიდან კი 170 – 200 მ-ით. მისი უდიდესი სიმაღლე - „მალხაზის წვერი“ ზღვის დონიდან 810 – 879 მ-ს აღწევს (ალ. ჯავახიშვილი, 1947). აქ არსებული ფართობების უდიდესი ნაწილი მუშავდება (მოჰყავთ ძირითადად ხახვი და ხორბალი), ნაწილი კი სამოვრებად გამოიყენება. სამეურნეო ზემოქმედების შედეგად აქაური ბუნებრივი მცენარეული საფარი ძლიერ გაღარიბებული და სახეშეცვლილია. ბორცვებზე და მტკვრის ხეობისკენ დახრილ ფერდობებზე გაშენებულია ხელოვნური ფიჭვნარები, არის მეორადი ბუჩქნარები (ჯაგრცხილა, თხილი, ძეძვი, ასკილი, ხეჭრელი და ა. შ.) (სურათი 4-18), რომლებმაც ყოფილი მუხნარების და მუხნარ-რცხილნარების ადგილი დაიკავეს.



სურათი 4-17 ხედები სამხრეთ-დასავლეთიდან „მალხაზის წვერის“ მიმართულებით



სურათი 4-18 ბუჩქნარი, ხელოვნური ფიჭვნარები და სასოფლო-სამეურნეო ფართობები ქეს-ის საპროექტო არეალში

4.4.3.2 დაგეგმილი ქეს-ის სამშენებლო ტერიტორიაზე წარმოდგენილი სამიზნე სახეობების მიმოხილვა

სამიზნე სახეობების შერჩევა მოხდა ქარის სადგურების მოწყობის პროექტების პოტენციური ზემოქმედების გათვალისწინებით. თუმცა ზოოლოგიური კვლევების დროს ფაუნის ყველა სახეობის აღწერა ხდებოდა, განსაკუთრებული ყურადღება იმ სახეობებს ექცეოდა, რომლებიც მშენებლობის ან ექსპლუატაციის ფაზაზე პროექტის პოტენციური ზემოქმედების მიმართ განსაკუთრებით მოწყვლადია. ძუძუმწოვრების, ქვეწარმავლებისა და ამფიბიების შემთხვევაში სამიზნე სახეობებად აღებული იქნა ქვეყანაში ან გლობალურად დაცული, ასევე სხვადასხვა კონვენციებით დაცული სახეობები. ფრინველების შემთხვევაში, სამიზნე სახეობებად შეირჩა დიდი ზომის მობუდარი და გადამფრენი ფრინველები, ძირითადად შავრდნისნაირები. საკვლევი ტერიტორიის სამიზნე სახეობები, მათი დაცულობის სტატუსის მითითებით ჩამოთვლილია ცხრილი 4-22-ში.

IUCN-ის წითელი ნუსხის მიხედვით, სახეობები მიეკუთვნებიან შემდეგ კატეგორიებს: ოთხი მათგანი მოწყვლადია (VU), ხოლო ხუთი - მოწყვლადთან მიახლოებული (NT). საქართველოს წითელი ნუსხის მიხედვით, ერთი სახეობა გადაშენების უკიდურესი საფრთხის წინაშე იმყოფება

(CR), ხოლო რვა სახეობა მოწყვლადია (VU). ამას გარდა, სამიზნე სახეობების დიდი უმრავლესობა ბერნის კონვენციის პრიორიტეტულ სახეობებს განეკუთვნება.

ცხრილი 4-22 დაგეგმილი ქეს-ის რეგიონში გავრცელებული სამიზნე სახეობები

ქართული სახელი	სამეცნიერო (ლათინური) სახელი	IUCN-ის სტატუსი	საქ. წითელი ნუსხა	სტატუსი ბერნის კონვენციაში
ფრინველები				
ველის კაკაჩა	<i>Buteo rufinus</i>	LC	VU	პრიორიტეტული სახეობა
ბოლოკარკაზი	<i>Pernis apivorus</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
მერა	<i>Milvus migrans</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
გველიჭამია	<i>Circaetus gallicus</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
ჩვეულებრივი კაკაჩა	<i>Buteo buteo</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
ფეხბანჯგვლიანი კაკაჩა	<i>Buteo lagopus</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
ქაობის ბოლობეჭედა	<i>Circus aeruginosus</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
მინდვრის ბოლობეჭედა	<i>Circus cyaneus</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
ველის ბოლობეჭედა	<i>Circus macrourus</i>	NT	-	პრიორიტეტული სახეობა
ქორი	<i>Accipiter gentilis</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
მცირე არწივი	<i>Aquila pomarina</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
ჩია არწივი	<i>Hieraaetus pennatus</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
ჩვეულებრივი კირკიტა	<i>Falco tinnunculus</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
ველის კირკიტა	<i>Falco naumanni</i>	LC	CR	პრიორიტეტული სახეობა
მარჯანი	<i>Falco subbuteo</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
მდელოს ბოლობეჭედა	<i>Circus pygargus</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
ბუძუეწოვრები				
დიდი ცხვირნალა	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	VU	VU	
დიდი ცხვირნალა	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	-	-	პრიორიტეტული სახეობა

ქართული სახელი	სამეცნიერო (ლათინური) სახელი	IUCN-ის სტატუსი	საქ. წითელი ნუსხა	სტატუსი ბერნის კონვენციაში
სამხრეთული ცხვირნალა	<i>Rhinolophus euryale</i>	NT	VU	-
მცირე ცხვირნალა	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	-	-	პრიორიტეტული სახეობა
ყურწვეტა მლამიობი	<i>Myotis blythii</i>	-	-	პრიორიტეტული სახეობა
ევროპული მაჩქათელა	<i>Barbastella barbastellus</i>	NT	VU	-
ამიერკავკასიური ზაზუნა	<i>Mesocricetus brandti</i>	NT	VU	-
ნაცრისფერი ზაზუნელა	<i>Cricetulus migratorius</i>	LC	VU	-
კლდის კვერნა	<i>Martes foina</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
მაჩვი	<i>Meles meles</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
დედოფალა	<i>Mustela nivalis</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
აღმოსავლეთევროპული ზღარბი	<i>Erinaceus concolor</i>	LC	-	-
კურდღელი	<i>Lepus europaeus</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
ქვეწარმავლები				
წყლის ანკარა	<i>Natrix tessellata</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
კატისთვალა გველი	<i>Telescopus fallax</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
ველის გველგესლა	<i>Vipera renardi</i>	VU	-	-
საყელოიანი ერინისი	<i>Eirenis collaris</i>	LC	VU	-
ხმელთაშუაზღვეთის კუ	<i>Testudo graeca</i>	VU	VU	პრიორიტეტული სახეობა
ჭაობის კუ	<i>Emys orbicularis</i>	NT	-	პრიორიტეტული სახეობა
ამფიბიები				
მწვანე გომბეშო	<i>Bufo viridis</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა
ჩვეულებრივი ვასაკა	<i>Hyla arborea</i>	LC	-	პრიორიტეტული სახეობა

4.4.3.3 ფაუნისტური კვლევის მიზნები და ამოცანები

დაგეგმილი ქეს-ის სამშენებლო დერეფანში ჩატარებული ფაუნისტური კვლევის ძირითად მიზნებს წარმოადგენდა:

- სამშენებლო დერეფანში წარმოდგენილი ფაუნის სახეობების აღწერა, პროექტის მიმართ მათი სენსიტიურობისა და მათზე პოტენციური ზემოქმედების სახეობის დადგენა;
- ქეს-ის ტერიტორიაზე წარმოდგენილ ფრინველთა (Aves) მრავალფეროვნების აღწერა, საკონსერვაციო სტატუსისა და პროექტის მიმართ მოწყვლადობის დადგენა, მ.შ.:
 - საპროექტო ქეს-ის ტერიტორიის ორნითოლოგიური ანალიზი ფრინველთა მიგრაციის კუთხით;
 - საკვლევ ტერიტორიაზე ფრინველთა გადამფრენი და ვიზიტორი სახეობების სტატუსის დადგენა და ყოფნის პერიოდის განსაზღვრა, რიცხოვნობა და დასახლების სიმჭიდროვე;
 - მოზამთრე ფრინველების შეფასება, მათი ტერიტორიული გავრცელება, ჰაბიტატის შერჩევა, წარმოდგენილი ინდივიდების რაოდენობა, სიმჭიდროვე და ფრენის აქტიურობა;
 - ქეს-ისა და მიმდებარე ტერიტორიაზე ფრინველთა ტერიტორიული განაწილება და ჰაბიტატის შერჩევა;
- საკვლევ ტერიტორიაზე ძუძუმწოვრების, ქვეწარმავლების და ამფიბიების მრავალფეროვნების შეფასება, მათი არსებობის დამამტკიცებელი ნიშნების მოძიება და საკვლევ ტერიტორიის საზღვრებში სახეობების ტერიტორიული განაწილების განსაზღვრა;
- ფაუნაზე პროექტის ზემოქმედების შეფასებისათვის საწყისი მონაცემების შეგროვება და სათანადო შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება.

კვლევამ აჩვენა, რომ დაგეგმილი ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო დერეფანი არ კვეთს არცერთ დაცულ ტერიტორიას. შესაბამისად ფაუნისტური კვლევის ჩატარების დროს გამოყენებული იქნა ადგილობრივი და საერთაშორისო რეგულაციები და სტანდარტები, რომელებიც ითვალისწინებს ფაუნისტური კვლევის ჩატარებას დაცული ტერიტორიების გარეთ.

4.4.3.4 ზოოლოგიური საველე კვლევის მეთოდები და აღჭურვილობა

შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტისათვის ფაუნის საველე კვლევები მოიცავდა:

- საერთო ზოოლოგიურ საველე კვლევებს, რომელთაც მოცული იქნა ძუძუმწოვრები (დამურების გამოკლებით), ამფიბიები და ქვეწარმავლები;
- ხელფრთიანების საველე კვლევებს;
- ორნითოლოგიურ საველე კვლევებს.

თითოეული ტიპის კვლევისათვის გამოყენებული მეთოდები აღწერილია ქვემოთ. კვლევის დროს გამოყენებული აღჭურვილობა:

- საველე სარკვევები სახეობების საიდენტიფიკაციოდ;

- საკვლევი ტერიტორიის რუკები;
- ოპტიკური აღჭურვილობა: ბინოკლები - "Nikon Aculon 10x50", "Pentax 8x25", Nikon Coolpix p900 და Canon SX50; ბინოკლის ფოტოკამერა - "Trust 580Z 10x42"; ტელესკოპი - "Sibir 20-50x"; ბუდეების დასაკვირვებელი ტელესკოპი; ოპტიკური ხელსაწყო დიაპაზონის შესაცვლელად - "Newcon LRM 1200-7x25";
- ფოტოაპარატი - "Nikon P520", "Samsung WB 150F", "Sony DSC TX1" "Olympos uTough-6000";

4.4.3.4.1 ფაუნისტური მასალის შეგროვება

ფაუნისტური მონაცემების შეგროვება მოხდა დაგეგმილი ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო დერეფანსა და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე. საველე სამუშაოების დაწყებამდე მოძიებული იქნა ლიტერატურული მონაცემები (Kutubidze, 1966; Muskhelishvili & Chkhikvadze, 2000; Bukhnikashvili & Kandaurov, 2001; Muskhelishvili, 2002; Tarknishvili, 2002; Darchiashvili et al., 2004; Bukhnikashvili 2004; Bukhnikashvili et al., 2004; Bukhnikashvili et al., 2008; Pokryszko et al., 2011) საკვლევი რეგიონის ფაუნის შესახებ. დაგეგმილი ქეს-ის არეალში გავრცელებული ცხოველთა სახეობების შესახებ მოძიებული ლიტერატურული მონაცემები გადამოწმდა საველე კვლევების დროს ჰაბიტატების ვიზუალური დათვალიერებით (აღირიცხა ცხოველთა არსებობის ყველა დამადასტურებელი ნაკვალევი - ექსკრემენტები, ნაკვალევი, ბუდეები და სოროები) და მოხდა საკვლევი ტერიტორიის ფაუნისტური მრავალფეროვნების დეტალური აღწერა. ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო ტერიტორიაზე ჩატარებული საველე გამოკვლევების და ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით მოხდა ფაუნისტური სიების შედგენა როგორც ცალკეული საკვლევი წერტილისთვის, ასევე მთლიანად საპროექტო ტერიტორიისთვის. კვლევის ძირითადი შედეგები, ისევე როგორც საკვლევი საიტების დახასიათება (GPS კოორდინატები, ცხოველთა სახეობების რაოდენობა, პოპულაციების დახასიათება და სხვა კომენტარები) წარმოდგენილია ქვემოთ.

4.4.3.4.2 ორნითოლოგიური კვლევის მეთოდები

ანგარიშში წარმოდგენილია დასავლეთ კვერნაქებზე (რუისის სერზე) დაგეგმილი ქეს-ის მშენებლობის და ექსპლუატაციის არეალში და მიმდებარე ადგილებში 2024 წლის ზაფხული-შემოდგომის პერიოდში განხორციელებული ორნითოლოგიური კვლევის შედეგები. ასევე, გამოყენებულია 2014–2023 წლებში საპროექტო ქეს-ის მოსაზღვრედ მდებარე მოქმედი გორის ქეს-ის ტერიტორიაზე განხორციელებული ორნითოლოგიური მონიტორინგის შედეგად მოპოვებული მასალა, კვლევების მიერ მოწოდებული და სამეცნიერო ლიტერატურაში არსებული მონაცემები. კვლევის დროს საპროექტო არეალის საერთო ორნითოლოგიური აღწერასთან ერთად დასახული იყო შემდეგი ამოცანები: 1. საკვლევ არეალში შემხვედრი კანონით დაცული სახეობების, კერძოდ კი საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცული სახეობების („წითელ ნუსხებში“ შეტანილი და სხვა საკონსერვაციო სტატუსის მქონე სახეობები) დადგენა; 2. მონაკვეთების გამოვლენა, რომლებიც მნიშვნელოვანია ფრინველთა მრავალფეროვნების შენარჩუნებისთვის; 3. ქეს-ის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე ფრინველებზე პროექტის შესაძლო ზემოქმედების განსაზღვრა და ასეთის არსებობის შემთხვევაში მათი თავიდან აცილების ან/და შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება;

საველე მუშაობის დროს მონაცემების შესაგროვებლად გამოყენებული იქნა ტრადიციული მეთოდების ერთობლიობა, როგორიცაა: (i) მარშრუტული კვლევა როდესაც ვიზუალურად და ვოკალიზაციის მიხედვით ირკვევა ყველა შემხვედრი სახეობა; (ii) პირდაპირი ვიზუალური დაკვირვება რელიეფის შემადგენელ ადგილებში შერჩეული ხელსაყრელი წერტილებიდან; და (iii) საკვლევი ტერიტორიისა და მისი შემოგარენის დათვალიერება მანქანით. რა თქმა უნდა, ყველა ეს მეთოდი ერთნაირად არ იყო გამოყენებული. პრიორიტეტი ენიჭებოდა იმ მეთოდსა და სხვადასხვა მეთოდების კომბინაციას, რომლებიც ყველაზე გამოსადეგი იყო საკვლევი ტერიტორიის კონკრეტული ადგილისათვის, ასევე კონკრეტულ დღესა და დღის კონკრეტულ მონაკვეთში არსებულ ამინდის პირობებში. დასახული ამოცანების გადასაჭრელად გამომდინარე სეზონიდან და ამინდის პირობებიდან ძირითადად გამოყენებულია პირდაპირი ვიზუალური დაკვირვებები რელიეფის შემადგენელ ადგილას შერჩეული წერტილებიდან. ხელსაყრელი წერტილიდან დაკვირვების მეთოდოლოგია შესაბამისობაშია „მოტლანდიის ბუნებრივი მემკვიდრეობის“ დოკუმენტში „ფრინველთა კვლევის რეკომენდირებული მეთოდები ქარის ელექტროსადგურების ზემოქმედების შეფასებისათვის“ (Scottish Natural Heritage, 2014. Guidance. Recommended bird survey methods to inform impact assessment of wind farms) აღწერილთან. უშუალოდ პროექტის არეალის გარდა დაკვირვებები ფრინველებზე განხორციელდა მდ. დიდი ლიახვის და მდ. მტკვრის ხეობების გასწვრივ როგორც ზემოდან უშუალოდ პროექტის ტერიტორიიდან, ასევე 1 – 5 კმ რადიუსის მანძილზე გასვლის დროს. მუშაობის პროცესში ფიქსირდებოდა ფრინველის სახეობა, მათი რაოდენობა, ფრენის სიმაღლე, მიმართულება და მანძილი იმ ადგილებთან მიმართებაში (რუკის მიხედვით) სადაც განთავსდება ძალოვანი დანადგარები. მუშაობის პროცესში ფრინველების იდენტიფიცირებისთვის გამოყენებულია ბინოკლი „Nikon Action 10 x 50“ და ტელესკოპი „Sibir 30 x 50“. სურათები გადაღებულია ციფრული ფოტოკამერით „Nikon P610“.

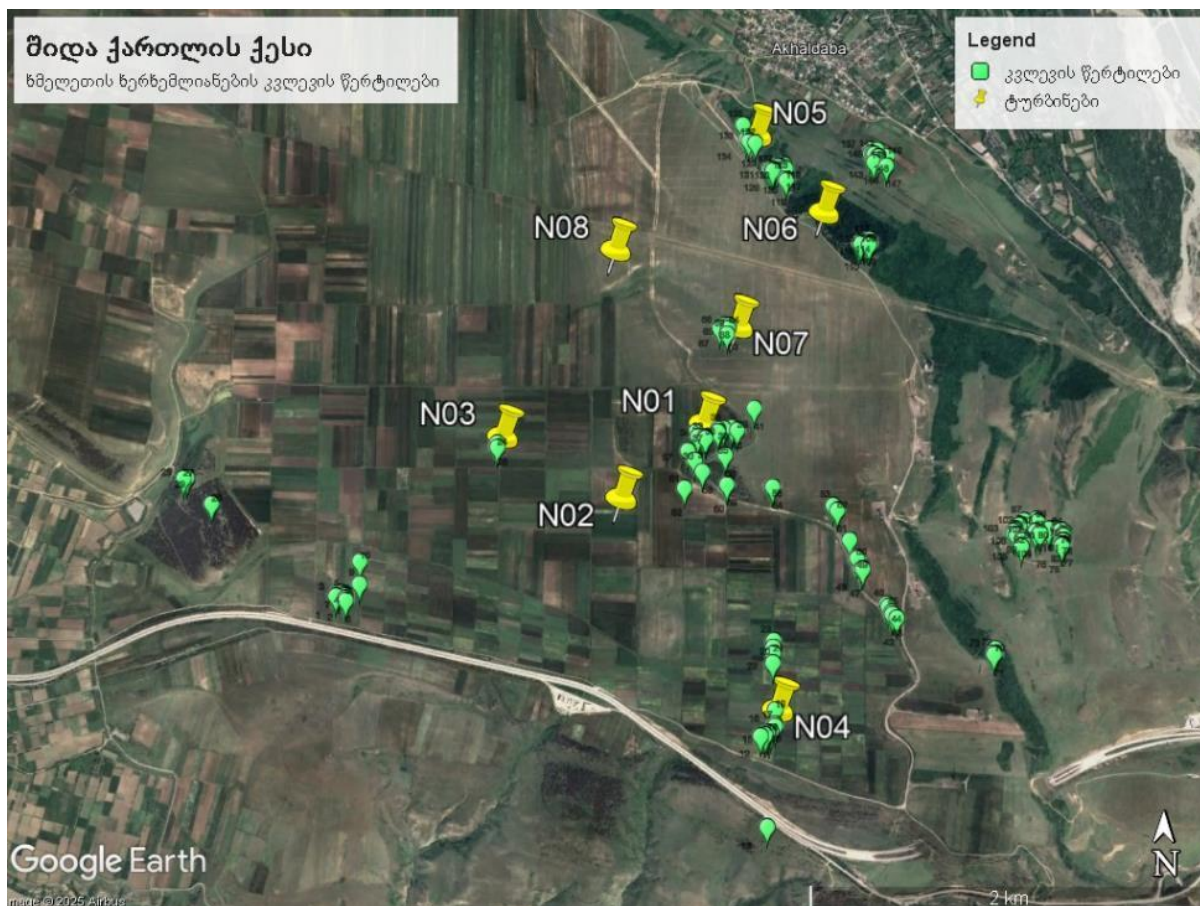
4.4.3.4.3 ძუძუმწოვრების (ხელფრთიანების გარდა) და ხმელეთის სხვა ხერხემლიანების კვლევის მეთოდები

ძუძუმწოვრების და ხმელეთის სხვა ხერხემლიანი (ამფიბიები და რეპტილიები) ცხოველების შესასწავლად ქარის ელექტროსადგურის საპროექტო დერეფანში კვლევა ჩატარდა 2024 წელის სექტემბერსა და ოქტომბერში. ცხოველთა აღრიცხვის მიზნით მთლიანი საპროექტო ტერიტორია გავლილი იქნა ფეხით, დღის საათებში.

საველე კვლევის დროს ხმელეთის ხერხემლიანების შესასწავლად ძირითადად გამოიყენებოდა ვიზუალური დაკვირვების და დათვლის მეთოდი (ღია და ნახევრად ღია ჰაბიტატებში). გამოკვლევა ჩატარდა ტურბინების განთავსების ადგილებზე, ფუნდამენტის სამშენებლო ტერიტორიასა და მის შემოგარენში დეტალური დათვალიერების შედეგად წარმოებდა აქ მცხოვრები ხერხემლიანი ცხოველების აღრიცხვა. ტრანსექტებს შორი მანძილის გავლა ხდებოდა მანქანით, რა დროსაც წარმოებდა დამატებით ხერხემლიანებისთვის მნიშვნელოვანი ჰაბიტატების დათვალიერება. საკვლევ ტერიტორიაზე აღირიცხა ძუძუმწოვრების, რეპტილიების და ამფიბიების არსებობის ყველა კვალი: ექსკრემენტები, ფეხის ნაკვალები, ნაცვალი კანი და სხვა.

კვლევის დროს განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობოდა სენსიტიური ჰაბიტატებისა და საპროექტო დერეფანში გავრცელებული საქართველოსა და IUCN-ის წითელი ნუსხების სახეობების გამოვლენას.

ქვემოთ წარმოდგენილია საკვლევი წერტილების რუკა (სურათი 4-19).



სურათი 4-19 ზოოლოგების მიერ 2022 წელს მემორანდუმით მოცულ ტერიტორიაზე განხორციელებული ყველა საველე კვლევის მარშრუტები

4.4.3.4.4 ხელფრთიანთა კვლევის მეთოდოლოგია

ქარის ელექტროსადგურის ტერიტორიაზე ხელფრთიანების საველე კვლევით მოცული იქნა საპროექტო ტერიტორიის ყველა უბანი, სადაც დაგეგმილია ტურბინების, ქვესადგურის და მისასვლელი გზების მოწყობა.

ქეს-ების უარყოფითი ზეგავლენა ხელფრთიანებზე გამოხატება ტურბინის სწრაფად მოძრავ ფრთებთან ღამურების შეჯახებით და/ან ბაროტრამეებით. შესაბამისად, საველე კვლევები განხორციელდა ორი ძირითადი მიზნით:

- სამიზნე ტერიტორიის ფარგლებში და მის მიმდებარედ მცხოვრებ ხელფრთიანებზე ქეს-ის მშენებლობასთან დაკავშირებული პოტენციური ზემოქმედების შეფასება;
- ხელფრთიანებისათვის საკვლევი ტერიტორიის მნიშვნელობის დადგენა.

კვლევა განხორციელდა 2024 წლის გაზაფხულზე და შემოდგომით:

- საგაზაფხულო კვლევების მიზანი იყო დადგენა, თუ რამდენად გამოიყენება საკვლევი ტერიტორია ხელფრთიანთა საგაზაფხულო სეზონური გადაადგილებისთვის.

- საშემოდგომო კვლევებით განისაზღვრა თუ რამდენად გამოიყენება საპროექტო ტერიტორია ხელფრთიანთა შესაჯვარებლად და სეზონური გადაადგილებისთვის.

ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო დერეფანში ხელფრთიანების კვლევა მიმდინარეობდა მიგრირებადი სახეობების შესახებ კონვენციის (CMS Convention) ფარგლებში მოქმედი „ევროპულ ხელფრთიანთა პოპულაციების კონსერვაციის შესახებ შეთანხმების“ (EUROBATS) ეგიდით შემუშავებული სახელმძღვანელო დოკუმენტით - „Guidelines for consideration of bats in wind farm projects (2014)“. აღნიშნულ სახელმძღვანელო დოკუმენტში მოცემულია რეკომენდაციები ქარის ელექტროსადგურების მშენებლობითა და ოპერირებით ხელფრთიანებზე პოტენციური ზემოქმედების შეფასების მეთოდების შესახებ. სახელმძღვანელო დოკუმენტი შემუშავებულია მთელი ევროპისთვის, რეკომენდებულია ხელფრთიანთა კვლევის შემოთავაზებული მეთოდების ადაპტირება სამიზნე ქვეყნის და ტერიტორიის შესაბამისად.

ხელფრთიანების კვლევა გაზაფხულის სეზონზე ჩატარდა სახელმძღვანელო დოკუმენტის „Guidelines for consideration of bats in wind farm projects (2014)“ რეკომენდაციების შესაბამისად და არსებული ამინდის გათვალისწინებით, აქცენტი გაკეთდა საველე მარშრუტებზე. ამგვარი მიდგომით საველე კვლევის დროს ხდებოდა მთელი საპროექტო ტერიტორიის დაფარვა. კვლევები იწყებოდა მზის ჩასვლამდე და სრულდებოდა, როდესაც ხელფრთიანთა აქტივობა იმდენად ეცემოდა, რომ არ ფიქსირდებოდა ხელფრთიანთა ხმა ბოლო 2 საათის განმავლობაში.

საველე გასვლა მოიცავდა კვლევებს ღამის განმავლობაში. კვლევა იწყებოდა მზის ჩასვლამდე ნახევარი საათით ადრე, გრძელდებოდა მთელი ღამის განმავლობაში და სრულდებოდა მზის ამოსვლიდან ნახევარი საათის შემდეგ. ღამის განმავლობაში ხდებოდა მარშრუტებით მთელი საპროექტო ტერიტორიის დაფარვა ღამეში ორჯერ. ხდებოდა ბადეების მონტაჟი და ასევე, მარშრუტები სრულდებოდა ბადის დამონტაჟების მიმდებარე ტერიტორიებზე. უშუალოდ ხელფრთიანთა ბადით კვლევის დაწყებამდე ხდებოდა საკვლევ მონაკვეთებზე პოლიგონების შერჩევა. ბადეები მონტაჟდება ისეთ ადგილებში, სადაც არსებობს ხელფრთიანთა დაჭერის შედარებით მაღალი ალბათობა. საველე მარშრუტები ხორციელდებოდა სამიზნე ტერიტორიაზე და ტურბინების მიმდებარედ არსებულ მდელოებზე.

კვლევისას გამოყენებული იქნა ციფრული ფოტოკამერები - Nikon Coolpix p900 და Canon SX50, ხელფრთიანთა ულტრაბგერითი დეტექტორები - Pettersson D240 და Pettersson D240x და ასევე, Ecotone წარმოების ხელფრთიანთა დასაჭერი სპეციალური ბადეები. ულტრაბგერების ხმის ჩასაწერად გამოვიყენეთ დიკტოფონი Sony ICD-1000 და TASCAM DR-07MKII. ხელფრთიანთა სახეობრივი კუთვნილების დასადგენად ჩაწერილი ხმები დამუშავდა კომპიუტერული პროგრამით - Kaleidoscope pro.

სამიზნე ტერიტორიაზე გარდა ზემოთ აღნიშნული კვლევის მეთოდისა სახეობრივი მრავალფეროვნების კვლევა ხდებოდა სტატიკური/პასიური ხელფრთიანთა დეტექტორების საშუალებით, ასევე მიმდინარეობდა სხვადასხვა სეზონზე ხელფრთიანთა აქტივობის ინდექსის დადგენა (BAI). ხელფრთიანთა აქტივობის ინდექსის დადგენა მოხდა დროის გარკვეულ მონაკვეთში (მაგ. ღამე, თვე, სეზონი) აღრიცხული ხმების (ხმოვანი კონტაქტის) რაოდენობის შეფარდებით დროის შესაბამის მონაკვეთთან. ხელფრთიანთა აქტივობის ინდექსის მაჩვენებლების მიხედვით შესაძლებელია ხელფრთიანებისთვის სამიზნე ტერიტორიის მნიშვნელობის დადგენა. ზოგადად, აღრიცხული ხმების რაოდენობის შედარება შესაძლებელია ხმების ერთნაირი სიძლიერე/ინტენსივობის მქონე ხელფრთიანთა სახეობებისთვის. თუმცა, შემუშავებულია დაფიქსირების კოეფიციენტი, რომლის გამოყენებითაც შესაძლებელია ხელფრთიანთა ყველა

სახეობის შემთხვევაში ხმოვანი კონტაქტების რაოდენობისა და შესაბამისად, აქტივობის ინდექსის მაჩვენებლების შედარება.

4.4.3.5 საველე კვლევის შედეგები

4.4.3.5.1 საპროექტო ქეს-ისა და მიმდებარე ტერიტორიებზე აღრიცხული ფრინველები

ქვემოთ წარმოდგენილია პროექტის არეალში და მიმდებარე ადგილებში საველე კვლევების და არსებული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად გამოვლენილი ფრინველთა სახეობები. სულ დაფიქსირდა 87 სახეობის ფრინველი გაერთიანებული 14 რიგში და 27 ოჯახში (რიგების და ოჯახების თანმიმდევრობა მოცემულია Svensson at al., 2009 მიხედვით).

როგორც ზემოთ აღინიშნა, პროექტის არეალი წარმოადგენს აგროლანდშაფტს, სადაც პერიოდულად ხდება მიწის დამუშავება, მთელი წლის განმავლობაში საქონლის ძოვება და პრაქტიკულად არ არის შემორჩენილი ბუნებრივი მცენარეულობის კორომები. ამასთან დაკავშირებით, მოზინადრე და გადამფრენი მოზუდარი ფრინველების სახეობები ცოტაა. ეს ძირითადად მსგავსი ადგილებისთვის დამახასიათებელი, ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანი სახეობებია, უმეტესად წვრილი ბელურასნაირები და მიმდებარე ლანდშაფტებიდან დროებით ან შემთხვევით შემომფრენი ზოგიერთი სხვა ჯგუფის ფრინველია. გაცილებით იზრდება ფრინველთა მრავალფეროვნება გაზაფხულის და შემოდგომის მიგრაციების დროს. ზოგ შემთხვევაში ცალკეული სახეობების მასობრივ გადაფრენას აქვს ადგილი, ჩვეულებრივ კი მიგრაციების პერიოდები დაბალი და საშუალო ინტენსივობით ხასიათდება. ფრინველთა სახეობრივი შემადგენლობა გაზაფხულის და შემოდგომის მიგრაციების დროს ძირითადად ემთხვევა, თუმცა ზოგი სახეობა მხოლოდ ერთ სეზონზე გვხვდება.

სამიზნე ტერიტორიებზე ჩატარებული საველე კვლევების და ლიტერატურული მონაცემების დამუშავების შედეგად, გამოვლენილი ფრინველთა სახეობები წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში მათი ყოფნის ხასიათის, საკონსერვაციო სტატუსის და შეფარდებითი რიცხოვნობის მითითებით (ცხრილი 4-23).

ცხრილი 4-23 საპროექტო არეალში დაფიქსირებულ ფრინველთა სახეობები მათი დაცვის სტატუსისა და საკვლევ ტერიტორიაზე არსებობის სტატუსის მითითებით

ფრინველთა არსებობის სტატუსის აღნიშვნები:

Y R-R – სახეობა მოზინადრეა, შეიმჩნევა მთელი წლის განმავლობაში; YR-V – შეიმჩნევა მთელი წლის განმავლობაში, მაგრამ არ ბუდობს; SB – მოზუდარი გადამფრენი; PM – გადამფრენი, მიგრანტი; WV – ზამთრის ვიზიტორი, არამოზუდარი, შეიმჩნევა გვიან შემოდგომაზე, ზამთარში და ადრეულ გაზაფხულზე; OV – შემთხვევითი ვიზიტორი, ფიქსირდება არარეგულარულად;

ფრინველთა საკონსერვაციო სტატუსი:

GTBS – გლობალურად მოწყვლადი სახეობები (IUCN-ის წითელი ნუსხა);

GRL – საქართველოს წითელ ნუსხის სახეობა; AEWA – აფრიკა-ევრაზიის მიგრირებადი წყალმცურავი ფრინველების შესახებ შეთანხმების (AEWA) დანართის სახეობები; Bern II – ბერნის კონვენციის II დანართის, ანუ ფაუნის მკაცრად დაცული სახეობები; Bern III – ბერნის კონვენციის III დანართის, ანუ ფაუნის დაცული სახეობები;

ფრინველთა ფარდობითი რიცხოვნობა:

სახეობა მრავალრიცხოვანია – +++++; სახეობა ჩვეულებრივია – +++++; სახეობა მცირერიცხოვანია – +++; სახეობა იშვიათია – ++; ერთეული შემხვედრები – +;

№	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	არსებობის სტატუსი	საკონსერვაციო სტატუსი	ფარდობითი რიცხოვნობა
1.	წითელი იხვი	<i>Tadorna ferruginea</i>	YR-V; WV;	GRL; AEWA; BERN II;	+
2.	გარეული იხვი	<i>Anas platyrhynchos</i>	WV; PM;	AEWA;	++
3.	რუხი იხვი	<i>Anas strepera</i>	WV; PM;	AEWA;	++
4.	მწყერი	<i>Coturnix coturnix</i>	SB; PM;		++++
5.	დიდი ოყარი	<i>Casmerodius alba</i>	WV;	AEWA; BERN II;	++
6.	რუხი ყანჩა	<i>Ardea cinerea</i>	SB; WV;	AEWA;	+++

№	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	არსებობის სტატუსი	საკონსერვაციო სტატუსი	ფარდობითი რიცხოვნობა
7.	წითური ყანჩა	<i>Ardea purpurea</i>	WV; PM;	AEWA; BERN II;	+
8.	ლაკლავი	<i>Ciconia ciconia</i>	PM;	GRL;AEWA; BERN II;	+
9.	ორბი	<i>Gyps fulvus</i>	OV;	GRL; BERN II;	++
10.	ფასკუნჯი	<i>Neophron percnopterus</i>	OV;	GTBS; GRL; BERN II;	++
11.	ბეჟობის არწივი	<i>Aquila heliaca</i>	YR-R; PM;	GTBS ; GRL; BERN II;	+
12.	მცირე მყივანი არწივი	<i>Clanga pomarina</i>	YR-V; PM;	BERN II;	++
13.	დიდი მყივანი არწივი	<i>Clanga clanga</i>	PM;	GTBS; GRL; BERN II;	++
14.	ველის არწივი	<i>Aquila nipalensis</i>	PM.	GTBS; BERN II;	++
15.	გველიჭამია არწივი	<i>Circus gallicus</i>	SB; PM;	BERN II;	++
16.	ჩია არწივი	<i>Aquila pennata</i>	PM;	BERN II;	++
17.	ძერა	<i>Milvus migrans</i>	PM; WV;	BERN II;	++++
18.	ჭაობის ძელქორი	<i>Circus aeruginosus</i>	YR-V; PM;	BERN II;	+++
19.	მინდვრის ძელქორი	<i>Circus cyaneus</i>	PM; WV;	BERN II;	++
20.	მდელოს ძელქორი	<i>Circus pygargus</i>	PM; WV;	BERN II;	++
21.	ველის კაკაჩა	<i>Buteo rufinus</i>	SB; PM;	GRL; BERN II;	++
22.	ჩვ. კაკაჩა	<i>Buteo buteo</i>	SB; PM; WV;	BERN II;	++++
23.	ფეხბანჯგვლიანი კაკაჩა	<i>Buteo lagopus</i>	WV;	BERN II;	+
24.	კრაზანაჭამია	<i>Pernis apivorus</i>	PM;	BERN II;	++++
25.	მიმინო	<i>Accipiter nisus</i>	YR-R; PM;	BERN II;	++
26.	ქორი	<i>Accipiter gentilis</i>	WV; PM;	BERN II;	+
27.	ქორცქეიტა	<i>Accipiter brevipes</i>	SB; PM;	GRL; BERN II;	++
28.	ჩვ. კირკიტა	<i>Falco tinnunculus</i>	YR-R; PM;	BERN II;	+++
29.	ველის კირკიტა	<i>Falco naumanni</i>	PM;	GRL; BERN II;	+
30.	თვალშავი	<i>Falco vespertinus</i>	WV; PM;	GRL; BERN II;	+
31.	მარჯანი	<i>Falco subbuteo</i>	SB; PM;	BERN II;	++
32.	შავარდენი	<i>Falco peregrinus</i>	SB; WV;	BERN II;	+
33.	ალალი	<i>Falco columbarius</i>	PM; WV;	BERN II;	+
34.	გავაზი	<i>Falco cherrug</i>	PM; OV;	GTBS; GRL; BERN II;	+
35.	რუხი წერო	<i>Grus grus</i>	PM;	GRL; AEWA; BERN II;	++
36.	წერო-ტურფა	<i>Grus virgo</i>	PM;	AEWA; BERN II;	++
37.	პრანწია	<i>Vanellus vanellus</i>	PM;	AEWA; BERN III;	+++
38.	სომხური თოლია	<i>Larus armenicus</i>	YR-V; WV;	AEWA;	++++
39.	გვიძინი	<i>Columba oenas</i>	PM; WV;	BERN II;	++
40.	ქედანი	<i>Columba palumbus</i>	YR-R; PM;	BERN II;	+++
41.	ჩვ. გვრიტი	<i>Streptopelia turtur</i>	SB; PM;	GTBS; BERN III;	+
42.	გუგული	<i>Cuculus canorus</i>	SB; PM;	BERN III;	++
43.	წყრომი	<i>Otus scops</i>	SB;	BERN II;	+++
44.	ყურებიანი ბუ	<i>Asio otus</i>	YR-R;	BERN II;	+++
45.	ნამგალა	<i>Apus apus</i>	SB; PM;	BERN III;	++++
46.	ოფოფი	<i>Upupa epops</i>	SB; PM;	BERN II;	+++
47.	კვირიონი	<i>Merops apiaster</i>	PM;	BERN II;	+++++
48.	ყაპყაპი	<i>Coracias garrulus</i>	PM;	BERN II;	++
49.	მინდვრის ტოროლა	<i>Alauda arvensis</i>	SB; PM;	BERN III;	++++
50.	ქოჩორა ტოროლა	<i>Galerida cristata</i>	SB; PM; WV;	BERN III;	+++
51.	სოფლის მერცხალი	<i>Hirundo rustica</i>	SB; PM;	BERN II;	+++++
52.	ქალაქის მერცხალი	<i>Delichon urbica</i>	SB; PM;	BERN II;	+++++
53.	მინდვრის მწყერჩიტა	<i>Anthus campestris</i>	SB; PM;	BERN III;	++
54.	ტყის მწყერჩიტა	<i>Anthus trivialis</i>	PM;	BERN III;	+++
55.	მდელოს მწყერჩიტა	<i>Anthus pratensis</i>	PM;	BERN III;	++
56.	თეთრი ბოლოქანქალა	<i>Motacilla alba</i>	YR-R; PM;	BERN II;	++++
57.	ყვითელი ბოლოქანქალა	<i>Motacilla flava</i>	SB; PM;	BERN II;	++
58.	ჩვ. ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	SB; PM;	BERN II;	+++
59.	შავი ბოლოცეცხლა	<i>Phoenicurus ochruros</i>	PM;	BERN II;	++
60.	ჩვ. მელორღია	<i>Oenanthe oenanthe</i>	SB; PM;	BERN II;	+++

№	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	არსებობის სტატუსი	საკონსერვაციო სტატუსი	ფარდობითი რიცხოვნობა
61.	შავთავა ოვსადი	<i>Saxicola torquatus</i>	SB; PM;	BERN II;	+++
62.	წრიპა	<i>Turdus philomelos</i>	SB; PM;	BERN III;	+++
63.	ჩხართვი	<i>Turdus viscivorus</i>	YR-R; WV;		++
64.	შაშვი	<i>Turdus merula</i>	YR-R;	BERN III;	+++
65.	ბოლოშავა	<i>Turdus pilaris</i>	WV; PM;		+++++
66.	შავთავა ასპუჭაკა	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB; PM;	BERN II;	+++
67.	რუხი ასპუჭაკა	<i>Sylvia communis</i>	SB; PM;	BERN II;	++++
68.	ჭედი ყარანა	<i>Phylloscopus collybita</i>	SB; PM;	BERN II;	+++
69.	მწვანე ყარანა	<i>Phylloscopus nitidus</i>	SB; PM;	BERN II;	++
70.	რუხი მემატლია	<i>Muscicapa striata</i>	PM;	BERN II;	+++
71.	პატარა მემატლია	<i>Ficedula parva</i>	PM;	BERN II;	+++
72.	ლაჟო	<i>Lanius collurio</i>	SB; PM;	BERN II;	++++
73.	შავშებლა ღაჟო	<i>Lanius minor</i>	SB; PM;	BERN II;	+++
74.	რუხი ღაჟო	<i>Lanius excubitor</i>	WV; PM;	BERN II;	+
75.	კაჭკაჭი	<i>Pica pica</i>	YR-R;	BERN III;	+++
76.	ჭილყვავი	<i>Corvus frugilegus</i>	PM; WV;	BERN III;	+++++
77.	ყვავი	<i>Corvus cornix</i>	YR-R;		++++
78.	ყორანი	<i>Corvus corax</i>	YR-R;	BERN III;	+++
79.	სახლის ბელურა	<i>Passer domesticus</i>	YR-R;	BERN III;	++++
80.	მინდვრის ბელურა	<i>Passer montanus</i>	YR- R;		++++
81.	სკვინჩა	<i>Fringilla coelebs</i>	YR-R; PM;	BERN III;	++++
82.	მთიულა	<i>Fringilla montifringilla</i>	PM; WV;	BERN III;	+++++
83.	ჩიტბატონა	<i>Carduelis carduelis</i>	YR-R; PM;	BERN II;	++++
84.	მწვანულა	<i>Carduelis chloris</i>	YR-R; PM;	BERN II;	++++
85.	შავთავა გრატა	<i>Emberiza melanocephala</i>	SB; PM;	BERN II;	+++
86.	ბალის გრატა	<i>Emberiza hortulana</i>	YR-R; WV;	BERN II;	+++
87.	მეფეტვია	<i>Miliaria calandra</i>	SB; PM; WV;	BERN III;	+++++

როგორც მოყვანილი ცხრილიდან ჩანს, პროექტის არეალში აღრიცხული მობინადრე, გადამფრენი მოზუდარი თუ მიგრანტი და მოზამთრე სახეობების აბსოლუტური უმრავლესობა შეტანილია ბერნის კონვენციის (ბერნის 1979 წლის 19 სექტემბრის „ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის კონვენცია“) დანართებში. მაგრამ ამ სახეობების ნაწილის მიმართ, „ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის კონვენციის“ 22-ე მუხლის თანახმად, საქართველო იტოვებს უფლებას არ გაავრცელოს კონვენციის მე-6 მუხლის პირობები კონვენციის II დანართში და კონვენციის მე-7 მუხლის პირობები კონვენციის III დანართში შეტანილი საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებული ზოგიერთი სახეობის მიმართ, რომელთა მდგომარეობა საქართველოში ხელსაყრელია და არ საჭიროებს დაცვის სპეციალურ ღონისძიებებს, ან მათი მოპოვება რეგულირდება საქართველოს კანონმდებლობით. ბერნის კონვენციის თანახმად უფრო მაღალი დაცვის სტატუსის მქონე სახეობები შეტანილია „საქართველოს წითელ ნუსხაში“ ან დაცულნი არიან სხვა ნორმატიული აქტებით. კერძოდ, ჩამოთვლილი სახეობებიდან 14 შეტანილია IUCN-ის და საქართველოს წითელ ნუსხებში (ცხრილი 4-24). არცერთი მათგანი არ ბუდობს პროექტის არეალში. მხოლოდ მიმოფრენისას სანადიროდ შემოდის: ველის არწივი (*Aquila nipalensis*), ველის კაკაჩა (*Buteo rufinus*) და ძაღვად იშვიათად ველის კირკიტა (*Falco naumanni*). დანარჩენი სახეობები საკვლევ ტერიტორიაზე შემთხვევითი ვიზიტორებია რომლებიც მიგრაციების დროს როგორც წესი დიდ სიმაღლეზე მიფრინავენ და აქ არ ჩერდებიან.

ცხრილი 4-24 საპროექტო არეალში აღრიცხულ ფრინველთა სახეობები, რომლებიც IUCN-ისა და საქართველოს წითელ ნუსხებშია შეტანილი

IUCN-ს კატეგორიები: VU - მოწყვლადი; EN - გადაშენების საშიშროების წინაშე მყოფი; CR - გადაშენების კრიტიკული საშიშროების წინაშე მყოფი; LC - მინიმალური რისკის წინაშე მყოფი.

№	ქართული დასახელება	ლათინური დასახელება	ინგლისური დასახელება	IUCN	საქ.წ. ნუსხა
1.	წითელი იხვი	<i>Tadorna ferruginea</i>	Ruddy Shelduck	LC	VU
2.	ლაკლაკი	<i>Ciconia ciconia</i>	White Stork	LC	VU
3.	ორბი	<i>Gyps fulvus</i>	Eurasian Griffon Vulture	LC	VU
4.	ფასკუნჯი	<i>Neophron percnopterus</i>	Egyptian Vulture	EN	VU
5.	ბეჟობის არწივი	<i>Aquila heliaca</i>	Imperial Eagle	VU	VU
6.	დიდი მყივანი არწივი	<i>Clanga clanga</i>	Spotted Eagle	VU	VU
7.	ველის არწივი	<i>Aquila nipalensis</i>	Steppe Eagle	EN	
8.	ველის კაკაზა	<i>Buteo rufinus</i>	Long-legged Buzzard		VU
9.	ქორცვიტა	<i>Accipiter brevipes</i>	Levant sparrowhawk	LC	VU
10.	ველის კირკიტა	<i>Falco naumanni</i>	Lesser kestrel	LC	CR
11.	თვალშავი	<i>Falco vespertinus</i>	Red-footed falcon	VU	EN
12.	გავაზი	<i>Falco cherrug</i>	Saker falcon	EN	CR
13.	რუხი წერო	<i>Grus grus</i>	Common crane	LC	EN
14.	ჩვ. გვრიტი	<i>Streptopelia turtur</i>	Turtle Dove	VU	-

4.4.3.5.2 დაგეგმილი ქეს-ის სამშენებლო დერეფანში აღრიცხული ხმელეთის ხერხემლიანები (ძუძუმწოვრები, ამფიბიები და რეპტილიები)

- დაგეგმილი ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო დერეფანში არსებული ჰაბიტატები დიდი მრავალფეროვნებით არ გამოირჩევა. აქ ძირითადად გვხვდება დეგრადირებული, გადამოვილი მდელოები და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ყველა არსებული ჰაბიტატი განიცდის ძლიერ ანთროპოგენულ წნეხს, რადგან ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო დერეფანი აქტიურად გამოიყენება სახნავ-სათეს და სასაძოვარე სავარგულებად.
- ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო დერეფანი ბიომრავალფეროვნების თვალსაზრისით შეიძლება ჩაითვალოს ღარიბად, რადგან აქ წარმოდგენილი ცხოველთა სახეობები მიეკუთვნებიან ფართოდ გავრცელებულ, ტრივიალურ და ამ რეგიონის ფაუნისათვის დამახასიათებელ სახეობებს.
- გამოკვლეული ტერიტორიის დიდი ნაწილი წარმოადგენს ანთროპოგენულ ლანდშაფტებს, რომელთა გამოყენებაც აქტიურად ხდება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსაყვანად და იმყოფება ძლიერი მექანიკური და ქიმიური ზემოქმედების ქვეშ. საკვლევ ტერიტორიაზე მეტ-ნაკლებად საყურადღებოა მხოლოდ რამდენიმე საიტი, რომელიც ხელოვნური ტყით, ან ბუჩქნარებით არის წარმოდგენილი და ხმელეთის ხერხემლიანი ცხოველებისთვის (წვრილი ძუძუმწოვრები, რეპტილიები, ამფიბიები) ქმნის თავშესაფარს. აღსანიშნავია, რომ საკვლევ ტერიტორიაზე ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის დონე ძალიან მაღალია, შესაბამისად ამ ტერიტორიაზე არსებული ჰაბიტატების ძირითადი ნაწილი დიდი ხნის წინ არის სახეცვლილი.

- ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო ტერიტორიაზე ძირითადად გავრცელებულია ცხოველები, რომლებიც შეგუებულნი არიან სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთების და დეგრადირებული მინდვრების საცხოვრებელ გარემოს. ძუძუმწოვრებიდან საკვლევ ტერიტორიაზე ხშირად გვხვდება თხუნელები (*Talpa sp.*), მათი არსებობის დადგენა ადვილად შეიძლება მიწის პატარა ნაყრების საშუალებით; მელა (*Vulpes vulpes*), რომლის ექსკრემენტებსაც შევხვდით სამშენებლო დერეფანში რამდენიმე წერტილში; და ჩვეულებრივი მემინდვრია (*Microtus arvalis*). ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო დერეფანში რეპტილიებიდან გვხვდება ხმელთაშუაზღვეთის კუ (*Testudo graeca*), რომელიც საქართველოსა და IUCN-ის წითელი ნუსხების მოწყვლადი (VU) სახეობაა. ამას გარდა, რამდენიმე წერტილში აღირიცხა ხვლიკების ორი სახეობა: ზოლიანი ხვლიკი (*Lacerta strigata*) და საშუალო ხვლიკი (*Lacerta media*); გველებიდან გვხვდება ანკარას ორივე სახეობა: წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*) და ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), ასევე წითელმუცელა მცურავი (*Dolichophis schmidtii*), რომლის აღრიცხვაც მოხდა საველე გასვლის დროს. საკვლევ ტერიტორიაზე ფართოდ არის გავრცელებული ტბორის ბაყაყი (*Pelophiyax ridibundus*), რომელიც ძირითადად გვხვდება სარწყავი არხების მიმდებარედ დატბორილ ადგილებში.
- დაგეგმილი ქეს-ის საპროექტო არეალში არ იქნა აღრიცხული საქართველოსა და კავკასიის ფაუნის ენდემური სახეობები.
- სახეობრივი შემადგენლობის, რიცხოვნობის, სიმჭიდროვის, ტერიტორიული და ბიოტოპური განაწილების ცვლილება სამიზნე ტერიტორიის ფარგლებსა და მიმდებარე ტერიტორიებს შორის არ დაფიქსირებულა.

ცხრილი 4-25 საპროექტო ტერიტორიასა და შემოგარენში გავრცელებული ძუძუმწოვრები

საქართველოს წითელი წუსხისა და IUCN-ის წითელი წუსხის კატეგორიები: *NT* – მოწყვლადთან მიახლოებული, *VU* – მოწყვლადი, *EN* – გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი; *CR* – გადაშენების უკიდურესი საფრთხის წინაშე მყოფი; **სტატუსი ტერიტორიაზე:** *YR-R* – გზედება მთელი წლის განმავლობაში, *SB* – მრავლდება ზაფხულში, *PM* – გამვლელი მიგრანტი, *YR-V* – შემოდის წლის ნებისმიერ დროს, *OV* – შემთხვევითი ვიზიტორი, *H* – სახეობის საბინადრო ტერიტორია მდებარეობს პროექტის ზემოქმედების არეალში, *F* – საკვები ტერიტორია; **მონაცემთა წყარო და არსებობის დადასტურება** – *DO* – დადასტურებულია სავსე კვლევების დროს უშუალო დაკვირვებით, *USD* – ჩაწერილია ღამურების პასიური დეტექტორით, *T* – სავსე კვლევების დროს ნაწახი იქნა ბილიკები ან ნაკვალავი, *L* – ნახსენებია სამეცნიერო ლიტერატურაში, *E* – არსებობა მოსალოდნელია, რადგანაც სახეობისთვის საჭირო ჰაბიტატების შესახებ ინფორმაცია ცნობილია პუბლიკაციებიდან.

	ოჯახი	ლათინური სახელი	ქართული სახელი	ინგლისური სახელი	ენდემი	საქართველოს წითელი წუსხა	IUCN-ის წითელი წუსხა	CITES	ბერნის კონვენციის დანართი	ბონის კონვენცია	ზურმუხტის ქსელის სახეობები	რეზოლუცია #6	პროექტის ტერიტორიაზე არსებობის სტატუსი	წყარო
		ERINACEOMORPHA												
1.	<i>Erinaceidae</i>	<i>Erinaceus concolor</i>	აღმოსავლეთევროპული ზღარბი	Southern White-breasted Hedgehog			LC						HR	DO
		SORICOMORPHA												
2.	<i>Soricidae</i>	<i>Crocidura suaveolens</i>	გრძელკუდა კბილეთერა	Gueldenstaedt's Shrew			LC		III				HR	L
3.		<i>Crocidura leucodon</i>	თეთრმუცელა კბილეთერა	Bicoloured White-toothed Shrew			LC		III		1	1	HR	L
4.	<i>Talpidae</i>	<i>Talpa levantis</i>	მცირე თხუნელა	Levant Mole	?		LC						HR	T
		CHIROPTERA												
5.	<i>Rhinolophidae</i>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	დიდი ცხვინალა	Greater Horseshoe Bat			LC			EUROBATS	1	1	HR	DO
6.		<i>Rhinolophus hipposideros</i>	მცირე ცხვინალა	Lesser Horseshoe Bat			LC			EUROBATS	1	1	HR	L
7.	<i>Vespertilionidae</i>	<i>Barbastella barbastellus</i>	ევროპული მაჩქათელა	Western Barbastelle		VU	<i>NT</i>			EUROBATS	1	1	SV	UBD
8.	<i>Molossidae</i>	<i>Tadarida teniotis</i>	გრძელკუდა ნაკეცტუჩა	European Free-tailed Bat			LC						SV	UBD
9.		<i>Eptesicus serotinus</i>	ჩვეულებრივი მეგვიანე	Serotine			LC		II	EUROBATS			SV	UBD
10.		<i>Myotis blythii</i>	ყურწვეტა მდამიობი	lesser mouse-eared bat			LC		II	EUROBATS	1	1	SV	UBD
11.		<i>Myotis davidii</i>		Steppe Whiskered Bat			LC			EUROBATS			?	UBD
12.		<i>Myotis mystacinus</i>	ულვაშა მდამიობი	Whiskered Myotis			LC		II	EUROBATS			SV	UBD
13.		<i>Myotis nattereri</i>	ნატერის მდამიობი	Natterer's Bat			LC		II	EUROBATS			SV	UBD
14.		<i>Nyctalus leisleri</i>	მცირე მეღამურა	Lesser Noctule			LC		II	EUROBATS			SV	UBD
15.		<i>Nyctalus noctula</i>	წითური მეღამურა	Noctule			LC		II	EUROBATS			SV	UBD
16.		<i>Nyctalus lasiopterus</i>	გიგანტური მეღამურა	Giant Noctule			VU		II	EUROBATS			SV	UBD
17.		<i>Pipistrellus nathusii</i>	ტყის ღამორი	Nathusius' Pipistrelle			LC		II	EUROBATS			?	UBD
18.		<i>Pipistrellus kuhlii</i>	ხმელთაშუაზღვის ღამორი	Kuhl's Pipistrelle			LC		II	EUROBATS			SV	UBD

	ოჯახი	ლათინური სახელი	ქართული სახელი	ინგლისური სახელი	ენდემი	საქართველოს წითელი წიგნის	IUCN-ის წითელი წიგნის	CITES	ბერნის კონვენციის დანართი	ბონის კონვენცია	ზურმუხტის ქსელის სახეობები	რეზერვუალი #6	პროექტის ტერიტორიაზე არსებობის სტატუსი	წყარო
19.		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	ჯუჯა ღამორი	Common Pipistrelle			LC		III	EUROBATS			HR	UBD
20.		<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	პაწია ღამორი	Pygmy Pipistrelle			LC		II	EUROBATS			?	UBD
21.		<i>Plecotus auritus</i>	რუხი ყურა	Brown Long-eared Bat			LC		II	EUROBATS			?	UBD
22.		<i>Vespertilio murinus</i>	ჩვეულებრივი ღამურა	Particoloured Bat			LC			EUROBATS			SV	UBD
		LAGOMORPHA												
23.	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	ევროპული კურდღელი	European Brown Hare			LC						HR	L
		RODENTIA												
24.	Gliridae	<i>Glis glis</i>	ჩვეულებრივი ძილგუდა	Fat dormouse			LC		III				HR	L
25.		<i>Dryomys nitedula</i>	ტყის ძილგუდა	Forest Dormouse			LC		III				HR	L
26.	Cricetidae	<i>Microtus obscurus</i>	ჩვეულებრივი მემინდვრია	Common Vole			LC						HR	L
27.		<i>Microtus socialis</i>	საზოგადოებრივი მემინდვრია	Social Vole			LC						HR	DO
28.		<i>Mesocricetus brandti</i>	ამიერკავკასიური ზაზუნა	Brandt's Hamster	?	VU	NT						HR	DO
29.		<i>Cricetulus migratorius</i>	ნაცრისფერი ზაზუნა	Grey Dwarf Hamster		VU	LC						HR	L
30.	Muridae	<i>Mus musculus</i>	სახლის თაგვი	House Mouse			LC						HR	DO
31.		<i>Mus macedonicus</i>	ველის თაგვი	Macedonian Mouse	?		LC						HR	DO
32.		<i>Apodemus witherbyi</i>	კავკასიური ტყის თაგვი	Steppe mouse	?		LC						HR	DO
33.		<i>Apodemus uralensis</i>	მცირე ტყის თაგვი	Little mouse			LC						HR	L
34.		<i>Rattus norvegicus</i>	რუხი ვირთაგვა	Brown Rat			LC						HR	L
35.		<i>Rattus rattus</i>	შავი ვირთაგვა	Black Rat			LC						HR	L
		CARNIVORA												
36.	Canidae	<i>Canis aureus</i>	ტურა	Golden Jackal			LC	III					HR	DO
37.		<i>Vulpes vulpes</i>	მელა	Red Fox			LC	III					HR	T
38.	Mustelidae	<i>Martes foina</i>	კლდის კვერნა	Stone Marten, Beech Marten			LC	III	III				HR	T
39.		<i>Meles meles</i>	მაჩვი	Eurasian Badger			LC		III				HR	DO
40.		<i>Mustela nivalis</i>	დედოფალა	Least Weasel			LC		III				HR	L
41.	Felidae	<i>Felis silvestris/F. catus</i>	ტყის კატა	Wild Cat			LC	II	II				HR	DO
					4-?	3 VU	1VU	1-II, 3-III	12-II, 8-III	17-EUROBATS	5	5	25-HR, 11-SV, 4-?	10-DO, 12-L, 3-T, 16-USD

ცხრილი 4-26 საპროექტო ტერიტორიასა და მის შემოგარენში გავრცელებული რეპტილიები

	ოჯახი	გვარი	ქართული სახელი	ინგლისური სახელი	ენდები	საქართველოს წითელი წიგნის IUCN-ის წითელი ნაწილი	CITES	ბერნის კონვენცია	ბონის კონვენცია	ფურცლების ქსელის სახეობები	რეზოლუცია #6	პროექტის ტერიტორიაზე არსებობის სტატუსი	წყარო
		SQUAMATA											
1.	Lacertidae	<i>Lacerta strigata</i>	ზოლიანი ხვლიკი	Striped Lizard		LC		III				HR	L
2.		<i>Lacerta media</i>	საშუალო ხვლიკი	Three-lined Lizard		LC						HR	DO
3.	Colubridae	<i>Platycephalus najadum</i>	წენგოსფერი მცურავი	Dahl's Wipe Snake		LC		II				HR	L
4.		<i>Coronella austriaca</i>	სპილენძა	Smooth Snake		LC		II				HR	L
5.		<i>Dolichophis schmidtii</i>	წითელმუცელა მცურავი	Red-Bellied Racer		LC		III				HR	DO
6.		<i>Natrix natrix</i>	ჩვეულებრივი ანკარა	Ring Snake, Grass Snake		LC		III				HR	DO
7.		<i>Natrix tessellata</i>	წყლის ანკარა	Dice Snake		LC						HR	L
8.	Typhlopidae	<i>Xerotyphlops vermicularis</i>	ბრუცა გველი	Eurasian Blind Snake		LC		III				HR	L
		TESTUDINES											
9.	Testudinae	<i>Testudo graeca</i>	ხმელთაშუაზღვის კუ	Mediterranean Tortoise		VU	VU	II	II	1	1	HR	L
						1-VU	1-VU	1-II	3-II, 4-III	1	1	9-HR	3-DO, 6-L

ცხრილი 4-27 საპროექტო ტერიტორიასა და მის შემოგარენში გავრცელებული ამფიბიები

	ოჯახი	ლათინური სახელი	ქართული სახელი	ინგლისური სახელი	ენდები	საქართველოს წითელი წიგნის IUCN-ის წითელი ნაწილი	CITES	ბერნის კონვენცია	ბონის კონვენცია	ფურცლების ქსელი	რეზოლუცია #6	პროექტის ტერიტორიაზე არსებობის სტატუსი	მონაცემთა წყარო
		ANURA											
1	Bufonidae	<i>Bufo variabilis (former Bufo viridis)</i>	მწვანე გომბეშო	European Green Toad		DD		II				HR	DO
2	Hylidae	<i>Hyla orientalis</i>	აღმოსავლური ვასაკა	Shelkovnikov's treefrog		NE		II				HR	DO
3	Ranidae	<i>Pelophylax ridibundus</i>	ტბორის ბაყაყი	Marsh frog		LC						HR	DO
								2-II				3-HR	3-DO

4.4.3.5.3 დაგეგმილი ქეს-ის სამშენებლო დერეფანში გავრცელებული ხელფრთიანები

დაგეგმილი ქეს-ის სამშენებლო ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ხელფრთიანების შესახებ ლიტერატურული მონაცემები არ არსებობს, მის შემოგარენში გავრცელებული ხელფრთიანები კი აღწერილია მხოლოდ რამდენიმე კვლევაში (ბუხნიკაშვილი 2004, Бухникашвили и др. 2004). არსებული ლიტერატურული მონაცემებისა და ჰაბიტატების გათვალისწინებით, საკვლევ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ, წლის სხვადასხვა სეზონზე, პოტენციურად შეიძლება არსებობდეს ხელფრთიანების შემდეგი სახეობები:

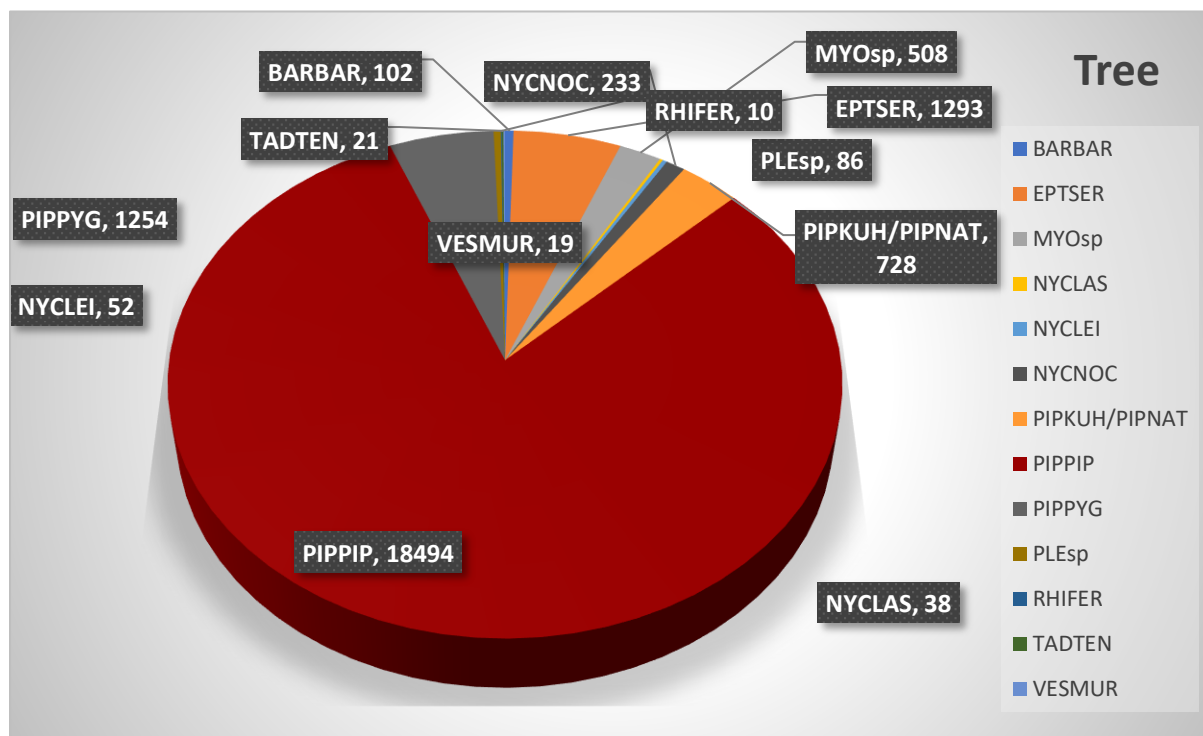
ცხრილი 4-28 საკვლევ რეგიონში გავრცელებული ხელფრთიანები

#	სახეობა ქართულად	სახეობა ლათინურად	სტატუსი
1.	დიდი ცხვირნალა	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	ბერნის კონვენციის #6 რეზოლუციის პრიორიტეტული სახეობა
2.	მცირე ცხვირნალა	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	ბერნის კონვენციის #6 რეზოლუციის პრიორიტეტული სახეობა
3.	ყურწვეტა მლამიობი	<i>Myotis blythii</i>	ბერნის კონვენციის #6 რეზოლუციის პრიორიტეტული სახეობა
4.	ულვაშა მლამიობი	<i>Myotis mystacinus</i>	
5.	ოქროსფერი მლამიობი	<i>Myotis aurascens</i>	
6.	სამფერი მლამიობი	<i>Myotis emarginatus</i>	
7.	ნატერერის/ტყის მლამიობი	<i>Myotis nattereri</i>	
8.	ჯუჯა ღამორი	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	
9.	პაწია ღამორი	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	
10.	ტყის/ნათუსის ღამორი	<i>Pipistrellus nathusii</i>	
11.	ხმელთაშუაზღვის ღამორი	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	
12.	ევროპული მაჩქათელა	<i>Barbastella barbastellus</i>	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
13.	წითური მეღამურა	<i>Nyctalus noctula</i>	
14.	მცირე მეღამურა	<i>Nyctalus leisleri</i>	
15.	გიგანტური მეღამურა	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	IUCN-ის წითელი ნუსხა (VU)
16.	ჩვეულებრივი ღამურა	<i>Vespertilio murinus</i>	
17.	ჩვეულებრივი მეგვიანე	<i>Eptesicus serotinus</i>	
18.	რუხი ყურა	<i>Plecotus auritus</i>	
19.	ევროპული ტადარიდა	<i>Tadarida teniotis</i>	

საკვლევ ტერიტორიაზე ჩატარებული კვლევის შედეგად დაფიქსირდა 15 სახეობის და/ან გვარის ხელფრთიანი, რომელთაგანაც ხელის დეტექტორით დაფიქსირდა 10 სახეობის ხელფრთიანი, პასიური დეტექტორით - 11 სახეობის და/ან გვარის ხელფრთიანი, რომლებიც ჩამონათვალია ქვემოთ.

- | | |
|---|--|
| 1. ჯუჯა ღამორი (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>) | 4. ჩვეულებრივი მეგვიანე (<i>Eptesicus serotinus</i>) |
| 2. ხმელთაშუაზღვის/ტყის ღამორი (<i>Pipistrellus kuhlii/nathusii</i>) | 5. მეღამურა (<i>Nyctalus sp</i>) |
| 3. პაწია ღამორი (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>) | 6. ევროპული ტადარიდა (<i>Tadarida teniotis</i>) |

7. ჩვეულებრივი ღამურა (*Vespertilio murinus*)
8. მღამიობი (*Myotis sp*)
9. ყურა (*Plecotus sp*)
10. გიგანტური მელამურა (*Nyctalus lasiopterus*) (IUCN VU)
11. მცირე მელამურა (*Nyctalus leisleri*)
12. წითელი მელამურა (*Nyctalus noctula*)
13. ოქროსფერი მღამიობი
14. ევროპული მაჩქათელა (*Barbastella barbastellus*) (საქ. წითელი ნუსხა (VU))
15. ღამურა (bat)



სურათი 4-20 ხელფრთიანების სახეობები დეტექტორის მიერ ჩაწერილი კონტაქტების მიხედვით

BARBAR- *Barbastella barbastellus*, EPTSER- *Eptesicus serotinus*, HYPsAV- *Hypsugo savii*, NYCLAS - *Nyctalus lasiopterus*, NYCLEI - *Nyctalus leisleri*, NYCNOC - *Nyctalus noctula*, PIPNAT - *Pipistrellus nathusii*, PIPKU - *Pipistrellus kuhlii*, PIPPIP - *Pipistrellus pipistrellus*, PIPPYG - *Pipistrellus pygmaeus*, RHIFER- *Rhinolophus ferrumequinum*, VESMUR - *Vespertilio murinus*, NYCsp - *Nyctalus sp.*, MYOsp - *Myotis sp.*, PLEsp- *Plecotus spp.*

კვლევის შედეგების მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიაზე სხვა სახეობებთან შედარებით ყველაზე მრავალრიცხოვანი იყო ჯუჯა ღამორი (*Pipistrellus pipistrellus*), რომელიც აღირიცხა ყველა საკვლევ წერტილში და ორთავე სეზონზე; ასევე მრავალრიცხოვანი იყო ხმელთაშუაზღვის ღამორი (*Pipistrellus nathusii/kuhl*) და ჩვეულებრივი მეგვიანე (*Eptesicus serotinus*), ორივე სახეობა ორთავე სეზონზე დაფიქსირდა ყველა საკვლევ წერტილში. სხვა სახეობებთან შედარებით მაღალი რიცხოვნებით იყო წარმოდგენილი პაწია ღამორიც (*Pipistrellus pygmaeus*), რომელიც ძირითადად შემოდგომის კვლევისას იქნა აღრიცხული, ამ გვარის სხვა წარმომადგენლებისგან განსხვავებით.

5 გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება

5.1 სკოპინგის ანგარიშის მომზადებისას გამოყენებული მეთოდოლოგიური მიდგომები

წინამდებარე თავში წარმოდგენილია შიდა ქართლის ქეს-ის მშენებლობის და ექსპლუატაციისას გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება. ბუნებრივ თუ სოციალურ გარემოზე მოსალოდნელი ცვლილებების შესაფასებლად შეგროვდა და გაანალიზდა ინფორმაცია პროექტის სავარაუდო ზეგავლენის ტერიტორიაზე არსებული მდგომარეობის შესახებ. სავსე კვლევების და კამერალური სამუშაოების შედეგად მოპოვებული ინფორმაციის საფუძველზე გამოვლინდა ზემოქმედების მიმღები რეცეპტორები და შეფასდა მათი მგრძნობელობა, განისაზღვრა გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების სიდიდე, ხანგრძლიობა, შექცევადობა/შეუქცევადობა, რაც აუცილებელია ზემოქმედების მნიშვნელოვნების განსაზღვრისთვის.

დაგეგმილი საქმიანობის ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას გამოყენებული იქნა შემდეგი სქემა:

► საფეხური I: ზემოქმედების ძირითადი ტიპებისა და კვლევის ფორმატის განსაზღვრა

პროექტის გარემოს პირობების გათვალისწინებით და საქმიანობის ზოგადი ანალიზის საფუძველზე იმ ზემოქმედებათა განსაზღვრა, რომელიც შესაძლოა მნიშვნელოვანი იყოს მოცემული ტიპის პროექტებისთვის

► საფეხური II: გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა - არსებული ინფორმაციის მოძიება და ანალიზი

ფიზიკური, ბიოლოგიური და სოციალური გარემოს დეტალური კვლევა და იმ რეცეპტორების გამოვლენა, რომლებზედაც მოსალოდნელია დაგეგმილი საქმიანობის ზეგავლენა, რეცეპტორების სენსიტიურობის განსაზღვრა.

► საფეხური III: ზემოქმედების დახასიათება და შეფასება

ზემოქმედების ხასიათის, ალბათობის, მნიშვნელოვნებისა და სხვა რაოდენობრივი მაჩასიათებლების განსაზღვრა რეცეპტორის სენსიტიურობის გათვალისწინებით, გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების აღწერა და მათი მნიშვნელოვნების შეფასება.

► საფეხური IV: შემარბილებელი ზომების განსაზღვრა

მნიშვნელოვანი ზემოქმედების პრევენციის, თავიდან აცილების და შემარბილებელი ზომების განსაზღვრა.

► საფეხური V: ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება

შემარბილებელ ღონისძიებების განხორციელების შემდეგ გარემოში მაინც მოსალოდნელი ცვლილების სიდიდის (ნარჩენი ზემოქმედების) განსაზღვრა და ნარჩენი ზემოქმედების მაკომპენსირებელი ღონისძიებების დაგეგმვა

► საფეხური VI: მონიტორინგის და მენეჯმენტის სტრატეგიების დამუშავება

გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის გეგმის შემუშავება აუცილებელი არის შემარბილებელი ღონისძიებების დროულად და ეფექტურად განხორციელებისათვის. შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის მონიტორინგი საჭიროა იმის უზრუნველსაყოფად, რომ ზემოქმედებამ არ გადააჭარბოს წინასწარ განსაზღვრულ მნიშვნელობებს, დადასტურდეს შემარბილებელი ზომების ეფექტურობა, ან გამოვლინდეს მაკორექტირებელი ზომების საჭიროება.

5.2 ზემოქმედების რეცეპტორები და მათი მგრძნობიარობა

საქმიანობის განხორციელების პროცესში დამატებით მოსალოდნელი ზემოქმედების სახეებია:

- ატმოსფერული ჰაერის ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესება;
- ხმაურის გავრცელება;
- ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე;
- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე;
- ნარჩენების მართვის პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედება;
- ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე;
- ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება;
- ზემოქმედება ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე;
- ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები;
- ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე
- ქარის ტურბინების ექსპლუატაციით გამოწვეული ზემოქმედებები.

5.3 ზემოქმედება ზედაპირული წყლის ობიექტებზე და გრუნტის წყლებზე

5.3.1 ზედაპირული წყლები

მნიშვნელოვანი მდინარეებიდან პროექტის სიახლოვეში წარმოდგენილია მდინარე მტკვარი. საპროექტო ტერიტორიიდან მდ. მტკვართან დაშორება, როგორც წესი, მნიშვნელოვნად აღემატება 1კმ-ს. უახლოესი ტურბინა #04 მდ. მტკვრიდან 1370 მ-ში არის განთავსებული. უნდა აღინიშნოს, რომ მდ. მტკვარი საპროექტო ტერიტორიიდან გამოყოფილია სხვადასხვა სახის ტოპოგრაფიული და ინფრასტრუქტურული ბარიერებით (გორაკები; საავტომობილო გზის ინფრასტრუქტურა; დასახლებული პუნქტები), რის გამოც მასზე ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

მდ. დიდი ლიახვის აღმოსავლეთიდან ესაზღვრება საპროექტო ტერიტორიას და ასევე, საკმაო მანძილითაა დაშორებული პროექტის ობიექტებისა და სამშენებლო მოედნებისაგან. უახლოესი ტურბინა (ტურბინა #6) 1940 მ-ით არის დაშორებული მდ. დიდი ლიახვის ნაპირისგან.

მდ. აღმოსავლეთ ფრონე უახლოესი საპროექტო ობიექტიდან, 11კმ-ზე მეტ მანძილზეა განლაგებული და მასზე ზემოქმედების რისკი არ არსებობს.

ზემო რუს მაგისტრალური არხის უმეტესი მონაკვეთები ასევე საკმაოდ მანძილით არის დაშორებული საპროექტო ობიექტებიდან: უახლოესი ტურბინა (ტურბინა #3) 1860მ-ით არის დაშორებული არხისგან, ხოლო დანარჩენი ტურბინები 2კმ-ით და მეტადაა დაცილებული ამ არხიდან.

ქვემოთ ცხრილში წარმოდგენილია ზემოთ ჩამოთვლილი ზედაპირული წყლის ობიექტებისა და საპროექტო ტერიტორიის მახლობლად მდებარე სხვა ზედაპირული წყლების დაშორება უახლოეს სამშენებლო მოედნებთან.

ცხრილი 5-1 ზედაპირული წყლის ობიექტების დაშორება უახლოესი სამშენებლო მოედნებიდან

ტურბინის ნომერი	კოორდინატები (38 T)		მანძილი (მ)		
	X	Y	წყალსატევი		
T01	419984.00 m E	4653362.00 m N	2800	ს	მდ. მტკვარი
			2600	ა	მდ. ლიახვი
			2670	დ	ზემო რუს არხი
T02	419554.00 m E	4652976.00 m N	2295	ს	მდ. მტკვარი
			3610	ა	მდ. ლიახვი
			2474	დ	ზემო რუს არხი
T03	418940.00 m E	4653292.00 m N	2450	ს	მდ. მტკვარი
			4260	ა	მდ. ლიახვი
			1860	დ	ზემო რუს არხი
T04	420350.00 m E	4651907.00 m N	1370	ს	მდ. მტკვარი
			3930	ა	მდ. ლიახვი
			3500	დ	ზემო რუს არხი
T05	420269.00 m E	4654895.00 m N	4270	ს	მდ. მტკვარი
			2210	ა	მდ. ლიახვი
			3600	ს/დ	ზემო რუს არხი
T06	420620.00 m E	4654480.00 m N	4040	ს	მდ. მტკვარი
			1940	ა	მდ. ლიახვი
			3790	ს/დ	ზემო რუს არხი
T07	420161.00 m E	4653870.00 m N	3260	ს	მდ. მტკვარი
			2375	ა	მდ. ლიახვი
			3170	ს/დ	ზემო რუს არხი
T08	419523.00 m E	4654276.00 m N	3450	ს	მდ. მტკვარი
			2970	ა	მდ. ლიახვი
			2720	ს/დ	ზემო რუს არხი

როგორც ცხრილიდან ჩანს, არც ერთი სამშენებლო მოედანი არ არის განლაგებული ზედაპირული წყლის ობიექტებთან 1370მ-ზე ნაკლები მანძილით.

გარდა იმისა, რომ ზედაპირული წყლის ხსენებული ობიექტები საკმაოდ დაშორებულია სამშენებლო მოედნებიდან, რთული რელიეფი და ინფრასტრუქტურული ბარიერები (გზები;

სოფლის დასახლება და ა.შ.) შეუძლებელს ხდის რაიმე სახის დაბინძურების განვრცობას შორ მანძილზე სამშენებლო მოედნებიდან. მიუხედავად ამისა, ტურბინების ფუნდამენტების მოწყობისას და გზის გაფართოების სამუშაოებისას, განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმო 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.

5.3.2 გრუნტის წყლები

ტურბინა-გენერატორის უბნები ძირითადად განლაგებულია თხემებზე და სამშენებლო უბნებზე ჩვენ არ გვხვდება მნიშვნელოვანი გრუნტის წყლების ჰორიზონტები. კონკრეტული ტურბინების უბნებზე გრუნტის წყლის ნიშნულები განისაზღვრა დეტალური გეოტექნიკური სამუშაოების პროცესში. არც ერთი ტურბინის განლაგების და სამუშაო მოედნის უბანზე გრუნტის წყლები არ იქნა გამოვლენილი 10-მდე ჭაბურღილის ჩაღრმავებისას. სამშენებლო სამუშაოებისას ჩაღრმავება ხდება მაქსიმუმ 3-4მ-ის სიღრმეზე და ეს ხდება ტურბინების ფუნდამენტის მოწყობისას. მისასვლელი გზები, ბანაკების ან ქვესადგურის მოსაწყობ მოედანზე ჩაღრმავების სიღრმე ნაკლებია.

სამშენებლო სამუშაოებისას გრუნტის გათხრა მოხდება 3-4მ სიღრმეზე, ამიტომ სამშენებლო უბნებზე გრუნტის წყლებზე ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი. შესაბამისად, სპეციალური შემარბილებელი ღონისძიებები ამ ობიექტების დასაცავად არ არის საჭირო. საკმარისია სამშენებლო ნორმების და სტანდარტების დაცვა და ნარჩენების მართვა გეგმის შესაბამისად.

5.4 ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერის ხარისხზე

ქეს-ის დაგეგმილი ობიექტების და სამშენებლო მოედნების უმეტესობა საკმაოდ დაშორებულია საცხოვრებელი სახლებიდან. ქვესადგურის ტერიტორია და სამშენებლობის პროცესში ამ ტერიტორიაზე დროებით განთავსებული სამშენებლო ბანაკი 1.9კმ-ით დაშორებულია უახლოეს საცხოვრებელი სახლებისგან სოფელ სკრაში და 3კმ-ზე მეტით არის დაშორებული სხვა სოფლებისგან (სოფ. რუისი და ურბნისი, ახალდაბა). რაც შეეხება ტურბინებს, მათი დაშორება საცხოვრებელი სახლებიდან მნიშვნელოვანია: ტურბინა #5 და #6 დაშორებულია 515 და 689მ-ით შესაბამისად და დანარჩენი ტურბინებიდან უახლოეს საცხოვრებელ სახლამდე მანძილი აღემატება 1340მ-ს

5.4.1 მშენებლობის ფაზა

ატმოსფერული ჰაერის შესაძლო დაბინძურების ხარისხის შეფასებისათვის გამოყენებულია მიდგომა, სადაც გათვალისწინებულია ტიპური სამშენებლო ტექნიკის ფუნქციონირება.

გამომდინარე ზემოთაღნიშნულიდან იდენტიფიცირებულია დაბინძურების შემდეგი ძირითადი წყაროები: ავტოსადგომი, ექსკავატორი, თვითმცლელი და ბულდოზერი. ეს მექანიზმები მუშაობენ საწვავის გამოყენებით და მათი გამონაბოლქვი შეფასებული იქნება საექსპლუატაციო გზაში-ში სიმძლავრის გათვალისწინებით მოქმედ ნორმატიულ და საცნობარო დოკუმენტაციაზე დაყრდნობით. სკოპინგის დონეზე შეიძლება თქმა, რომ სამშენებლო ტექნიკის მუშაობით გამოწვეული მტვერის და ემისიების დონე არ აღემატება ჩვეულებრივი სამშენებლო სამუშაოებისას გაფრქვევებს და საცხოვრებელი სახლებიდან დაშორების გათვალისწინებით (500მ-ზე მეტი), ემისიების ზემოქმედება საცხოვრებელ უბნებზე იქნება მინიმალური. **დიზელ გენერატორების გამოყენება ბანაკში არ არის გათვალისწინებული - ელექტრომომარაგება მოხდება ქსელიდან.** შესაბამისად, პროექტი არ ითვალისწინებს გაფრქვევის სტაციონარული წყაროების არსებობას.

ატმოსფერული ჰაერის ფონური დაბინძურების შეფასებისათვის, საჭიროა გამოყენებულ იქნას საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №408 დადგენილების (ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე) მე-5 მუხლის მე-8 პუნქტით გათვალისწინებული რეკომენდაციები - იხ. ცხრილი 5-2-ში).

ცხრილი 5-2 დაბინძურებლების სარეკომენდაციო ფონური მნიშვნელობები მოსახლეობის რაოდენობიდან გამომდინარე

მოსახლეობა (1,000 კაცი)	დაბინძურების ფონური დონე, მგ/მ³			
	NO ₂	SO ₂	NO ₂	მტვერი
250-125	0,03	0,05	1,5	0,2
125-50	0,015	0,05	0,8	0,15
50-10	0,008	0,02	0,4	0,1
<10	0	0	0	0

დასკვნა

ჩატარებული წინასწარი შეფასების შედეგების მიხედვით, მშენებლობის პროცესში, სამშენებლო ტექნიკის მუშაობით გამოწვეული მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები როგორც 500 მ-ნი ნორმირებული ზონის მიმართ, ასევე, დასახლებული პუნქტების საზღვარზე არ აღემატება ნორმატიულ მნიშვნელობებს. ამდენად სამშენებლო სამუშაოების შესრულება არ გამოიწვევს ჰაერის ხარისხის გაუარესებას.

5.4.2 ექსპლუატაცია

ექსპლუატაციის ეტაპი ატმოსფერული ჰაერის გაუარესებით არ ხასიათდება. ოპერირების ფაზაზე ტერიტორიაზე შესაძლოა გადაადგილდეს მხოლოდ მომსახურე პერსონალის ავტომობილები, დიზელ გენერატორის ექსპლუატაციაც არ არის საჭირო, რადგან ქვესადგურის ელ. ენერგიით მომარაგება მოხდება უშუალოდ ტურბინების მიერ გამომუშავებული ენერგიით.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ავტოტრანსპორტის გაფრქვევები არ გადააჭარბებს მშენებლობის ეტაპის გაფრქვევებს, როდესაც გათვალისწინებული არის სამშენებლო ტექნიკის მუშაობა უფრო მაღალი

სიხშირით და შესაბამისად, გაფრქვევის მაჩვენებლების ექსპლუატაციის ეტაპზე იქნება უფრო ნაკლები, ვიდრე მშენებლობის ეტაპის გაფრქვევის დონე.

5.4.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

როგორც აღინიშნა, ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების რისკები არსებობს მხოლოდ მშენებლობის ფაზაზე და სარემონტო სამუშაოების დროს, რაც მშენებლობის ფაზასთან შედარებით დაბალი ინტენსივობის იქნება.

ქვემოთ მოცემულია მშენებლობის ფაზაზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები, კერძოდ:

- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- მანქანების ძრავების ჩაქრობა ან მინიმალურ ბრუნზე მუშაობა. როცა არ ხდება მათი გამოყენება;
- ტრანსპორტის მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა (განსაკუთრებით გრუნტის გზებზე დასახლებული პუნქტების ტერიტორიაზე გადაადგილების დროს);
- მაქსიმალურად შეიზღუდოს დასახლებულ პუნქტებში გამავალი საავტომობილო გზებით სარგებლობა;
- სიფრთხილის ზომების მიღება (მაგ. დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმაღლიდან მასალის დაყრის აკრძალვა);
- სამუშაო უბნების და გზის ზედაპირების მორწყვა მშრალი ამინდის პირობებში;
- ამტვერებადი მასალების ტრანსპორტირებისას მანქანების ძარის სათანადო გადაფარვა;
- ადვილად ამტვერებადი მასალების ქარით გადატანის პრევენციის მიზნით. მათი დასაწყობების ადგილებში სპეციალური საფარის გამოყენება ან მორწყვა;
- გენერატორების და სხვა დანადგარ-მექანიზმების განლაგება მგრძნობიარე რეცეპტორებისგან (საცხოვრებელი სახლები) მოშორებით ასეთის არსებობის შემთხვევაში;
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი;
- საჩივრების დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

5.5 ხმაურის ზემოქმედება

5.5.1 შესავალი

ხმაური არის ნებისმიერი არასასურველი ზგერა ან სხვადასხვა სიხშირისა და ინტენსივობის ზგერების უწყესრიგო ერთობლიობა, რომელიც არასასურველ მოქმედებას ახდენს ადამიანის ორგანიზმზე.

ფიზიკური ბუნებით ხმაური არის დრეკადი გარემოს (აირის, სითხის, მყარი სხეულის) ნაწილაკების მექანიკური რხევები ადამიანის სმენის ანალიზატორის აღქმის ფარგლებში (16 ჰც - 20 კჰც), რომელიც აღმოცენდება გარკვეული ძალის ზემოქმედებით. ამასთან ზგერას უწოდებენ რეგულარულ პერიოდულ (სინუსოიდურ) რხევებს, ხოლო ხმაურს მათ უწყესრიგო ერთიანობას, არაპერიოდულ, შემთხვევით რხევით პროცესებს. ამრიგად, ჰიგიენური თვალსაზრისით, ხმაური

არის სხვადასხვა სიხშირის და დონის ბგერების ერთიანობა, რომელიც ხელს უშლის სასარგებლო ბგერითი სიგნალის (მუსიკის, საუბრის და ა.შ) აღქმას და იწვევს ადამიანის ორგანიზმზე არასასურველ, გამაღიზიანებელ მოქმედებას. ხმაური იყოფა სპექტრის ხასიათის და დროის მახასიათებლების მიხედვით.

საპროექტო ტერიტორიაზე ხმაურის ფონური დონის კვლევის და ხმაურის გარემოზე ზემოქმედების მოდელირების შედეგები სრულად წარმოდგენილი არის სკოპინგის ანგარიშის მე-2 ტომში, მე-5 დანართში „ხმაურის ზემოქმედების მოდელირება“. ქვემოთ მოცემული არის ამ სრული ანგარიშის რეზიუმე.

5.5.1.1 ხმაურის ზემოქმედებისა დასაშვები და ხმაურის შეფასების მარეგულირებელი მოთხოვნები

საქართველოს ტერიტორიაზე გარემოს დაცვის ხარისხის სტანდარტები რეგულირდება საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2001 წლის 16 აგვისტოს #2976 ბრძანებით “გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ” (სახელმწიფო რეგისტრაციის კოდი 470.230.000.11.119.004.920).

ხმაურის დონეები შენობა-ნაგებობებში და მიმდებარე ტერიტორიებზე, ასევე რეგულირდება საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 15 აგვისტოს №398 ტექნიკური რეგლამენტით - „საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“. აღნიშნული ტექნიკური რეგლამენტი, რომელიც ემყარება საერთაშორისო სტანდარტების მოთხოვნებს (მაგ., ISO 1996-1: 2003. “აკუსტიკა. გარემოს ხმაურის დახასიათება, გაზომვა და შეფასება“, ნაწილი 1. „შეფასების ძირითადი სიდიდეები და პროცედურები“; ISO 1996-2: 2007 “აკუსტიკა. გარემოს ხმაურის დახასიათება და გაზომვა“, ნაწილი 2) ადგენს აკუსტიკური ხმაურის დასაშვებ ნორმებს საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და განაშენიანების ტერიტორიაზე, ხმაურის არახელსაყრელი ზემოქმედებისაგან ადამიანების დაცვის უზრუნველყოფის მიზნით.

ტექნიკურ რეგლამენტში „საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“, რომელიც დამტკიცებული იყო საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 15 აგვისტოს №398 დადგენილებით, 2024 წლის 28 ოქტომბერს მთავრობის #370 დადგენილებით შეტანილ იქნა ცვლილება, რომელიც აზუსტებს აკუსტიკური ხმაურის ნორმებს კონკრეტულად ქარის ელექტროსადგურებთან მიმართებაში. ამ ცვლილების გათვალისწინებით, ეროვნული საკანონმდებლო ბაზის მოთხოვნები შესაბამისობაშია საერთაშორისო საკანონმდებლო მოთხოვნებთან.

ცხრილი 5-3 საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი ხმაურის დონეები (საქართველოს მთავრობის 2024 წლის 28 ოქტომბრის #370 დადგენილებით 2017 წლის რეგლამენტში შეტანილი ცვლილება)

რეცეპტორი	ხმაურის საშუალო დასაშვები დონე LA 1 საათი ეკვ (დბA)	
	დღე - 7:00-22:00	ღამე - 23:00- 7:00
ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან	55	45

საცხოვრებელ სახლებს, ინსტიტუციურ ან / და საგანმანათლებლო დაწესებულებებს		
ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან ინდუსტრიულ ან კომერციულ დაწესებულებებს	70	70

ცხრილი 5-4 ხმაურის დონების IFC-ის სახელმძღვანელო მითითებების შესაბამისად

რეცეპტორი	ერთი საათი LAEQ (დბ)	
	დღისით 07.00-22.00	ღამით 22.00 – 07.00
საცხოვრებელი; ინსტიტუციური; საგანმანათლებლო	55	45
სამრეწველო; კომერციული	70	70

ტექნიკური რეგლამენტის მიზნიდან გამომდინარე (ხმაურის დონის ექსპერტული შეფასება), ნორმირებადი პარამეტრია ხმაურმზომის A წონაობით გაზომილი ბგერის დონე LA₃₃₃ მუდმივი ხმაურის, ხოლო ბგერის ეკვივალენტური დონე LA₃₃₃ – არამუდმივი (ცვლადი) ხმაურის შემთხვევაში. აღნიშნული ტექნიკური რეგლამენტის მიხედვით ხმაურის დასაშვები ნორმები მოცემულია ცხრილი 6-3-ში.

ხმაურის გაზომვის შედეგები ფორმდება მოქმედი კანონმდებლობით განსაზღვრული წესით. ხმაურის დონის მნიშვნელობა აითვლება 1 დბა სიზუსტით, სიდიდის საერთოდ მიღებული წესით დამრგვალების გათვალისწინებით.

სამუშაო ადგილის ხმაურისთვის გამოიყენება IFC-ის შემდეგი სტანდარტები:

ცხრილი 5-5 IFC-ის ხმაურის ნორმები სამუშაო გარემოსათვის

სამუშაოს ტიპი, სამუშაო ადგილი	IFC-ის ზოგადი EHS მითითებები
მძიმე ინდუსტრია (ზეპირი კომუნიკაციის მოთხოვნა არ არის)	85 ეკვივალენტური დონე LA ₃₃₃ , 8 სთ
მსუბუქი მრეწველობა (ზეპირი კომუნიკაციის მოთხოვნის შემცირება)	50 - 65 ეკვივალენტური დონე LA ₃₃₃ , 8 სთ

► IFC-ის მოთხოვნები ხმაურის დონის შეფასებასთან დაკავშირებით: სახელმძღვანელო მითითებები ქარის ენერგეტიკის გარემოსდაცვით, ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების ასპექტებზე [Environmental, Health, and Safety Guidelines for Wind Energy], 2015 წლის 7 აგვისტო:

ხმაურის ზემოქმედების შეფასება უნდა განხორციელდეს შემდეგი პრინციპების დაცვით:

- რეცეპტორები უნდა შეირჩეს მათი ეკოლოგიური სენსიტიურობის მიხედვით (ადამიანები, პირუტყვი, ველური ბუნება);
- უფრო დეტალური შესწავლის აუცილებლობის დასადგენად აუცილებელია წინასწარი მოდელირება. წინასწარი მოდელირება შეიძლება იყოს მარტივი ტიპის, მაგ., შეიძლება ვივარაუდოთ ხმაურის რადიალური გავრცელება (ანუ ხმაური ვრცელდება წყაროდან ყველა მიმართულებით). წინასწარი მოდელირება ორიენტირებული უნდა იყოს ქეს-ის ნებისმიერი ტურბინიდან 2000 მეტრის რადიუსში მდებარე სენსიტიურ რეცეპტორებზე.

- თუ წინასწარი მოდელის თანახმად, ტურბინით გამოწვეული ხმაური ყველა მგრძნობიარე რეცეპტორთან სავარაუდოდ, იქნება LA90 35 დეციბელზე (დბ) (A) ნაკლები მიწიდან 10 მ სიმაღლეზე ქარის 10 მ/წმ სიჩქარის პირობებში როგორც დღის, ისე ღამის საათებში, მაშინ ამგვარი წინასწარი მოდელირება საკმარისი იქნება ხმაურის ზემოქმედების შესაფასებლად; სხვა შემთხვევაში, რეკომენდებულია უფრო დეტალური მოდელირება, რომელიც შეიძლება გულისხმობდეს ფონური ხმაურის გაზომვას გარემოში.
- მოდელირება უნდა ითვალისწინებდეს კუმულაციურ ხმაურს ყველა ახლომდებარე ქარის ობიექტებიდან, რამაც შესაძლოა, გაზარდოს ხმაურის დონე.
- თუ საჭიროა გარემოს ხმაურზე დაფუძნებული ხმაურის კრიტერიუმების გამოყენება, აუცილებელია ფონური ხმაურის გაზომვა ქარის ტურბინების არარსებობის შემთხვევაში. აღნიშნული უნდა შესრულდეს ხმაურისადმი სენსიტიურ ერთ ან მეტ რეცეპტორთან. ხშირად კრიტიკულ რეცეპტორებად მიიჩნევა ქარის ენერგობიექტთან ყველაზე ახლოს მდებარე რეცეპტორი, მაგრამ თუ ასეთი უახლოესი რეცეპტორი ასევე ახლოს არის ხმაურის სხვა მნიშვნელოვან წყაროებთან, შეიძლება საჭირო გახდეს სხვა ალტერნატიული რეცეპტორის არჩევა.
- ფონური ხმაური უნდა გაიზომოს 10-წუთიანი ინტერვალებით ქარისგან დამცავი შესაბამისი ეკრანების გამოყენებით. საჭიროა მინიმუმ 5 ასეთი 10-წუთიანი გაზომვის ჩატარება ქარის სიჩქარის ყოველი მთელი რიცხვისთვის ენერგოდანადგარის ასამუშავებლად საჭირო ქარის სიჩქარიდან 12 მ/წმ სიჩქარემდე დიაპაზონში.

5.5.2 ხმაურის 3D მოდელირების მეთოდოლოგია

ინფრასტრუქტურული ობიექტის პროექტირების და მშენებლობის ეტაპზე, გარემოზე ზემოქმედების დონის განსაზღვრისთვის და მისი შემდეგი მართვისთვის, მნიშვნელოვანია მოხდეს გარემოს მახასიათებლების დროული შესწავლა, მათი სიმძლავრის და ზემოქმედების დონეების განსაზღვრა. ხმაურის მოდელირება საშუალებას იძლევა, პროექტის განხორციელებამდე შეფასდეს საწარმოს მშენებლობისა და ექსპლუატაციისას ხმაურის გავრცელების მახასიათებლები, საკვლევ ტერიტორიაზე და უახლოეს დასახლებულ პუნქტთან ხმაურის ზემოქმედების დონეები.

მიღებული მონაცემების საფუძველზე საქმიანობის განმახორციელებელ სუბიექტს წინასწარ ექნება შესაძლებლობა იზრუნოს ხმაურის გავრცელების პრევენციაზე, რაც დადებითად აისახება, როგორც მიმდებარე დასახლებების მოსახლეობაზე, ასევე საწარმოს ეფექტურობაზე და ავტორიტეტზე.

ხმაურის მოდელირება კომპლექსური სამუშაოა, სადაც უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება მოდელირებაში შემავალ მონაცემებს. შესაბამისად, მიღებული შედეგები პირდაპირ დამოკიდებულია სრულფასოვან შემავალ მონაცემებზე. ქვემოთ მოკლედ არის წარმოდგენილი ხმაურის მოდელირების მიმდინარეობა:

- საწყის ეტაპზე ხდება ტურბინების ხმაურის მახასიათებლების დეტალური შესწავლა (როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე);
- ხდება ტურბინების მიმდებარედ არსებულ გარემოს მახასიათებლებზე მონაცემების შეგროვება (რელიეფი, გამწვანება, დასახლებული პუნქტები, მგრძნობიარე რეცეპტორები და ა.შ.);
- ხდება მოდელირებაში შემავალი საწყისი მონაცემების მოძიება და დამუშავება კონკრეტული საკვლევ ობიექტის მახასიათებლების შესაბამისად;

- დგინდება ხმაურის გავრცელების ტექნიკური მოთხოვნების და მითითებების შესაბამისობა კონკრეტულ წყაროსთან მიმართებაში;
- ხდება ხმაურის დონეების პროგრამული კალკულაცია, ნებისმიერ საკვლევ წერტილზე;
- მოწმდება მიღებული შედეგების და მოდელირების ეფექტურობა;
- ხდება მიღებული შედეგების ანგარიშის მომზადება ხმაურის ზემოქმედების დონის შემდეგი შეფასებისთვის.

5.5.2.1 გამოყენებული კომპიუტერული პროგრამა

ხმაურის მოდელირება განხორციელდა გერმანული წარმოების “CadnaA”-ს კომპიუტერული პროგრამის საშუალებით.

“CadnaA” (Computer Aided Noise Abatement) თანამედროვე და ეფექტური კომპიუტერული პროგრამაა, რომელიც გამოიყენება გარემო ხმაურის გასაანგარიშებლად, წარმოსადგენად, შესაფასებლად და პროგნოზირებისათვის. პროგრამა “CadnaA” გამოიყენება ისეთი ამოცანების შესასრულებლად, როგორიცაა ხმაურის გავრცელების კვლევა სამრეწველო საწარმოებში, მანქანების პარკინგის მქონე დიდ სავაჭრო ცენტრებში, ახალი გზების, რკინიგზების ან მთლიანად ქალაქისა და ურბანული ტერიტორიების მასშტაბით.

5.5.3 ხმაურის რეცეპტორები

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს გორსა და ქარელის მუნიციპალიტეტში. საპროექტო ელექტროსადგურების ადგილებთან ახლოს მდებარეობს სოფლები. აქედან გამომდინარე, ძირითადი სენსიტიური რეცეპტორები, რომლებიც იდენტიფიცირებულია საკვლევ ტერიტორიის მახლობლად, არის შენობები და ნაგებობები, რომლებიც გამოიყენება დროებით ან მუდმივად ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ.

საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ განთავსებულია შემდეგი სოფლები:

- სოფ. ურბნისი
- სოფ. რუისი;
- სოფ. ახალდაბა;

ოდნავ მოშორებით:

- სოფ. არაშენდა
- სოფ. თედოწმინდა

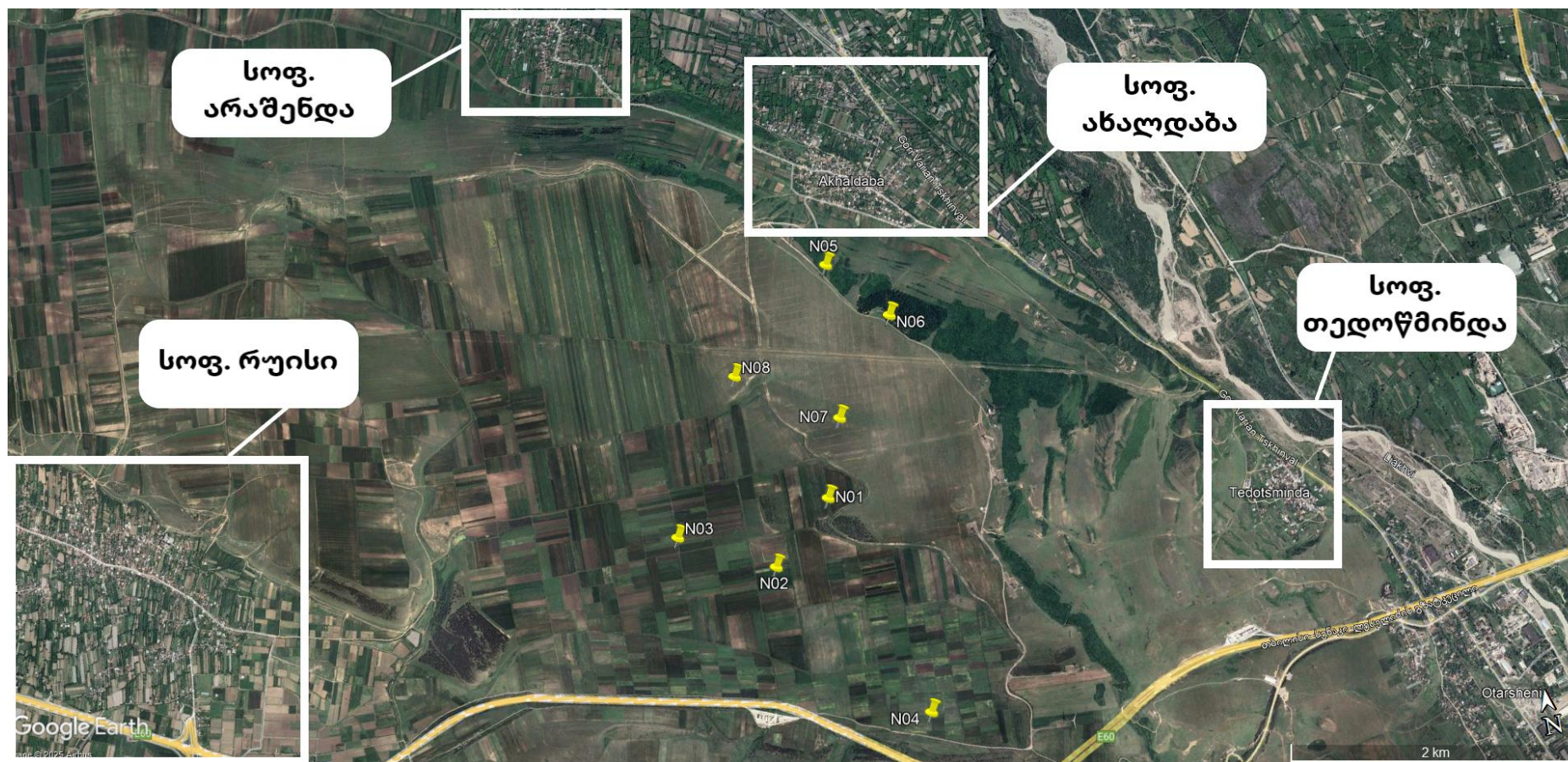
ჩამოთვლილი სოფლებიდან მოსახლეობის რაოდენობით გამორჩეულია რუისი (2014 წლის აღწერის მიხედვით 5139 კაცი).

მოდელირების საწყის ეტაპზე, აღნიშნულ სოფლებში მოხდა შენობების იდენტიფიცირება. აღნიშნულ სოფლებს შორის ყველაზე მჭიდროდ დასახლებული პუნქტია სოფელი რუისი. სოფლებში, ასევე არის კომერციული ობიექტები, რომლებზეც საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილია განსხვავებული ხმაურის დასაშვები დონეები.

შენობების უმეტესობა 1 სართულიანი საცხოვრებელი სახლებია. გამოვლენილი შენობების ძირითადი ნაწილი სოფელ რუისის საზღვრებში მდებარეობს.

ხმაურის მოდელირების შედეგები წარმოდგენილია საპროექტო ტერიტორიიდან უახლოეს საცხოვრებელ შენობებზე.

ქარის ტურბინებისა და მიმდებარე სოფლების განთავსება ნაჩვენებია ქვემოთ მოცემულ სურათზე სურათი 5-1 გვიჩვენებს ტურბინების და მიმდებარე სოფლების მდებარეობას.



სურათი 5-1 საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე დასახლებები

5.5.4 ხმაურის მოდელირების სცენარები

ხმაურის მოდელირება შესრულებულია ელექტროსადგურის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის სცენარისთვის და ყველაზე უარესი სცენარისთვის, ხმაურის ყველა წყაროს ერთდროული მუშაობის პირობისთვის.

მოდელირებაში დაშვებულია, რომ მშენებლობის ეტაპზე, ორი სამშენებლო მანქანა, თითოეული ხმაურის დონით 90 დბ, იმუშავებს თითოეულ ადგილას.

საპროექტო ტურბინის ტიპია „Goldwind“ GWH171-6.25 MW ტურბინა. ექსპლუატაციის ეტაპზე 7 ტურბინა ერთდროულად იმუშავებს. ტურბინის სიმაღლე მიწიდან 105 მეტრია. ტურბინის ფრთის დიამეტრი (როტორის დიამეტრი) 171 მეტრია. ინფორმაცია ტურბინის ხმაურის დონის შესახებ მოცემულია ცხრილი 5-6-ში.

ცხრილი 5-6 ტურბინის ზგერის სიმძლავრეები

ფრთის დასერვის გარეშე		ფრთის დასერვით	
ქარის სიჩქარე (მ/წ)	ხმაურის დონე (დბა)	ქარის სიჩქარე (მ/წ)	ხმაურის დონე (დბა)
2.5	97.8	2.5	94.8
3.0	99.3	3.0	96.3
3.5	99.3	3.5	96.3
4.0	99.3	4.0	96.3
4.5	99.6	4.5	96.6
5.0	100.7	5.0	97.7
5.5	102.6	5.5	99.6
6.0	104.4	6.0	101.4
6.5	106.1	6.5	103.1
7.0	107.8	7.0	104.8
7.5	109.2	7.5	106.2
8.0	110.1	8.0	107.1
8.5	110.8	8.5	107.8
9.0	111.0	9.0	108
9.5	111.0	9.5	108
10.0	111.0	10.0	108
10.5	111.0	10.5	108
11.0	111.0	11.0	108
11.5	111.0	11.5	108
12.0	111.0	12.0	108
12.5	111.0	12.5	108
13.0	111.0	13.0	108
13.5	111.0	13.5	108
14.0	111.0	14.0	108
14.5	111.0	14.5	108
15.0	111.0	15.0	108
15.5	111.0	15.5	108
16.0	111.0	16.0	108

ხმაურის მოდელირება ჩატარდა მაქსიმალურ დატვირთვაზე მომუშავე ტურბინისათვის, როდესაც ტურბინის ბერის სიმძლავრე 111 დბა-ს შეადგენს.

ქვემოთ მოცემულია ხმაურის მოდელირების ყველა სცენარი:

- სცენარი N1 - ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობის ეტაპი;
- სცენარი N2 - ქარის ელექტროსადგურის ექსპლუატაციის ეტაპი;
- სცენარი N3 - შემარბილებელი ღონისძიება - ყველა სადგურის ფრთის დასერვის შემთხვევა.

პროექტის მშენებლობის ეტაპზე ხმაურის ძირითად წყაროს წარმოადგენდა სამშენებლო ტექნიკა და მექანიკური სამუშაოები (შედულების აპარატი და ა.შ.). საერთო ჯამში, მშენებლობის ეტაპზე გამოყენებული იქნება შემდეგი ტიპის სამშენებლო ტექნიკა:

- 2 ერთეული ექსკავატორი - თითოეულის ხმაურის დონე შეადგენს 90 dBA-ს.

ვინაიდან საპროექტო ტერიტორია ფარავს დიდ ფართობს, ხმაურის მოდელირება შესრულდა იმ პირობით, რომ სამშენებლო ტექნიკა იმუშავებს დასახლებული პუნქტების მიმდებარედ არსებულ უახლოეს სადგურებთან.

ხმაურის მოდელირება შესრულებულია ყველაზე ცუდი სცენარის პირობებში, როდესაც ხმაურის ყველა წყარო ერთდროულად ფუნქციონირებს. ხმაურის სფეროსებრი გავრცელების შესაფასებლად გამოყენებულია 500 მეტრიანი, ვერტიკალური ბადე. აღნიშნულით, საშუალება გვძლევს შევასოთ ხმაურის გავლენა ფრინველებზე.

გაანგარიშებისას გათვალისწინებული იქნა ხმაურის წყაროების მაქსიმალური დატვირთვით მუშაობის შესაძლებლობა. ხმაურ ჩახშობის თვალსაზრისით კომპიუტერულ პროგრამაში გათვალისწინებული იქნა ხმაურის მიღების შესაძლებლობა ატმოსფეროს ხმაურშთანთქმის (ტემპერატურის, ტენიანობის და ატმოსფერული წნევის გავლენით) და დაცილების მანძილის გათვალისწინებით. აღნიშნული მეთოდოლოგია ეფუძნება ISO 9613 (Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors — Part 2: General method of calculation) სტანდარტში მოცემულ ხმაურის გავრცელების მახასიათებლებს და მითითებებს.

მოდელირებისას ჰაერის ტემპერატურად განსაზღვრულია 20 გრადუსი ცელსიუსით, ხოლო ფარდობითი ტენიანობა 70%.

5.5.5 ხმაურის კუმულაციური ზემოქმედება

ხმაურის გავრცელების კუმულაციური ზემოქმედების შესაფასებლად, ჩატარდა კვლევა დაგეგმილი პროექტის მიმდებარე ტერიტორიაზე არსებული ან სამომავლო პროექტების ხმაურის გავრცელების მახასიათებლების შესახებ.

„შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის“ მიმდებარედ დამონტაჟებულია „გორის ქარის ელექტროსადგურის“ 6 სადგური. გარდა ამისა, მიმდებარე ტერიტორიაზე იგეგმება „რუისის ქარის ელექტროსადგურის“ 33 სადგურის დამონტაჟება.

ზემოაღნიშნულის საფუძველზე, კუმულაციური ზემოქმედების შეფასებაში გათვალისწინებული იქნა შემდეგი პროექტები:

- „გორის ქარის ელექტროსადგური“ - 6 სადგური - არსებული პროექტი;
- „რუისის ქარის ელექტროსადგური“ - 33 სადგური - დაგეგმილი პროექტი.

„გორის ქარის ელექტროსადგურზე“ დამონტაჟებული სადგურების ხმაურის მონაცემები წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ ცხრილში.

ხმაურის წყარო	ხმაურის დონე LWAF [dB]								
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ტურბინა	73.1	84.3	92.9	98.5	102.4	102.6	98.1	95.7	80.8

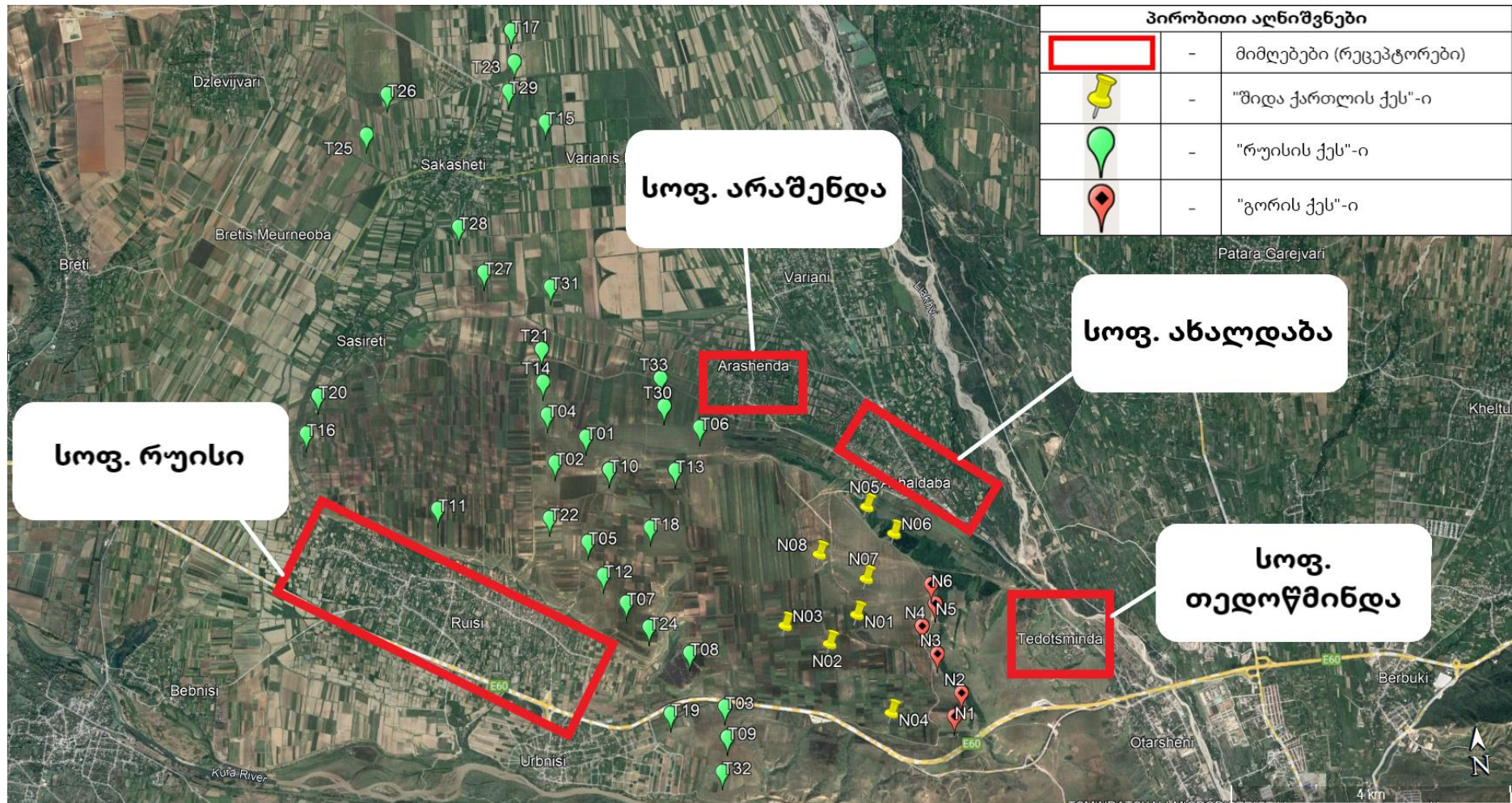
ექსპლუატაციის ფაზაში ხმაურის წერტილოვანი წყარო ტურბინის კაბინაა.

„რუისის ქარის ელექტროსადგურის“ პროექტში დაგეგმილია იდენტური ხმაურის მახასიათებლების მქონე სადგურების დამონტაჟება, რასაც ითვალისწინებს ამჟამინდელი პროექტი („შიდა ქართლის ფერმის პროექტი“). შესაბამისად, „რუისის ქარის ელექტროსადგურის“ სადგურების ხმაურის დონეები იგივე მნიშვნელობისაა, რაც მოცემულია ცხრილი 6-6-ში.

გაანგარიშებისას გათვალისწინებული იქნა ხმაურის წყაროების მაქსიმალური დატვირთვით მუშაობის შესაძლებლობა. ხმაურ ჩახშობის თვალსაზრისით კომპიუტერულ პროგრამაში გათვალისწინებული იქნა ხმაურის მიღწევის შესაძლებლობა ატმოსფეროს ხმაურშთანთქმის (ტემპერატურის, ტენიანობის და ატმოსფერული წნევის გავლენით) და დაცილების მანძილის გათვალისწინებით. აღნიშნული მეთოდოლოგია ეფუძნება ISO 9613 (Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors — Part 2: General method of calculation) სტანდარტში მოცემულ ხმაურის გავრცელების მახასიათებლებს და მითითებებს.

მოდელირებისას ჰაერის ტემპერატურად განსაზღვრულია 20 გრადუსი ცელსიუსით, ხოლო ფარდობითი ტენიანობა 70%.

ქვემოთ მოცემული სურათი 5-2 წარმოადგენს ინფორმაციას კუმულაციური ზემოქმედების შეფასებაში გამოყენებული პროექტებისა და მიმდებარე რეცეპტორების შესახებ.



სურათი 5-2 კუმულაციური ზემოქმედების შეფასებაში გამოყენებული პროექტები

5.5.6 ხმაურის მოდელირების შედეგები

როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, მშენებლობის ეტაპზე არსებული ხმაურის დონე უახლოეს დასახლებულ პუნქტებთან დაბალია საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ დღისა და ღამის პერიოდის ხმაურის დასაშვებ ნორმებზე. მშენებლობის ეტაპზე, ხმაურის ყველაზე მაღალი დონე დაფიქსირდა სოფელ ახალდაბასთან, რამაც შეადგინა 36.4 dBA. დანარჩენ ლოკაციებზე დაფიქსირებული ხმაურის დონეები უფრო დაბალია აღნიშნულ დონეზე. დაფიქსირებული ხმაურის დონე გაცილებით დაბალია კანონმდებლობით დადგენილ ნორმაზე. ხმაურის მოდელირების ჩატარებისას დაშვებულია, რომ ობიექტზე ერთდროულად იმუშავებს სამშენებლო ტექნიკის 2 ერთეული, თითოეული ხმაურის დონით 90 dBA. ვინაიდან სამშენებლო სამუშაოები წარიმართება დღის განმავლობაში, ღამის პერიოდისთვის ხმაურის ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება. აღნიშნულიდან გამომდინარე, მშენებლობის პროცესში გენერირებული ხმაურის ზემოქმედება უახლოეს დასახლებულ პუნქტებთან იქნება უმნიშვნელო.

საერთო ჯამში, როგორც მოდელირების შედეგად დადგინდა, მშენებლობის ეტაპზე გენერირებული ხმაურის დონე, უახლოეს დასახლებულ პუნქტებთან არ გადააჭარბებს საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ხმაურის დასაშვებ დონეებს, როგორც დღის, ასევე ღამის პერიოდისთვის.

პროექტის ექსპლუატაციის ეტაპზე, შემარბილებელი ღონისძიებების გარეშე (N2 სცენარის პირობებში), სოფელ ახალდაბაში დაფიქსირებული ხმაურის დონე აჭარბებს საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ხმაურის ღამის ნორმას. ტურბინების ექსპლუატაციის შედეგად, სოფელ ახალდაბას უახლოეს საცხოვრებელ შენობაზე დაფიქსირებულმა ხმაურის დონემ შეადგინა 45.6 dBA, რაც მაღალია კანონმდებლობით გათვალისწინებული ხმაურის ღამის ნორმაზე (45 dBA). ხმაურის აღნიშნული დონე 0.6 dBA-თი მაღალია კანონმდებლობით დადგენილ ნორმაზე.

აღნიშნული, N2 სცენარის პირობებისთვის, დანარჩენ დასახლებულ პუნქტებში განთავსებულ შენობებზე ხმაურის ღამის ნორმაზე გადაჭარბება არ ფიქსირდება.

N2 სცენარის პირობებისთვის, კანონმდებლობით დადგენილ ხმაურის დღის დასაშვებ ნორმაზე გადაჭარბებას ადგილი არ აქვს.

გარდა ამისა, მოდელირება ჩატარებული იყო იმ პირობებისთვისაც, როდესაც ყველა ტურბინის ფრთა დასერილია (N3 სცენარი). აღნიშნული სცენარის შემთხვევაში, დაფიქსირებული ხმაურის დონეები კიდევ უფრო დაბალია ყველა დასახლებულ პუნქტში, ხოლო საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ხმაურის დასაშვებ ნორმაზე გადაჭარბება არ ფიქსირდება არც ერთ ლოკაციაზე. N3 სცენარის პირობებისთვის დაფიქსირებული ხმაურის დონეები, დაახლოებით 3 dBA-თი დაბალია N2 სცენარის პირობებში დაფიქსირებულ ხმაურის შედეგებზე.

აქვე აღსანიშნავია, რომ ყველა კალკულაცია ჩატარებულია ყველაზე ცუდის სცენარის პირობებში, როდესაც ხმაურის ყველა წყარო ერთდროულად ფუნქციონირებს. უახლოესი დასახლებების შენობებთან მოსალოდნელი ხმაურის დონეები მოცემულია ცხრილი 5-7-ში.

ცხრილი 5-7 ხმაურის დონეები უახლოეს რეცეპტორებთან

უახლოესი საცხოვრებელი ადგილი	შენიშვნა N	შენიშვნის კოორდინატები		ხმაურის დონეები (dBA) ³			
		X	Y	სცენარი N1	სცენარი N2	სცენარი N3	კუმულ. ზემოქმ.
სოფ. რუისი	1	415916	4654001	23.5	27.5	24.5	43.6
სოფ. თედოწმინდა	2	422835	4652794	23.3	29.6	26.6	36.4
სოფ. ახალდაბა	3	420585	4655304	36.4	45.6	42.6	42.7
სოფ. არაშენდა	4	418389	4656642	25.8	29.8	26.8	42.1

ამას გარდა, ხმაურის მოდელირების შედეგები მიღებულია ვერტიკალურად 150 მ სიმაღლისათვის (N2 - უარესი სცენარი). შედეგები წარმოდგენილია ცხრილი 5-8.

ცხრილი 5-8 ხმაურის დონეები ვერტიკალურად 150 მ სიმაღლეზე

დისტანცია ტურბინიდან	ხმაურის დონე (dBA)
50 მ.	62.8
100 მ.	58.9
200 მ.	54.3
500 მ.	46.4

ვინაიდან საქართველოს კანონმდებლობით კომერციული/ სამრეწველო დანიშნულების შენობებზე დასაშვები ხმაურის ნორმები განსხვავებულია და შეადგენს 60 dBA-ს, პროექტის შედეგად მსგავსი ტიპის შენობებზე ხმაურის გადაჭარბება არ ფიქსირდება.

კუმულაციური ზემოქმედების გათვალისწინებით, მიმდებარე რეცეპტორებზე ხმაურის ზემოქმედების დონე არ აღემატება საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ხმაურის დასაშვებ ნორმებს. კუმულაციური ზემოქმედების სცენარი ვარაუდობს, რომ „რუისის ქარის ელექტროსადგურის“ სადგურების ყველა ფრთა დასერილია. კუმულაციური ზემოქმედების გათვალისწინებით, სოფელ ახალდაბაში ხმაურის დონე 42.7 დბA-ს შეადგენს, რაც კანონმდებლობით დადგენილ ნორმაზე დაბალია. კუმულაციური ზემოქმედების შედეგად, ხმაურის დონის ყველაზე მაღალი მატება სოფელ რუისში დაფიქსირდა, რომელმაც 43.6 დბA შეადგინა.

სურათი 5-3 - სურათი 5-15-ზე ნაჩვენებია ქარის ელექტროსადგურის მუშაობის შედეგად გენერირებული ხმაურის გავრცელების გრაფიკული შედეგები უახლოეს დასახლებულ პუნქტებზე.

³ სცენარების აღწერისთვის იხილეთ 5.5.4 ქვეთავი.



სურათი 5-3 მოდელირების საწყისი ხედი



სურათი 5-4 ხმაურის გავრცელება სოფელ რუისის მიმდებარედ (N1 სცენარი)



სურათი 5-5 ხმაურის გავრცელება სოფელ თედოწმინდას მიმდებარედ (N1 სცენარი)



სურათი 5-6 ხმაურის გავრცელება სოფელ ახალდაბის მიმდებარედ (N1 სცენარი)



სურათი 5-7 ხმაურის გავრცელება სოფელ არაშენდას მიმდებარედ (N1 სცენარი)



სურათი 5-8 ხმალის გავრცელება სოფელ რუისის მიმდებარედ (N2 სცენარი)



სურათი 5-9 ხმაურის გავრცელება სოფელ თედოწმინდას მიმდებარედ (N2 სცენარი)



სურათი 5-10 ხმაურის გავრცელება სოფელ ახალდაბის მიმდებარედ (N2 სცენარი)



სურათი 5-11 ხმაურის გავრცელება სოფელ არაშენდას მიმდებარედ (N2 სცენარი)



სურათი 5-12 ხმალის გავრცელება სოფელ რუისის მიმდებარედ (N3 სცენარი)



სურათი 5-13 ხმაურის გავრცელება სოფელ თედოწმინდის მიმდებარედ (N3 სცენარი)



სურათი 5-14 ხმაურის გავრცელება სოფელ ახალდაბის მიმდებარედ (N3 სცენარი)



სურათი 5-15 ხმაურის გავრცელება სოფელ არაშენდას მიმდებარედ (N3 სცენარი)

5.5.7 დასკვნები

- წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს ქარელისა და გორის მუნიციპალიტეტებში, 50 მეგავატი სიმძლავრის შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტის ხმაურის შესწავლის (მოდელირების) ანგარიშს;
- ხმაურის მოდელირება განხორციელდა გერმანული წარმოების “CadnaA”-ს კომპიუტერული პროგრამის საშუალებით;
- კვლევის საწყის ეტაპზე ჩატარდა მოდელირებაში შემავალი ინფორმაციის მოძიების / დამუშავების სამუშაოები;
- როგორც მიღებული შედეგებიდან ჩანს, მშენებლობის ეტაპზე არსებული ხმაურის დონე უახლოეს დასახლებულ პუნქტებთან, დაბალია საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ დღისა და ღამის პერიოდის ხმაურის დასაშვებ ნორმებზე. მშენებლობის ეტაპზე, ხმაურის ყველაზე მაღალი დონე დაფიქსირდა სოფელ ახალდაბასთან, რამაც შეადგინა 36.4 dBA. დანარჩენ ლოკაციებზე დაფიქსირებული ხმაურის დონეები უფრო დაბალია აღნიშნულ დონეზე. დაფიქსირებული ხმაურის დონე გაცილებით დაბალია კანონმდებლობით დადგენილ ნორმაზე. ხმაურის მოდელირების ჩატარებისას დაშვებულია, რომ ობიექტზე ერთდროულად იმუშავებს სამშენებლო ტექნიკის 2 ერთეული, თითოეული ხმაურის დონით 90 dBA. ვინაიდან სამშენებლო სამუშაოები წარიმართება დღის განმავლობაში, ღამის პერიოდისთვის ხმაურის ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება. აღნიშნულიდან გამომდინარე, მშენებლობის პროცესში გენერირებული ხმაურის ზემოქმედება უახლოეს დასახლებულ პუნქტებთან იქნება უმნიშვნელო;
- საერთო ჯამში, როგორც მოდელირების შედეგად დადგინდა, მშენებლობის ეტაპზე გენერირებული ხმაურის დონე, უახლოეს დასახლებულ პუნქტებთან არ გადააჭარბებს საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ხმაურის დასაშვებ დონეებს, როგორც დღის, ასევე ღამის პერიოდისთვის;
- პროექტის ექსპლუატაციის ეტაპზე, შემარბილებელი ღონისძიებების გარეშე (N2 სცენარის პირობებში), სოფელ ახალდაბაში დაფიქსირებული ხმაურის დონე აჭარბებს საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ხმაურის ღამის ნორმას. ტურბინების ექსპლუატაციის შედეგად, სოფელ ახალდაბას უახლოეს საცხოვრებელ შენობაზე დაფიქსირებულმა ხმაურის დონემ შეადგინა 45.6 dBA, რაც მაღალია კანონმდებლობით გათვალისწინებული ხმაურის ღამის ნორმაზე (45 dBA). ხმაურის აღნიშნული დონე 0.6 dBA-თი მაღალია კანონმდებლობით დადგენილ ნორმაზე;
- აღნიშნული, N2 სცენარის პირობებისთვის, დანარჩენ დასახლებულ პუნქტებში განთავსებულ შენობებზე ხმაურის ღამის ნორმაზე გადაჭარბება არ ფიქსირდება;
- N2 სცენარის პირობისთვის, კანონმდებლობით დადგენილ ხმაურის დღის დასაშვებ ნორმაზე გადაჭარბებას ადგილი არ აქვს;
- გარდა ამისა, მოდელირება ჩატარებული იყო იმ პირობებისთვისაც, როდესაც ყველა ტურბინის ფრთა დასერილია (N3 სცენარი). აღნიშნული სცენარის შემთხვევაში, დაფიქსირებული ხმაურის დონეები კიდევ უფრო დაბალია ყველა დასახლებულ პუნქტში, ხოლო საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ხმაურის დასაშვებ ნორმაზე გადაჭარბება არ ფიქსირდება არც ერთ ლოკაციაზე. N3 სცენარის პირობებისთვის დაფიქსირებული ხმაურის დონეები,

დაახლოებით 3 dBA-თი დაბალია N2 სცენარის პირობებში დაფიქსირებულ ხმაურის შედეგებზე;

- აქვე აღსანიშნავია, რომ ყველა კალკულაცია ჩატარებულია ყველაზე ცუდის სცენარის პირობებში, როდესაც ხმაურის ყველა წყარო ერთდროულად ფუნქციონირებს;
- ვინაიდან საქართველოს კანონმდებლობით კომერციული / ინდუსტრიული დანიშნულების შენობებზე დასაშვები ხმაურის ნორმები განსხვავებულია და შეადგენს 60 dBA-ს, პროექტის შედეგად მსგავსი ტიპის შენობებზე ხმაურის გადაჭარბება არ ფიქსირდება;
- კუმულაციური ზემოქმედების გათვალისწინებით, მიმდებარე რეცეპტორებზე ხმაურის ზემოქმედების დონე არ აღემატება საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ხმაურის დასაშვებ ნორმებს. კუმულაციური ზემოქმედების სცენარი ვარაუდობს, რომ „რუისის ქარის ელექტროსადგურის“ სადგურების ყველა ფრთა დასერილია. კუმულაციური ზემოქმედების გათვალისწინებით, სოფელ ახალდაბაში ხმაურის დონე 42.7 დბA-ს შეადგენს, რაც კანონმდებლობით დადგენილ ნორმაზე დაბალია. კუმულაციური ზემოქმედების შედეგად, ხმაურის დონის ყველაზე მაღალი მატება სოფელ რუისში დაფიქსირდა, რომელმაც 43.6 დბA შეადგინა.

5.5.8 რეკომენდაციები

საწარმოებში ხმაურის შემცირების ყველა ღონისძიებათა საფუძველია მისი პარამეტრების ჰიგიენური ნორმირება. ამ დროს მხედველობაში მიიღება, როგორც შრომითი პროცესის ხასიათი - შრომის სიმძიმე და დამაბულობა, ისე ხმაურის სპექტრული შემადგენლობა.

ხმაურის გადაჭარბებისგან თავის არიდებისთვის, რეკომენდირებულია სადგურებზე მოხდეს ტურბინების ფრთების დასერვა.

საწარმოებში ხმაურის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები იყოფა ტექნიკურ, არქიტექტურულ - დაგეგმარებით, ორგანიზაციულ და სამედიცინო პროფილაქტიკურ ღონისძიებებად.

მომსახურე პერსონალის ჯანმრთელობის და უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად, მიზანშეწონილია გატარდეს შემდეგი ღონისძიებები:

- ტექნიკურ ღონისძიებები გამოიყენება 3 ძირითადი მიმართულებით - ხმაურის წარმოქმნის მიზეზის თავიდან აცილება ან მისი ინტენსიურობის შემცირება უშუალოდ წარმოქმნის ადგილზე; ხმაურის გაცემის შესუსტება (ეკრანირება); მომუშავეთა უშუალო დაცვა ხმაურის მოქმედებისაგან;
- ხმაურის შემცირების ყველაზე ეფექტური ტექნიკური საშუალებაა საწარმოებში ხმაურიანი ტექნოლოგიური ოპერაციების შეცვლა ნაკლებად ხმაურიანით. მაგ: ლითონის დეტალების შესაერთებლად მოქლონვის ნაცვლად შედულების ან ჰიდრავლიკური შეერთების მეთოდის გამოყენება;
- ხმაურის დონის შემცირება შესაძლებელია მანქანა-დანადგართა კონსტრუქციის სრულყოფით, მისი მუშაობის რეჟიმის რაციონალიზაციით, დანადგარებზე დამატებით ბგერის მშთანთქმელების მოწყობით და სხვა;
- ხმაურიანი პროფესიების მომსახურე პერსონალში გამოყენებული უნდა იყოს ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები - ყურსაცმები;

- პროფილაქტიკურ ღონისძიებათა სისტემაში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია სამედიცინო პროფილაქტიკის საშუალებებს, კერძოდ დისპანსერული მეთვალყურეობის დაწესებასა და პერიოდული სამედიცინო შემოწმებების ჩატარებას;
- სასურველია მომუშავე ბრიგადის მუშაობის ციკლის შემცირება, რათა მუშათა ერთი ციკლი ხანგრძლივი დროის განმავლობაში არ იმყოფებოდეს მაღალი ხმაურის მქონე უბანზე;
- სამუშაო დანადგარები იმყოფებოდეს მუდმივად გამართულ მდგომარეობაში;
- უზრუნველყოფილი იყოს მანქანა - დანადგარების პერიოდული პროფილაქტიკური შემოწმება;
- დანადგარების ერთდროულად მუშაობის პერიოდი იქნას შემცირებული;
- ალიკვეთოს მანქანა - დანადგარების უქმი მუშაობა;
- მუდმივად გაკონტროლდეს გამოყენებული მანქანების ტექნიკური მდგომარეობა.

ხმაურის მოქმედების მიმართ შეიძლება განვითარდეს ორგანიზმის ადაპტაცია. თუ ხმაურის ზემოქმედების შედეგად მისი აღქმის დონე 10-15 დბ-ით მცირდება, ხოლო ბგერის აღქმის საწყისი დონე 2-3 წთ-ის განმავლობაში აღდგება, ეს მიუთითებს ხმაურისადმი ადაპტაციაზე. უფრო მკვეთრი ცვლილებები მიუთითებს სმენის ორგანოს მოქანცვის განვითარებაზე. აღნიშნულის დაფიქსირებისთანავე, რეკომენდირებულია დროული სამედიცინო შემოწმება.

5.6 ზემოქმედება გეოდინამიკურ პროცესებზე

5.6.1 მოსალოდნელი ზემოქმედება გეოდინამიკურ პროცესებზე მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ფაზებში

5.6.1.1 ზემოქმედება

შპს „ჯეოინჟინერინგმა“ ჩაატარა ჯერ ტერიტორიის ვიზუალური კვლევა, მოახდინა საშიში გეოლოგიური პროცესების იდენტიფიცირება და შეასრულა საარქივო მასალების კამერალური კვლევა. შემდეგ ეტაპზე ჩატარდა გეოტექნიკური დეტალური კვლევები 8 ტურბინისათვის შერჩეულ ყველა სამონტაჟო უბანზე, შესაბამისი საპროექტო პარამეტრების დასადგენად. საველე და კამერალური სამუშაოების შედეგების მიხედვით, წარმოდგენილია დასკვნა:

უშუალოდ საპროექტო ტერიტორიაზე: გეოლოგიური პროცესებისა და მოვლენების განვითარების თვალსაზრისით, საკვლევ ტერიტორიაზე მნიშვნელოვან საფრთხეებს არსად ვხვდებით. ფერდობების ამგები ქანები მდგრად მდგომარეობაშია. საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარება, ძირითადად, მდინარეების ღრმა ჩაჭრების ფერდობებზეა მოსალოდნელი ეროზიული პროცესებისა და მასთან დაკავშირებული მეწყრული მოვლენების განვითარების სახით, უმეტესად, მდ. მტკვრის და მისი შენაკადების ეროზიულ ხეობებში. ამიტომ საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში მეწყრული მოვლენების კვლევა უშუალოდ ეროზიული პროცესების კვლევასაც გულისხმობს.

რაც შეეხება საპროექტო რეგიონისა და საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე ტერიტორიის ზოგად გეოლოგიურ პირობებს: ასეთი მეწყრების დიდი ნაწილი გვხვდება მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე, სადაც გვერდითი ეროზიის განვითარება საკმაოდ ინტენსიურად მიმდინარეობს.

ხშირად ისინი მოზრდილი ბლოკების სახით წყდებათ სანაპირო ზოლს, რომლებიც სუსტად შეკავშირებული ალუვიური ნალექებითაა აგებული.

რაც შეეხება მდ. მტკვრის მარცხენა მცირე შენაკადებს, რომლებიც მიო-პლიოცენური ასაკის მოლასურ ქანებში არიან განვითარებული, ისინი მთლიანად ატმოსფერული და ზედაპირული ჩამონადენის ინტენსივობაზე არიან დამოკიდებული და ხეობებში მიმდინარე ეროზიული პროცესების რეჟიმში არიან ჩართული. აქედან გამომდინარე, მათი გააქტიურებაც გაზაფხულის წყალდიდობებთან და ნალექიანი ამინდების, განსაკუთრებით თავსხმა წვიმების პერიოდთანაა დაკავშირებული. უნდა აღინიშნოს, რომ აღნიშნული მეწყრული სხეულები მხოლოდ ხეობასთან დაკავშირებული ლოკალური გავრცელების არ არიან, ისინი ხშირად ვრცელდებიან და მიმდებარე ფართობებს იტაცებენ, რაც ისევ და ისევ ეროზიული პროცესების, განსაკუთრებით გვერდითი ეროზიის განვითარებითაა გამოწვეული.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, ეროზიული პროცესები მდინარე მტკვრის მარცხენა შენაკადებს უკავშირდება. ეროზიული ქსელი ხშირი განტოტვისაა და სოფ. ურბნისის ჩრდილოეთ მიდამოებში დიდ ფართობებს მოიცავს, რაც ადვილად ეროზირებადი ამგები ქანების მიზეზით ხდება.

საკვლევ ტერიტორიაზე მიმდინარე ეროზიული პროცესებიდან ასევე შეიძლება გამოვყოთ სიბრტყითი ეროზია, რომელიც, უმეტესად, რელიეფის თხემურ და სხვა დადებით ფორმებთან არიან დაკავშირებული, განსაკუთრებით ხე-ბალახეულ საფარს მოკლებულ ადგილებში.

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში განვითარებული საშიში გეოლოგიური პროცესებისა და მოვლენების მხრიდან (და უშუალოდ საპროექტო მიზნებიდან გამომდინარე) ყურადღება უნდა მიექცეს სუფოზიურ მოვლენებს, რომელთა განვითარება მოსალოდნელია პლიოცენური ასაკის თიხა-ქვიშურ ქანებში. აქვე უნდა ითქვას, რომ სუფოზიურ ფორმებს მასშტაბური გავრცელება არ ახასიათებთ, თუმცა ხშირად ფარული ფორმით ვითარდება და მკვლევარებს გარკვეული ძალისხმევა დასჭირდებათ მათ გამოსავლენად.

ღვარცოფული მოვლენები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში შეზღუდული გავრცელებით სარგებლობენ და უმეტესად დაკავშირებული არიან იმავე ხეობებთან, სადაც მეწყრულ-ეროზიული პროცესები მიმდინარეობს, თუმცა მათი გამოვლენა საშიშროებას ნაკლებად შეიცავს და მხოლოდ მცირე ნაკადების სახით ჩაივლიან ხეობის კალაპოტში.

ზემოთ აღწერილი საშიში გეოლოგიური პროცესები და მოვლენები განვითარებულია საკვლევი უბნებისაგან (8 უბანი) საკმაოდ დაშორებულ ადგილებში და ამიტომ ისინი საპროექტო ანმატურბინების მშენებლობისათვის არავითარ საფრთხეს არ წარმოადგენს.

5.6.1.2 დასკვნები და რეკომენდაციები

შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის განლაგების ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების კამერალური და საველე სარეკონსტრუქციო კვლევების შედეგად მიღებული მონაცემების ანალიზი და შეფასება საშუალებას გვაძლევს გავაკეთოთ შემდეგი დასკვნები:

- საკვლევი ტერიტორია გამოირჩევა მარტივი საინჟინრო-გეოდინამიკური პირობებით. საშიში გეოლოგიური პროცესები და მოვლენები არ ფიქსირდება.
- წინასწარი კვლევების შედეგად მიღებული საინჟინრო-გეოლოგიური ინფორმაციის ანალიზისა და შეფასების საფუძველზე შეიძლება, დავასკვნათ, რომ შიდა ქართლის ქეს-ის ანმა-

ტურბინების მშენებლობის პირობები ხელსაყრელია და მაღალი ალბათობით, რაიმე გეოლოგიური გართულება მოსალოდნელი არ არის.

- საქართველოს მაკროსეისმური ინტენსივობის რუკის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორიის შვიდივე უბანი მიეკუთვნება 8-ბალიან სეისმურ ზონას, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტით 0,20-0,21.
- გრუნტის წყლები 12მ-ის სიღრმეზე არ იქნა დაფიქსირებული არც ერთი ტურბინის უბანზე
- გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით, ტერიტორია მიეკუთვნება შიდა ქართლის დაბლობს დაბალი და საშუალო სიმაღლის გორაკ-ბორცვიანი პლატოებით, მცირედ დაქანებული ფერდობებით და დატერასებული აკუმულაციური რელიეფით.
- საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების რუკის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია შედის საქართველოს ბელტის აღმოსავლეთ დამირვის მუხრან-ტირიფონის ქვეზონაში, რომლის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ნეოგენური მეოტურ-პონტის, სარმატის, კარაგან-კონკური და ჩოკრაკული სართულების ზღვიური მოლასური ნალექები - კონგლომერატები, ქვიშაქვები, გრაველიტები და არგილიტისებრი თიხები. ეს ძირითადი ქანები ზემოდან გადაფარული მეოთხეული ასაკის ალუვიური, ალუვიურ-პროლუვიური, დელუვიურ-პროლუვიური, ელუვიური და ხელოვნური გრუნტებით.
- ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით, საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება საქართველოს ბელტის არტეზიულ აუზში შემავალ ქართლის ფოროვან-ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების ქვერაიონს. პირობითად გამოყოფილი 7 უბნიდან საყურადღებოა III, IV და V უბნები, სადაც მოსალოდნელია გრუნტის წყლების გამოვლენა 1-3-დან 3-6მ სიღრმემდე. დანარჩენ 4 უბანზე (I, II, VI და VII) გრუნტის წყლების გამოვლენა არ არის მოსალოდნელი.
- გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური, საინჟინრო-პეტროლოგიური და საინჟინრო-გეოდინამიკური პირობებიდან გამომდინარე სნ და წ 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობისათვის) დანართ 10-ის მიხედვით, საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურების საპროექტო ანმა-ტურბინების განლაგების უბნები - საშუალო სირთულისაა და მიეკუთვნება II კატეგორიას.
- 1:25 000 მასშტაბის თანდართული სქემატური საინჟინრო-გეოლოგიური რუკის მიხედვით წინასწარი გამოკვლევებით დაფიქსირებული 12 ლითოსტრატოგრაფიულ კომპლექსში შემდგომი დეტალური კვლევებით მოსალოდნელია ბევრად მეტი საინჟინრო-პეტროლოგიური ერთეულების გამოვლენა.
- საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასება 8 ტურინისათვის შერჩეული ყოველი უბნისათვის მოცემული არის სკოპინგის ანგარიშის მე-2 ტომში, დანართ 1-ში.

► **ზოგადი ზომები ყველა სამშენებლო უბნისთვის:**

- გზის მშენებლობასთან დაკავშირებული ეროზიულ-მეწყრული პროცესების განვითარების თავიდან ასაცილებლად, გზის ზედაპირის გასწვრივ უნდა მოეწყოს ატმოსფერული წყლების სადრენაჟე თხრილები.
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ აუცილებელია საგზაო დერეფნების მიმდებარე ტერიტორიებისა და ქარის ტურბინების მოედნების რეკულტივაცია, რომელიც უნდა ითვალისწინებდეს ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის შემოტანისა და მრავალწლიანი ბალახის დათესვას.

- ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო სამუშაოების პროცესში და ექსპლუატაციის ფაზაში აუცილებელია ეროზიული პროცესების მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში შესაბამისი ღონისძიებების გატარება.

5.6.2 ზემოქმედება ნიადაგზე

5.6.2.1 ზემოქმედება

ქარის ელექტროსადგურების ტურბინების და სხვა ობიექტების განთავსება დაგეგმილია როგორც ძირითადად წყალგამყოფ ქედებზე, ასევე სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებზე. წყალგამყოფ ქედებზე წარმოდგენილი მთიან-ხეობიანი რელიეფის რაიონებისთვის ძირითადად დამახასიათებელია, ეროზიულ-დენუდაციური პროცესები. ნიადაგის ფენა მწირია და, როგორც წესი, ჰუმუსოვანი ფენის სისქე ნაკლებია 15 სმ-ზე. პლატოს მაგვარი რელიეფის კომპლექსში კი დამახასიათებელია გორაკებიან-ეროზიული ტიპის რელიეფის უბნები და ტერასებიანი რელიეფის უბნები ხოლო მიმდებარე ვაკე ტერიტორიებზე, სადაც სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებია განვითარებული, ნიადაგის ფენას მდიდარია და ჰუმუსოვანი ფენის სისქე საშუალოდ 30 სმ-ს აღწევს.

ნიადაგზე და ლანდშაფტზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, საპროექტო ტერიტორია იყოფა მუდმივი ზემოქმედების უბნებად და დროებითი ზემოქმედების უბნებად. მუდმივი ზემოქმედების უბნებია ტურბინა-გენერატორების ანძების, მისასვლელი გზების გაფართოების ან ახალი მონაკვეთების შემცველი უბნები. ეს უბნები არ ექვემდებარებიან რეკულტივაციას.

ამ უბნებზე მოხსნილი ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა გამოყენებულ უნდა იქნას სხვა სამშენებლო უბნების რეკულტივაციისათვის, ხოლო მოხსნილი ნიადაგის ქვედა ფენა - გზების და სამშენებლო მოედნების მოსაწყობად.

დროებითი ზემოქმედების უბნებია, პირველ რიგში - ანძების დასამონტაჟებელი სამშენებლო მოედნები (8 ტურბინა-გენერატორის ანძების განლაგების მიმდებარე უბნები), რომლებზეც განლაგდება ამწეები. დროებითი ზემოქმედების უბნებია, ასევე, სამშენებლო ბანაკები და ნაყარი გრუნტის და ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენის დროებით დასასაწყობებლად გამოყოფილი უბნები.

ნიადაგზე ზემოქმედების და მისი დაცვის ღონისძიებები უფრო დეტალურად აღწერილი არის სკოპინგის ანგარიშის მე-2 ტომში, მე-8 დანართში „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის პროექტი“. რეკულტივაციის ეს პროექტი წინასწარია, საბაზისო - მის საფუძველზე მშენებელი კომპანია მოამზადებს რეკულტივაციის საბოლოო პროექტს, რომელიც შესათანხმებლად წარედგინება გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს.

მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოცულობა მ³-ში:

მოსახსნელი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის სისქე საპროექტო ტერიტორიაზე მერყეობს 25-დან 35 სანტიმეტრამდე, საშუალოდ მიღებულია 30 სმ (ნაყოფიერი ფენის სისქე ნაკვეთების მიხედვით და დეტალური ინფორმაცია ყოველი მიწის ნაკვეთიდან მოსახსნელი ჰუმუსოვანი ფენის მოცულობის შესახებ წარმოდგენილი იქნება დეტალური პროექტში, სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე. ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენის ნაწილი მოხსნილი საკაბელო თხრილების ზედაპირიდან 1 687მ³

დაბრუნებულ იქნება ადგილზე თხრილების შევსების შემდეგ. სხვა უბნებზე, პროექტის ფარგლებში, მოსახსნელი იქნება 50 274მ³ მოცულობის ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა.

მოსახსნელი ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენის მოცულობები ობიექტების მიხედვით (კაბელების თხრილების გარდა):

- სამშენებლო მოედნები- 48 024 მ³
- მისასვლელი გზები- 2250მ³.

ფართობი (ჰა) რომელზეც განხორციელდება ნაყოფიერი ფენის მოხსნა

ნაყოფიერი ფენის მოხსნა განხორციელდება ჯამურად 173 205 კვადრატულ მეტრზე (17,3ჰა). სამშენებლო უბნების მიხედვით მოხსნილი ჰუმუსის განაწილება შემდეგია:

- სამშენებლო მოედნები- 160 080მ²;
- კაბელის თხრილები- 5625 მ²; (დაბრუნებულ იქნება ადგილზე თხრილების შევსების შემდეგ).
- მისასვლელი გზები- 7500 მ².

5.6.2.2 შემარბილებელი ღონისძიებები

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება და სტაბილურობის დარღვევა ძირითადად მოსალოდნელია მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს, რაც დაკავშირებული იქნება ინფრასტრუქტურის განთავსების და მომზადების ფარგლებში ტექნიკის გადაადგილებასთან, მიწის სამუშაოებთან, დროებითი და მუდმივი ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან და ასევე გამონამუშევარი ქანების საბოლოო განთავსებასთან. თუმცა მშენებლობის ეტაპზე მოიხსნება ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა, რომელიც შემოდგომ შესაბამისი ტექნიკური რეგლამენტის საფუძველებზე განთავსდება და სამუშაოების დასრულების შემოდგომ მოხდება ტერიტორიაზე სარეკულტივაციო სამუშაოები. მოხსნილი ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა მთლიანად გამოყენებულ იქნება დროებითი სამშენებლო უბნების რეკულტივაციისა და ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებებისათვის. ჰუმუსოვანი ფენა დროებით დასაწყობებულ იქნება (გრუნტისაგან განცალკევებით) 2მ სიმაღლის კონუსისებრი ფორმის ზვინებად იმ სამშენებლო მოედნებთან ახლოს, რომლებიც ექვემდებარება რეკულტივაციას და სპეციალურად გამოყოფილ უბანზე.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობების (შენახვის) ადგილი

სამშენებლო მოედნებიდან მოხსნილი ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა დროებით განთავსდება:

- ტურბინების სამშენებლო მოედნების უბნის მიმდებარედ
- კაბელის თხრილები- თხრილების გასწვრივ მთელს გაყოლებაზე
- მისასვლელი გზები- მისასვლელი გზების გასწვრივ მთელ გაყოლებაზე

ცხრილი 5-9 ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენის მოხსნისა და დროებით შენახვის ადგილების კოორდინატები ტურბინების სამშენებლო მოედნებზე

ტურბინის ნომერი	კოორდინატები (38 T)	
	X	Y

ტურბინის ნომერი	კოორდინატები (38 T)	
	X	Y
T01	419984	4653362
T02	419547	4652966
T03	418940	4653292
T04	420350	4651907
T05	420269	4654895
T06	420620	4654480
T07	420161	4653870
T08	419523	4654276

ნიადაგის/გრუნტის ხარისხზე ზემოქმედება შეიძლება მოახდინოს ნარჩენების არასწორმა მართვამ (როგორც მყარი, ისე თხევადი), სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დარღვევამ, ასევე სამშენებლო ტექნიკიდან და სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავის/საპოხი მასალების შემთხვევითმა დაღვრამ. მშენებლობის ეტაპზე ნიადაგის დაბინძურების შედარებით მაღალი რისკები არსებობს სამშენებლო ბანაკის სიახლოვეს, რადგან აქ განთავსდება ავტოსადგომი და ნიადაგის დაბინძურების სხვა პოტენციური წყაროები მაგ. დიზელ გენერატორი.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და რეკულტივაცია განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით;

ექსპლუატაციის ეტაპზე ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე ზემოქმედება მინიმალური იქნება, რადგან ტერიტორიაზე სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილება მოხდება მხოლოდ უკვე მოწყობილ გზებზე. ასევე აღარ იქნება საჭირო დიზელ-გენერატორის გამოყენება და დიზელის საწვავის დასაწყობება. ძირითადი ზემოქმედება შეიძლება გამოიწვიოს ნარჩენების არასწორმა მართვამ.

ნიადაგის დაზიანება-დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით აუცილებელია შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება, მათ შორის:

- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოხსნა და დროებითი დასაწყობება წინასწარ შერჩეულ უბნებზე. მიწის სამუშაოები უნდა განხორციელდეს „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების დაცვით;
- ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის სანაყაროები უნდა მოეწყოს შესაბამისი წესების დაცვით: ნაყარის სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს 2 მ-ს; ნაყარების ფერდებს უნდა მიეცეს შესაბამისი დახრის (45°) კუთხე; საჭიროების შემთხვევაში პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები; დასაწყობებული ნიადაგი სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ გამოყენებული უნდა იქნეს სარეკულტივაციო სამუშაოებისთვის;
- სამუშაო მოედნების საზღვრების მკაცრი დაცვა „მეზობელი“ უბნების შესაძლო დაბინძურების, ნაყოფიერი ფენის დაზიანების და დატკეპნის პრევენციისთვის;

- მანქანების და ტექნიკისთვის განსაზღვრული სამოდრო გზების დაცვა (გზიდან გადასვლის აკრძალვა), რათა შემცირდეს ნიადაგის დატკეპნის ალბათობა;
- რეგულარულად უნდა შემოწმდეს მანქანები და დანადგარები. დაზიანების და საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირების დაუყოვნებლივ უნდა მოხდეს დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;
- ნარჩენების შეგროვება და დასაწყობება სპეციალურად გამოყოფილ უბანზე;
- მასალების/ნარჩენების განთავსება ისე, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა;
- დამაბინძურებლების დაღვრის შემთხვევაში, დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა;
- მნიშვნელოვანი დაბინძურების შემთხვევაში დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი უნდა იქნას ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ.
- სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალის ინსტრუქტაჟი;
- სამუშაოების დასრულების შემდეგ ტერიტორიის გაწმენდა და რეკულტივაცია.

განსათავსებელი ნაყარის მოცულობა:

- ნაყარში საბოლოოდ განსათავსებელი გრუნტის ნარჩენი არ დარჩება. შესაბამისად სანაყაროს მოწყობა დაგეგმილი არ არის.

5.7 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

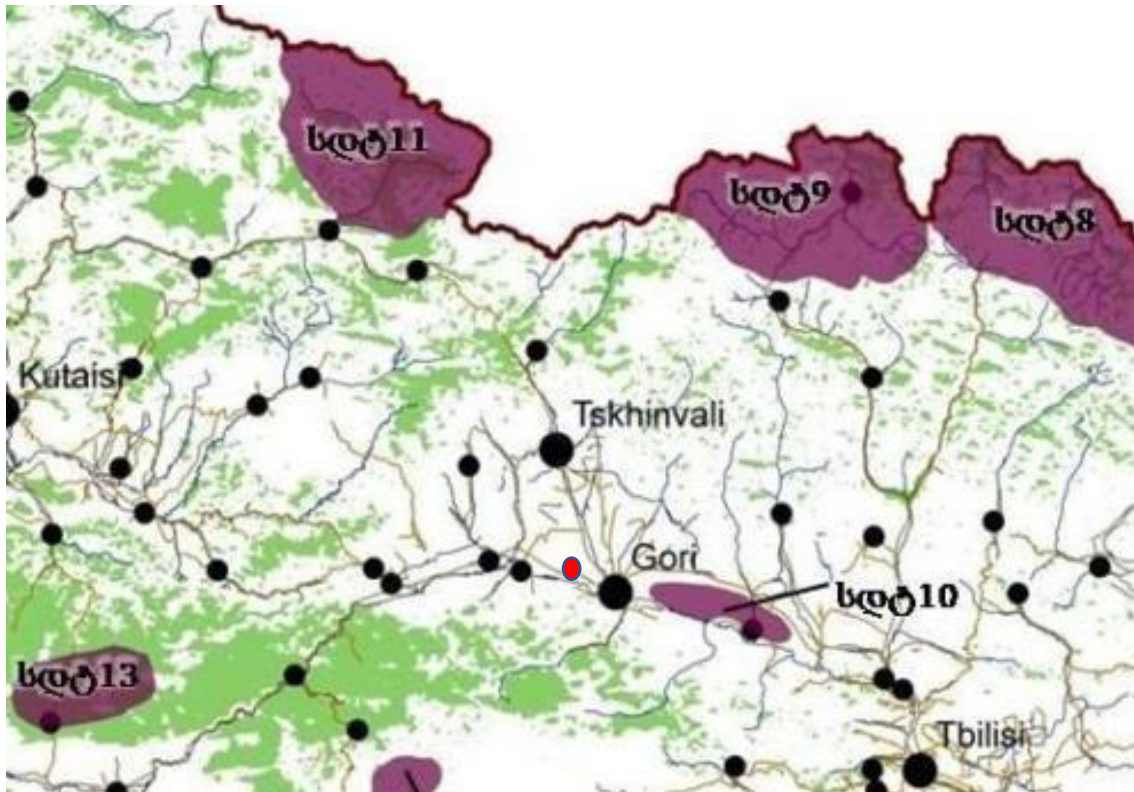
5.7.1 დაცული ტერიტორიები

საპროექტო ტერიტორია ქვეყნის კანონმდებლობით დაცული ტერიტორიებიდან მოშორებით მდებარეობს. ტანა-თეძამის დაცულ ტერიტორიების საზღვრიდან დაცილება 10 კმ-ს შეადგენს. შიდა ქართლის ქეს-ის სამშენებლო დერეფანში, ან მის უშუალო სიახლოვეში დაცული ტერიტორია არ არის წარმოდგენილი, ისევე როგორც არ არის წარმოდგენილი ზურმუხტის ქსელის სისტემაში შემავალი ტერიტორიები, საერთაშორისო მნიშვნელობის ჰაბიტატები, გადამფრენი ფრინველების სამიგრაციო დერეფნები, ან ევროკავშირის 79/409/EEC დირექტივით (ფრინველთა დირექტივა) გათვალისწინებული „სპეციალური დაცული ტერიტორიები“ (SPA).

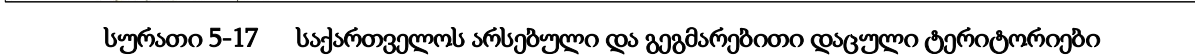
როგორც ფონური მონაცემების თავშია აღწერილი, პროექტის განხორციელების ადგილიდან უახლოეს სპეციალურ დაცულ ტერიტორიას წარმოადგენს SPA 10 „კვერნაქი“ (იხ. სურათი 5-16), რომელიც ემთხვევა ზურმუხტის უბანს GE0000046 „კვერნაქის ქედი“ და მნიშვნელოვან ორნითოლოგიურ ტერიტორიას IBA GEO20 „კვერნაქი“. პროექტის განხორციელების ტერიტორიიდან ამ სენსიტიურ ზონამდე დაცილება 11 კმ-ს აღემატება. ამ SPA-ს ფაუნაზე, ფლორაზე და ჰაბიტატებზე რაიმე სახის ზემოქმედება, პირდაპირი ან ირიბი, მოსალოდნელი არაა,

თუ გავითვალისწინებთ პროექტის ტერიტორიიდან დაცილებას, ასევე იმ ფაქტს, რომ მასა და პროექტის ტერიტორიასა შორის ქ. გორი და მდ. დიდი ლიახვია განლაგებული.

რეგიონში მდებარე სხვა დაცულ ტერიტორიებამდე დაცილება გაცილებით მეტია. ამას გარდა, ამ დაცული ტერიტორიების ბიომრავალფეროვნება სხვა სახეობრივი შემადგენლობით ხასიათდება, ვიდრე პროექტის ტერიტორიისა, რომელიც სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებსა და რუდერალურ ჰაბიტატებს შეიცავს.



სურათი 5-16 სპეციალური დაცული ტერიტორიების მდებარეობა



- საპროექტო ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი (ფართის 90%-ზე მეტი) უკავია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს. მცენარეთა იშვიათი სახეობების დაცვის თვალსაზრისით, ამ ტერიტორიებს ეკოლოგიური ღირებულება არ გააჩნია.
- ლიტერატურულ მიმოხილვაზე და საველე კვლევებზე დაყრდნობით საპროექტო დერეფანში გამოვლენილია მხოლოდ ერთი მაღალსენსიტიური ადგილი/ჰაბიტატი (სურათი 5-18), ხოლო საშუალო სენსიტიურობის ჰაბიტატები არ გამოვლენილა. სენსიტიურ ჰაბიტატს წარმოადგენს N06 ტურბინების მიმდებარე ტერიტორია (12 ჰა), განლაგებული ტურბინიდან ჩრდილო აღმოსავლეთის მიმართულებით. სენსიტიური ჰაბიტატი გამოყოფილია #6 ტურბინისათვის გათვალისწინებული უბნიდან ადგილობრივი, გრუნტის გზით და დაშორებულია ტურბინების ანძებიდან 28მ-ით, ხოლო ტურბინა #5 სენსიტიური ჰაბიტატის საზღვრისგან დაშორებულია 300მ-ით. ხსენებული სენსიტიური ჰაბიტატი წარმოადგენს: EUNIS-ის კატეგორია: G1.A (მეზო- და ევტროფული მუხნარი, რცხილნარი, იფნარი, ნეკერჩხლის, ცაცხვის, თელის და მსგავსი ტყეები); 9160GE (მუხნარი ან მუხნარ-რცხილნარი ტყეები; ნაკვეთი წარმოდგენილია მუხნარით და მდებარეობს ს. ახალდაბაში. ნაკვეთზე ვხვდებით ხე-მცენარეებიდან: *Quercus iberica*,

Fraxinus exelsior, *Acer campestre*, *Carpinus caucasica*. ბუჩქებიდან წარმოდგენილია: *Crataegus kyrtostylla*, *Rosa canina*, *Swida australis*, *Cornus mas*, *Ligustrum vulgare*, ხოლო ბალახოვნებიდან ვხვდებით: *Aegonychon purpureo-caeruleum*, *Serratula quinquefolius*, *Geum urbanum*, *Viola alba*, *Asperula humifusa*. ენდემებიდან ნაკვეთზე წარმოდგენილია მხოლოდ ერთი ენდემური სახეობა - ***Helleborus caucasicus*** - კავკასიის ენდემი. ხავსის საფარი წარმოდგენილი არ არის.

- საპროექტო ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილში, ნაკვეთზე N1 მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო-სამოვარზე, სოფ. ურბნისთან) და ნაკვეთზე N3 - სოკართან (EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი სავარგულები და ხეხილის ბაღები); E2 (ზომიერად ტენიანი მდელოები). 62GE04 სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა) გვხვდება ინვაზიური სახეობა - *Xanthium strumarium*.
- საპროექტო ტერიტორიაზე 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.
- საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირდა 1 ენდემური სახეობა: ***Helleborus caucasicus*** - კავკასიის ენდემი, იზრდება დაბლობიდან ტყის ზედა სარტყლამდე, ტყისპირა ადგილებში, ტყეებში, ნატყევარ ადგილებში, ფერდობებზე. გავრცელება: მთელ საქართველოში. ყვ. ნაყ. I–IV–XI.



სურათი 5-18 მუხნარის სენსიტიური ჰაბიტატი ტურბინა N6-თან

5.7.2.2 მოსალოდნელი ზემოქმედება

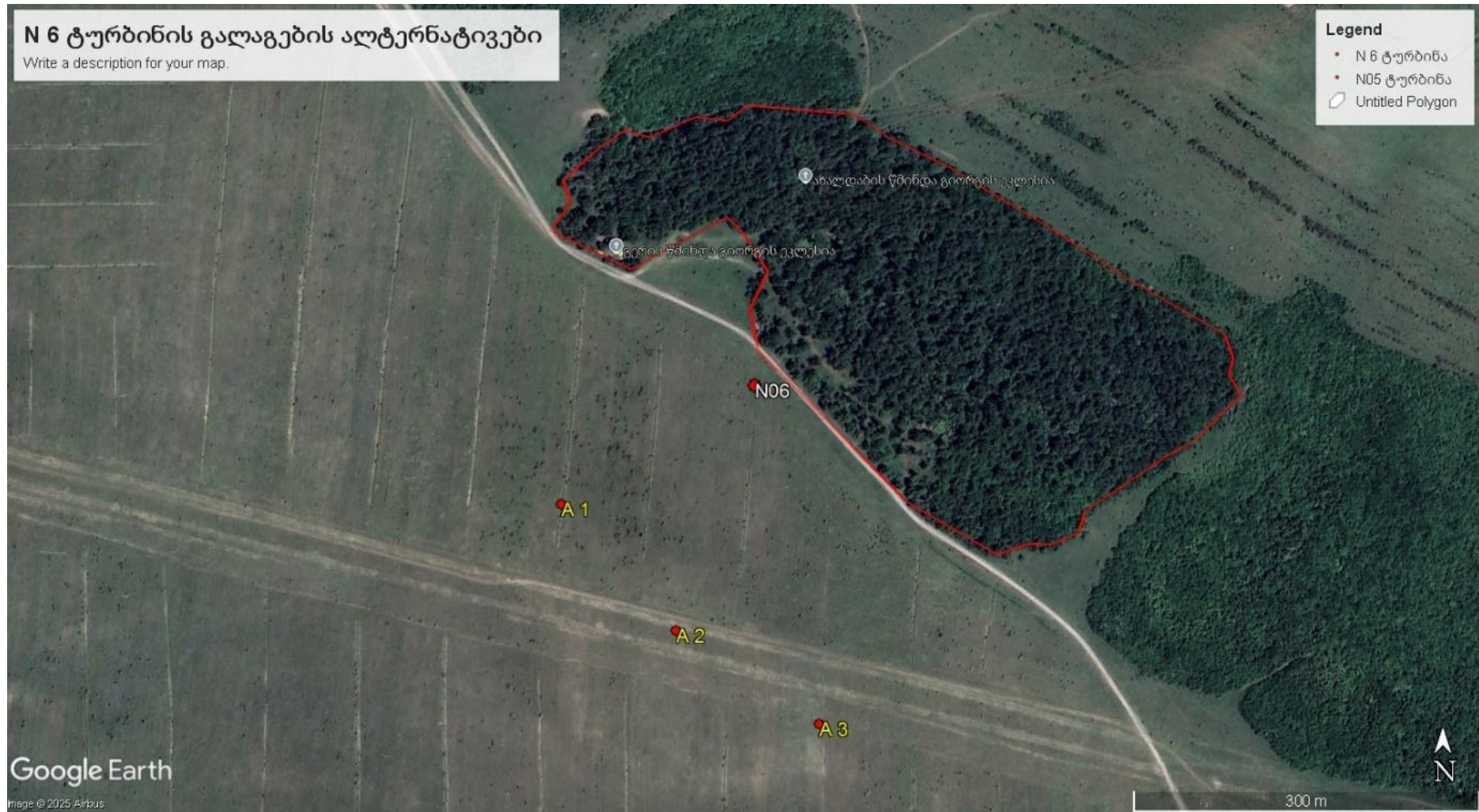
პროექტის მცენარეულ საფარზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასებისას, პირველ რიგში, უნდა აღვნიშნოთ შესაძლო ზემოქმედება მუხნარის სენსიტიურ ჰაბიტატზე ტურბინა N6-ის მშენებლობისას. მცენარეული საფარისაგან გაწმენდა ხდება არა მხოლოდ ტურბინის ანძის საფუძველის უბანზე, არამედ მთლიანად სამშენებლო მოედანზე და არსებობს იმის რისკი, რომ მოსაჭრელი გახდება ხეების გარკვეული რაოდენობა სენსიტიური ჰაბიტატის ფარგლებში.

სხვა ტურბინების განლაგების უბნები ხვდება სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ტერიტორიაზე, ეკოლოგიური თვალსაზრისით არასენსიტიურ უბნებზე და აქ პროექტის ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე უმნიშვნელოა.

საპროექტო ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილში, მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიაზე - **ნაკვეთზე N1** მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო-სამოვარზე, სოფ. ურბნისთან) და **ნაკვეთზე N3** - სოკართან (EUNIS-ის კატეგორია: I1 (სახნავ-სათესი სავარგულები და ხეხილის ბაღები); E2 (ზომიერად ტენიანი მდელოები). 62GE04 სასოფლო-სამეურნეო დასახლებებისა და სავარგულების მცენარეულობა) გვხვდება ინვაზიური სახეობა - *Xanthium strumarium*. ნაკვეთი 3 მდებარეობს ტურბინა 4-დან 350მ-ისა მანძილზე. გასათვალისწინებელი არის პროექტის შესაძლო გავლენა ინვაზიური სახეობების გავრცელებაზე არეალში და დასაგეგმია კონტროლის ღონისძიებები.

5.7.2.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ტურბინა 6-ის საბოლოო დაგეგმარება უნდა მოხდეს ისე, რომ სამშენებლო სამუშაოები არ უნდა შეეხოს მუხნარის სენსიტიურ ჰაბიტატს ანუ სენსიტიური ჰაბიტატის საზღვრებს არ უნდა კვეთდეს არა მხოლოდ ტურბინის ანძების ფუნდამენტი, არამედ, ასევე, სამშენებლო მოედანი და მისასვლელი გზებიც. უმჯობესი იქნება, რომ ტურბინის განლაგების ადგილი გადატანილ იქნას ნების მიერ წერტილში, რომელიც 200მ-ით მაინც დაშორებული იქნება სენსიტიური ჰაბიტატიდან.



სურათი 5-19 ტურბინა N6-ის განლაგების ალტერნატიული ვარიანტები

ინვაზიურ სახეობებთან ბრძოლის ღონისძიებები

ვინაიდან ზოგიერთი ინვაზიური სახეობა ადგილობრივი ფლორის შემადგენელ კომპონენტად იქცა, უნდა განხორციელდეს მათი კონტროლი ტაქსონისა და ეკოსისტემის სპეციფიკის გათვალისწინებით. ამისათვის უნდა მოხდეს სახეობების იდენტიფიცირება, მათი რაოდენობრივი დათვლა და გავრცელების ფართობის გაანგარიშება, ასევე თანასაზოგადოებების შეფასება, რათა შევასოთ შესაძლო რისკები. ხოლო შემდგომში, მათთან ბრძოლის ან მათი გავრცელების კონტროლის მეთოდები უნდა შემუშავდეს იმგვარად, რომ მინიმალური ზიანი მიაღწეს არასამიზნე სახეობებსა და ეკოსისტემებს. უნდა აღინიშნოს, რომ წარმოდგენილი ინვაზიური სახეობების გავრცელების არეალში, ვხდებით ეკოსისტემის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის აუცილებელ ცოცხალ ორგანიზმებს (როგორც მცენარეულ, ისე ცხოველურ ორგანიზმებს), ამიტომ ამ სახეობების მართვა უხეში გზებით (გადაწვა, დიდი რაოდენობით ჰერბიციდების გამოყენება და ა.შ.) დაუშვებელია.

ჩვენ მიერ ინვაზიური სახეობების შესწავლა და მათი მართვის ღონისძიებები სრულიად ეფუძნება უცხო ინვაზიური სახეობების მართვის კონცეფციას, რომელიც შექმნილია გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსა და შვედეთის საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს მხარდაჭერით. აღსანიშნავია, რომ საქართველოში ინფორმაცია უცხო ინვაზიური სახეობების, მათი გავრცელების სიხშირის, რისკებისა და შესაძლო ზიანის შესახებ საკმაოდ მწირია. ამასთანავე, არ არსებობს სრულყოფილი კანონმდებლობა ინვაზიური სახეობების, კონკრეტულად კი მცენარეების შესახებ. ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) მიერ უცხო ინვაზიური სახეობების გავლენის შესაფასებლად შემუშავებულია ამ სახეობების გარემოზე გავლენის კლასიფიკაცია (The Environmental Impact Classification for Alien Taxa (EICAT)). ასევე, შექმნილია ინვაზიური სახეობების მონაცემთა გლობალური ბაზა (<https://www.iucngisd.org/gisd/>), რომელიც იმართება ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის სახეობების გადარჩენის კომისიის ინვაზიური სახეობების სპეციალისტთა ჯგუფის მიერ (ISSG).

მნიშვნელოვანია, რომ ინვაზიური სახეობების მართვის დროს აუცილებლად შესწავლილი და შეფასებული იქნას ურთიერთკავშირი ადგილობრივ და ინვაზიურ სახეობებს შორის. შესაბამისად, ინვაზიურ სახეობებთან ბრძოლის მეთოდების შერჩევისას, გათვალისწინებული უნდა იყოს შესაბამისი სახელმძღვანელოები, რათა უნებლიედ არ დავაზიანოთ ეკოსისტემა.

რაც შეეხება, ჩვენ მიერ, საპროექტო დერეფანში დაფიქსირებულ ინვაზიურ სახეობას - **Xanthium strumarium L. – ღორის ბირკა**, მასთან ბრძოლის მეთოდები დაფუძნებულია GSID (Global invasive species database) მიერ შემუშავებული მენეჯმენტის გეგმაზე, რომელიც პირველ რიგში გულისხმობს სამიზნე სახეობის თესლის წარმოქმნის თავიდან აცილებას შემდეგი მეთოდებით⁴:

- **ფიზიკური** - ყვავილობამდე რეკომენდირებულია მცენარის მექანიკური მოცილება, გამარგვლა ან მოჭრა, ხოლო თუ აღნიშნული ხდება ყვავილობის შემდეგ აუცილებელია უკვე მოცილებული მცენარის დაწვა, რათა დავრწმუნდეთ, რომ თესლი სრულად განადგურდა. ხოლო თესლის ხანგრძლივი მიძინების პერიოდის გამო, აუცილებელია პერიოდული მონიტორინგი.

⁴ <https://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Xanthium+spinosum>

- **ქიმიური** - აღნიშნულ სახეობასთან ბრძოლის ქიმიური საშუალებებიდან ყველაზე გავრცელებულია ფოთლოვანი მცენარეების სელექციური ჰერბიციდები, რომლებიც არ მოქმედებს ბალახზე. თუმცა, ჩვენს შემთხვევაში ქიმიური საშუალებების გამოყენება არ მიგვაჩნია მიზანშეწონილად, რადგან ჰერბიციდმა შესაძლოა იმოქმედოს არასამიზნე სახეობებზეც.
- **ბიოლოგიური** - მწერების, როგორც ბიოლოგიური კონტროლის აგენტის გამოყენება განხორციელდა რამდენიმე ქვეყანაში, თუმცა ნაკლებად შედეგიანად. ამჟამად, ყურადღება გამახვილებულია სოკოვან აგენტებზე, მაგ. სოკო *Colletotrichum orbiculare* იწვევს **Xanthium spinosum**-ის ფოთლებისა და ღეროს დაზიანებას, ხოლო ოპტიმალურ პირობებში, სოკოს მცენარის მოკვლა სულ რაღაც 14 დღეში შეუძლია. თუმცა, არსებობს რისკი, რომ ბუნებრივი კონტროლის აგენტების არასწორმა ან უკონტროლო გამოყენებამ უარყოფითად იმოქმედოს არასამიზნე სახეობებზე.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, ინვაზიურ სახეობებთან ბრძოლა უნდა განხორციელდეს მხოლოდ მექანიკური გზით, პირველ რიგში მათი მექანიკური მოცილებით ნაკვეთებიდან ყვავილობამდე, ხოლო უკიდურეს შემთხვევაში უკვე მოცილებული მცენარეების დაწვით უსაფრთხო გარემოში.

კომპენსაციის პროგრამა:

პროექტის დღევანდელი მდგომარეობით, არ არის გათვალისწინებული მერქნული მცენარეების მოჭრა, გარდა ხეხილს ხეებისა, რომელთა კომპენსირებაც მოხდება მიწის მესაკუთრე კერძო პირებისათვის. მიუხედავად ამისა, იმ შემთხვევისათვის, თუ პროექტის და შესაბამისი გზშ-ს დასრულებისას, აღმოჩნდა რომ ხეების გარკვეული რაოდენობა მაინც უნდა მოიჭრას, სკოპინგის ანგარიშში შემოთავაზებულია, რომ:

- მოჭრილი მერქნული რესურსი გადაეცემა სათანადო მუნიციპალიტეტს, სახელმწიფო ქონების ეროვნულ სააგენტოსთან შეთანხმების საფუძველზე. ამონარიდი „სახელმწიფო ქონების შესახებ“ საქართველოს კანონიდან: 291-ე მუხლი მერქნული რესურსის გაცემის წესი¹. სახელმწიფო საკუთრებად რეგისტრირებულ მიწის ნაკვეთზე (გარდა იმ მიწის ნაკვეთისა, რომელიც ხვდება სახელმწიფო ტყის საზღვრებში, დაცულ ლანდშაფტში ან მრავალმხრივი გამოყენების ტერიტორიაზე) და სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ სახელმწიფო ტყის ამორიცხულ ტერიტორიაზე (მათ შორის, სახელმწიფო ტყის საზღვრის კორექტირების შედეგად სახელმწიფო ტყის საზღვრების გარეთ დარჩენილ ტერიტორიაზე) განხორციელებული ჭრებისა და სახელმწიფო ტყის მართვის ორგანოს მიერ განხორციელებული ჭრების შედეგად მოპოვებული მერქნული რესურსი საწყობდება ამავე ორგანოს მიერ ან აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის სოფლის მეურნეობის სამინისტროს საქვეუწყებო დაწესებულების – გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამმართველოს სისტემაში შემავალი საჯარო სამართლის იურიდიული პირის – აჭარის სატყეო სააგენტოს მიერ მითითებულ ტერიტორიაზე და მას, შესაბამისად, გასცემს სახელმწიფო ტყის მართვის ორგანო, ხოლო აჭარის ავტონომიურ რესპუბლიკაში – საჯარო სამართლის იურიდიული პირი – აჭარის სატყეო სააგენტო საქართველოს მთავრობის დადგენილებით დამტკიცებული ტყისსარგებლობის წესის შესაბამისად
- საერთაშორისო პრაქტიკაში, ტყეზე მიყენებული ზიანის ოფსეტური ანუ ეკო-საკომპენსაციო ღონისძიებების გულისხმობს ექვივალენტური ტყის ჰაბიტატების

აღდგენას. იგივე მიდგომის გამოყენება არის რეკომენდებული შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტისათვის.

5.7.3 ზემოქმედება ფაუნაზე

5.7.3.1 ქეს-ების მშენებლობასა და ექსპლუატაციასთან დაკავშირებული სხვადასხვა საქმიანობის შესაძლო ზემოქმედება ფაუნაზე

პროექტის ზემოქმედება მოიცავს სამშენებლო სამუშაოებით გამოწვეულ ზემოქმედებას, რომელიც მშენებლობის დასრულებიდან გარკვეულ დროში აღმოიფხვრება და ნარჩენ ზემოქმედებას, რომელსაც სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ კიდევ დიდხანს ექნება ადგილი. მოსალოდნელი ზემოქმედების ძირითადი სახეებია:

5.7.3.1.1 სამშენებლო სამუშაოებისათვის დამახასიათებელი ტიპური ზემოქმედება

პროექტის ფარგლებში დაგეგმილი საქმიანობიდან ეკოსისტემებზე (ძირითადად მცენარეულ საფარზე) და ფაუნაზე მავნე ზემოქმედება შესაძლოა იქონიოს: ქარის ტურბინა-გენერატორების, მისასვლელი გზების და მიწისქვეშა კაბელების მოწყობის სამუშაოებმა. დაგეგმილი ქეს-ის მშენებლობის დროს ბიომრავალფეროვნებაზე მოსალოდნელია შემდეგი სახის ზემოქმედება:

- ტერიტორიის გაწმენდითი სამუშაოები, ასევე დაგეგმილი ინფრასტრუქტურის მშენებლობა იწვევს ჰაბიტატების სახეცვლილებას, რომლის მასშტაბიც დამოკიდებულია არსებული მცენარეული საფარის მახასიათებლებზე, ტოპოგრაფიულ პირობებზე, დაგეგმილი ობიექტების მახასიათებლებზე.
- სამშენებლო სამუშაოები ხმაურის გავრცელებასა და ვიზუალურ ზემოქმედებას გამოიწვევს, რამაც შესაძლოა ცხოველები და ფრინველები დააფრთხოს და მათ ეს ტერიტორია დატოვონ.
- სამშენებლო ტექნიკისა და მუშახელის ხმაურისა და ტერიტორიაზე ყოფნის გამო შესაძლოა ცხოველები დაფრთხნენ.
- ძუძუმწოვართა და ქვეწარმავლების თავშესაფრებისა და ფრინველთა ბუდეების განადგურება მოსამზადებელ ეტაპზე გაწმენდითი სამუშაოების (ჭრების) განხორციელებისას
- ზემოქმედება ფრინველთა საბუდარ ადგილებზე - ზოგიერთმა ფრინველმა შესაძლოა თავისი ბუდე მიატოვოს, თუნდაც ბუდეში ბარტყები ჰყავდეს
- ბრაკონიერობა - უკანონო ნადირობა სამშენებლო ბრიგადებისა ან ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ
- უბედური შემთხვევები - ზოგიერთი ცხოველი შესაძლოა შემთხვევით ადამიანმა ან მანქანამ მოკლას
- ნარჩენებით ჰაბიტატების დაბინძურება

ზემოქმედების ზოგიერთი სახე მუდმივი იქნება (მაგ., მიწის ნაკვეთების დაკავება ქარის ტურბინა-გენერატორებით), ხოლო ზოგი - დროებითი (მაგ., მცენარეული საფარის მოცილება სამშენებლო უბნების გარშემო, ადამიანის საქმიანობის ინტენსივობის ზრდა). მოცემული პროექტის შემთხვევაში ტყის საფარის განადგურებას ან ფრაგმენტაციას ადგილი არ ექნება.

5.7.3.1.2 ქეს-ის ექსპლუატაციის ფაზისათვის დამახასიათებელი ზემოქმედება

- ფრინველების დაღუპვა ქარის ტურბინა-გენერატორების გამო
- ღამურების დაღუპვა ქარის ტურბინა-გენერატორების გამო
- ფრინველების დაღუპვა გადამცემი ხაზის, კერძოდ კი დენის დარტყმისა და ხაზებთან შეჯახების გამო - მოცემული პროექტის შემთხვევაში ამ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება, რადგან გათვალისწინებული არაა და ქსელთან მიერთება მიწისქვეშა კაბელით არის დაგეგმილი
- მსხვილი მუშუმწოვრების დაფრთხობა ქარის ტურბინა-გენერატორების ექსპლუატაციის შედეგად გავრცელებული ხმაურისა და ვიბრაციის გამო
- მსხვილი მუშუმწოვრებისა და ფრინველების დაფრთხობა ქარის ელექტროსადგურის ტერიტორიაზე ადამიანის ყოფნის გამო
- ჰაბიტატების სახეცვლილება ტურბინა-გენერატორებისა და სხვა მიწისზედა ინფრასტრუქტურის არსებობის გამო
- ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია - N6 ტურბინასთან ხის ჭრის საჭიროების შემთხვევაშიც კი ადგილი არ ექნება ჰაბიტატის ფრაგმენტაციას. თუმცა სკოპინგის ეტაპზე არსებული ინფორმაციით, პროექტის სივრცული ანაბეჭდი არ იკვეთება ტყესთან და ხეების მოჭრის აუცილებლობა არ არის გათვალისწინებული.
- ნაკლებად სახეცვლილი მცენარეული საფარის მქონე ტერიტორიებზე წვდომის გამარტივება ტურისტებისა და პოტენციური ბრაკონიერებისთვის, რასაც ახალი მისასვლელი გზების მოწყობა გამოიწვევს
- ქარის ელექტროსადგურზე განხორციელებული ტექ. მომსახურების სამუშაოებით გამოწვეული ხმაურისა და ამ ტერიტორიებზე წარმოდგენილის მუშახელის გამო ცხოველები შესაძლოა დაფრთხნენ. კერძოდ, ცხოველები დაფრთხებიან ისეთი სამუშაოებისას, როგორიცაა თიბვა, სარეველების ამოძირკვა, ანძების და მათი საძირკვლების რემონტი, ასევე დაზიანებული კაბელების აღდგენა.

5.7.3.1.3 ქეს-ების პროექტების ცხოველთა სახვადასხვა სახეობებზე მოსალოდნელი ზემოქმედება

ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელია უარყოფითი ზემოქმედება ცხოველთა გარკვეულ სახეობებზე. ანგარიში მოიცავს ინფორმაციას შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის ტერიტორიაზე გავრცელებული მუშუმწოვრების და ფრინველების სახეობებზე შესაძლო ზემოქმედების შესახებ.

ფრინველები - ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობის დროს გარემოზე პოტენციური ზემოქმედების შესაფასებლად ფრინველები ყველაზე მნიშვნელოვან ჯგუფს წარმოადგენს. ცხოველთა სახეობებიდან ყველაზე კარგად არის შესწავლილი ქარის ტურბინების ზემოქმედება ფრინველთა გარკვეულ სახეობებზე და მოიპოვება უტყუარი ინფორმაცია. ქარის ტურბინების პოტენციური ზემოქმედება დამოკიდებულია ფრინველის სახეობაზე, სეზონსა და ლოკაციაზე, ასევე გავლენა შეიძლება იყოს მუდმივი, ან დროებითი. პოტენციური საფრთხის ქვეშ მყოფი სახეობები: დიდ ზომის მტაცებელი ფრინველები, გედების და ბატების ზოგიერთი სახეობა. მნიშვნელოვანია სამშენებლო ტერიტორიაზე მოხდეს ფრინველების ადგილობრივი სახეობების

საბუდარი, გასამრავლებელი და საკვები არეების დადგენა, ასევე მიგრანტი ფრინველების სახეობრივი შემადგენლობის შესწავლა.

დღეისათვის უამრავი სამეცნიერო სტატიებია გამოქვეყნებული სხვადასხვა ტექნიკურ კონსტრუქციებთან, მათ შორის ტურბინებთან ფრინველების შეჯახების პრობლემატიკაზე. ფრინველები შეიძლება შეეჯახონ ქარის ტურბინის სხვადასხვა ნაწილებს, ან მასთან დაკავშირებულ ტექნიკურ ნაგებობებს, როგორცაა გადამცემი ხაზი (ელექტროკაბელები), მეტეოროლოგიური ანძები და სხვა. ქეს-ის ზემოქმედება ფრინველებზე, განსაკუთრებით კი შეჯახების რისკის დონე, დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, მათ შორის ობიექტის მახასიათებლებზე, ტერიტორიის ტოპოგრაფიაზე, მიმდებარე ტერიტორიის ჰაბიტატებზე, მეტეოროლოგიურ პირობებზე, ხილვადობაზე და დიდწილად ტურბინების განლაგებაზე, ფრინველის სახეობებზე (Johnson et al. 2000 a,b, Percival 2000, Erickson et al. 2002, Langston & Pullan 2003, Barrios & Rodriguez 2004, Smallwood & Thelander 2004, Hoover & Morrison 2005, Madders & Whitfield 2006 და სხვ.).

თუ საპროექტო ტერიტორიაზე ფრინველების დღიური ფრენების და სეზონური გადაფრენის მარშრუტები გადის, ქარის გენერატორების და გადამცემ ხაზებს დიდი რაოდენობით ფრინველი შეიძლება შეეჯახოს. ფრინველთა ზოგიერთი სახეობა ღამით ან ცუდი განათების პირობებში (მაგ, ბინდისას, ან ნისლში) დაფრინავს. თუ ელექტროგადამცემი კაბელები ერთმანეთისაგან საკმარისად დაცილებული არაა და ფრინველებს ორ კაბელთან ერთდროულად შეხება შეუძლიათ, ანუ როცა ფრინველთა დაცვის ღონისძიებები გატარებული არაა, დიდი ზომის მომტაცებელი ფრინველები შეიძლება დენის დარტყმით დაიღუპონ. სამიგრაციო მარშრუტებს და აღრიცხულ სამიზნე სახეობებს თუ გავითვალისწინებთ, ფრინველების მასიური დახოცვის კუთხით შიდა ქართლის ქეს-ი ფრინველების მასიურად დახოცვის დაბალი რისკის ზონაში მდებარეობს.

ქარის ტურბინა-გენერატორის ფრთებთან შეჯახების რისკი მაღალია ფრინველთა ისეთი სახეობების შემთხვევაში, რომლებიც სწრაფი ფრენით, დიდი წონითა და შედარებით მოკლე ფრთებით გამოირჩევიან, რადგანაც მათ მოულოდნელ წინაღობებზე სწრაფად რეაგირება არ შეუძლიათ. ხმელეთზე განხორციელებული კვლევების შედეგების მიხედვით, შეჯახების რისკი მტაცებლების შემთხვევაში უფრო მაღალია, ვიდრე სხვა სახეობების. მიწისზედა ელექტროგადამცემი ხაზების არსებობის შემთხვევაში, შეჯახების რისკი შეიძლება ემუქრებოდეს ფრინველის შემდეგ სახეობებს:

- ქათმისნაირებს (*Galliformes*) – მწყერი (*Coturnix coturnix*), რომელიც საქართველოში მნიშვნელოვანი სანადირო სახეობაა. კაბელებთან ამ სახეობის შეჯახების ფაქტები კარგადაა ცნობილი, თუმცა, სამწუხაროდ, ეს ინფორმაცია ლიტერატურაში ასახული არაა.
- მსხვილ მტაცებელ ფრინველებს, კერძოდ კი ქორისებრებს (*Accipitridae*) - გადაფრენის დროს და ბუდობის შემდგომ პერიოდში გადაადგილების დროს.

მაგრამ, როგორც პროექტის აღწერისას აღვნიშნეთ, შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტი არ გულისხმობს მიწისზედა შემადგენელი ხაზის არსებობას: მიერთება სს სსე-ს ქვესადგურთან მოხდება მიწისქვეშა კაბელის მეშვეობით და შესაბამისად, მიწისზედა ეგზ-სთან ფრინველების შეჯახების რისკი ამით ნიველირებულია.

შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო დერეფანში ფრინველებზე შესაძლოა შემდეგი სახის ზემოქმედება: 1. ფრინველთა დაფრთხობა როგორც მშენებლობის, ასევე ოპერირების ფაზაზე საპროექტო ტერიტორიასა და მის მიმდებარედ; 2. ფრინველთა

სიკვდილიანობა შეჯახების გამო; 3. ხელოვნური ბარიერები, რომელიც ხელს შეუშლის ფრინველების თავისუფალ გადაადგილებას; და 4. ჰაბიტატების დეგრადაცია ან დაკარგვა.

საპროექტო ტერიტორიაზე ფრინველთა სიკვდილიანობის ერთ-ერთი მთავარი მიზეზი შიძლება გახდეს ტურბინებთან შეჯახება, ამიტომ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს პოპულაციის დინამიკას და სამიგრაციო გზების არსებობას. ქარის ტურბინებთან შეჯახების რისკი მნიშვნელოვნად განსხვავდება ადგილის, სახეობის და სეზონის მიხედვით. ფრინველების შეჯახების რისკის შესამცირებლად სამშენებლო ტერიტორიაზე უნდა მოხდეს მონაცემების შეგროვება კონკრეტული სახეობის პოპულაციის ზომასთან და დემოგრაფიულ მახასიათებლებთან დაკავშირებით.

ხმელეთზე განთავსებული ქარის ელექტროსადგურებისთვის ჩატარებული კვლევებით ირკვევა, რომ შეჯახების რისკი გაცილებით დიდია მტაცებელი ფრინველებისთვის, ვიდრე სხვა სახეობებისთვის, რაც ქარის ტურბინებთან ინდივიდების თავმოყრით და მაღალი რიცხოვნობით არის განპირობებული. თუმცა, აქვე უნდა აღინიშნოს სხვა ფაქტორებიც, როგორც არის ცალკეული სახეობების ფრენის მანერა, მეტეოროლოგიური პირობები და ტოპოგრაფია, რაც შეიძლება ქარის თითოეული ტურბინისთვის სპეციფიურ მახასიათებელს წარმოადგენდეს.

ხელფრთიანები - გასამრავლებელი კოლონიებისათვის თავშესაფრის პოვნა ღამურებისთვის ძალიან რთულია. მათი პოპულაციებისათვის უარესად მნიშვნელოვანია ხეების ფულუროები, მღვიმეები და მიტოვებული შენობები, რომლებიც მათ თავშესაფრებად გამოდგება. მოსამზადებელ ფაზაზე, არასათანადო დროს წარმოებული გაწმენდითი სამუშაოების (ხეების ჭრის) დროს შესაძლებელია გამოსაზამთრებელი და სამშობიარო თავშესაფრების განადგურება, თუ ფულუროებიანი ხეები მოიჭრება. ამას გარდა, ჭარბტენიან ტერიტორიებზე საწვავის დაღვრის გამო შეიძლება სამშობიარო კოლონიის საკვები რესურსი განადგურდეს, რაც ახალგაზრდა თაობის რიცხოვნებას მნიშვნელოვნად შეამცირებს.

ხმელეთის ხერხემლიანები - როგორც წესი, ქარის ელექტროსადგურების მშენებლობა მუძუმწოვრების, რეპტილიებისა და ამფიბიების სახეობებზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას არ ახდენს. ხმელეთის ხერხემლიანებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების სახეებია ხმაურის შემაწუხებელი ეფექტი, ჰაბიტატის დეგრადაცია (მცირე ზომის მღრღნელები, ამფიბიები და რეპტილიები), გარემოს დაბინძურება, ან კიდის ეფექტის წარმოქმნა.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ ქეს-ების მშენებლობის და ექსპლუატაციის დროს ძირითადი უარყოფითი ზემოქმედება მოსალოდნელია ფრინველებსა და ხელფრთიანებზე.

ქარის ტურბინების მუშაობის დროს ღამურებზე ზემოქმედების ყველაზე მნიშვნელოვანი სახეა მათი დახოცვა შეჯახების და/ან ბაროტრავმის გამო. ფრთების ბოლოს სიჩქარემ შესაძლოა 250-300 კმ/სთ-ს მიაღწიოს, რა შემთხვევაშიც ღამურების ექოლოკატორები მათ საერთოდ ვერ დააფიქსირებს. უშუალო შეჯახების რისკის გარდა, ტურბინების მიერ წარმოქმნილი ჭავლის გამო მბრუნავი ფრთების მახლობლად ჰაერის წნევა მნიშვნელოვნად იცვლება, რაც რისკის ზონას ზრდის და მფრინავ ღამურებს სასიკვდილო ბაროტრავმას აყენებს.

ქარის ტურბინების მიმდებარედ ღამურების მოხვედრისა და დაღუპვის სხვადასხვა მიზეზები არსებობს. ღამურებმა ტურბინა-გენერატორების გონდოლები შეიძლება თავშესაფრად გამოიყენონ. ქარის მცირე სიჩქარეების დროს მწერები დაფრინავენ და ღამურები აქტიურობენ შედარებით მაღალ სიმაღლეებზე, რაც ტურბინის მბრუნავ ფრთებთან ღამურების მოხვედრის ალბათობას

ზრდის. ამას გარდა, არსებობს ეჭვი, რომ მფრინავ მწერებსა და ღამურებს რისკის ზონაში იზიდავს ანძის ძირში დამონტაჟებული უსაფრთხოების განათება, ქარის ტურბინების ფერი და აკუსტიკური ეფექტი. როგორც გადამფრენი, ასევე ადგილობრივი პოპულაციების ღამურები ქარის ტურბინების გამო ხშირად იღუპებიან, ზოგჯერ დიდი რაოდენობითაც კი. აღნიშნულის გამო შესაძლებელია ღამურების პოპულაციების შემცირება.

5.7.3.1.4 შესაძლო ზემოქმედება ჰაბიტატებზე

საპროექტო ტერიტორიაზე ძირითადად გვხვდება ორი ტიპის ჰაბიტატი: ნახევრად ბუნებრივი და ანთროპოგენური. ნახევრად ბუნებრივი ჰაბიტატები მოიცავს ხელოვნურ ფიჭვნარებს, ქარსაფარი ზოლის ნაშთებს, მუხის ტყის ფრაგმენტს, ბუჩქნარებს და მდელოებს, რომლებიც ხშირად საძოვრებად გამოიყენება; ანთროპოგენული ჰაბიტატები წარმოდგენილია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებით, რომელზეც სხვადასხვა სახის ბოსტნეული მოჰყავთ, ან ხეხილის ბაღებია გაშენებული. სამშენებლო დერეფანში არსებულ ჰაბიტატებზე ანთროპოგენური გავლენა მკაფიოა და მოიცავს მექანიკურ (მიწის გადახვნა და დამუშავება, სარწყავი არხების და გზების გაყვანა, გადამოვილი და დეგრადირებული მდელოები) და ქიმიურ (პერბიციდების, ინსექტიციდების, აკარიციდების და ფუნგიციდების გამოყენება) ასპექტებს.

ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობა და ექსპლუატაცია გავლენას იქონიებს ნახევრად ბუნებრივ ჰაბიტატებზე, როგორც არის მდელოები, ბუჩქნარები, ხელოვნური ტყე და მუხის ტყის ფრაგმენტი. ქეს-ის მშენებლობის დროს ჰაბიტატებზე მოსალოდნელი ზემოქმედების სახეებია: 1. ჰაბიტატების პირდაპირი დაკარგვა ინფრასტრუქტურის მოწყობის, მათ შორის ტერიტორიის მოსამზადებელი სამუშაოების, ტურბინების, დამაკავშირებელი ხაზებისა და დამხმარე ნაგებობების, მ.შ. მისასვლელი გზების მშენებლობა-რეაბილიტაციის გამო; 2. ჰაბიტატების დეგრადაცია, ან ცხოველთათვის შემაწუხებელი ფაქტორების წარმოქმნა; 3. ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია და კიდის ეფექტის წარმოქმნა; 4. საპროექტო დერეფნის მოსაზღვრე ტერიტორიაზე არსებული ჰაბიტატების დეგრადაცია სამშენებლო ტერიტორიაზე წარმოებული სამუშაოების შედეგად წარმოქმნილი დაბინძურების ან ეროზიის შედეგად.

საპროექტო ტერიტორიასთან დაკავშირებულ ჰაბიტატებზე მშენებლობისა და ექსპლუატაციის დროს პოტენციური ზემოქმედების შესახებ შეჯამებული ინფორმაცია წარმოდგენილია სავსე კვლევის შედეგებში, დასკვნებსა და რეკომენდაციებში.

5.7.3.2 შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტის პოტენციური ზემოქმედება ღამურებზე და რეკომენდებული შემარბილებელი ღონისძიებები

კვლევის შედეგების მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიაზე სხვა სახეობებთან შედარებით ყველაზე მრავალრიცხოვანი იყო ჯუჯა ღამორი (*Pipistrellus pipistrellus*), რომელიც აღირიცხა ყველა საკვლევ წერტილში და ორთავე სეზონზე; ასევე მრავალრიცხოვანი იყო ხმელთაშუაზღვის ღამორი (*Pipistrellus nathusii/kuhlii*) და ჩვეულებრივი მეგვიანე (*Eptesicus serotinus*), ორივე სახეობა ორთავე სეზონზე დაფიქსირდა ყველა საკვლევ წერტილში. სხვა სახეობებთან შედარებით მაღალი რიცხოვნებით იყო წარმოდგენილი პაწია ღამორი (*Pipistrellus pygmaeus*), რომელიც ძირითადად შემოდგომის კვლევისას იქნა აღრიცხული, ამ გვარის სხვა წარმომადგენლებისგან განსხვავებით.

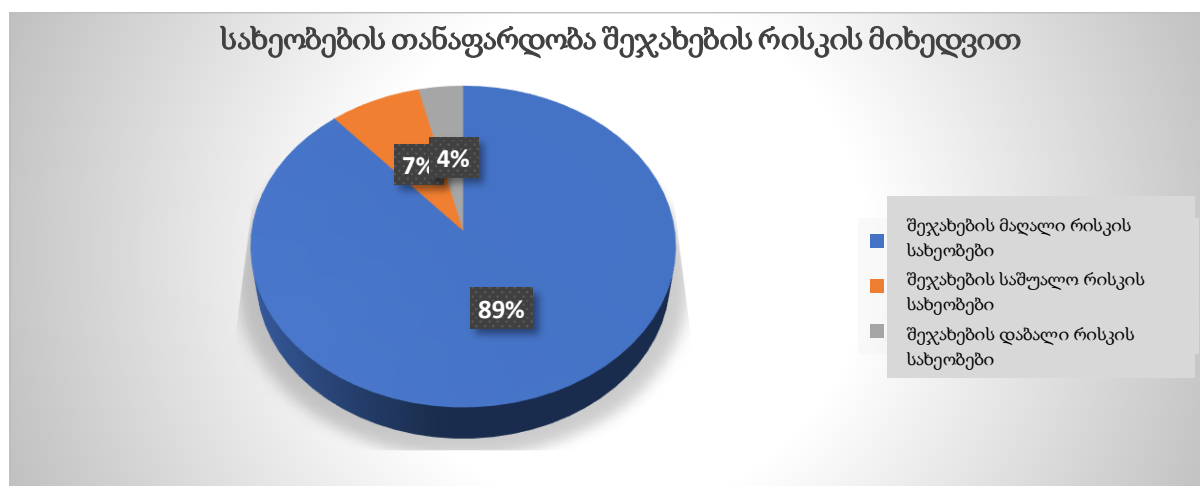
სავსე კვლევის დროს დარეგისტრირებული სახეობებიდან ტურბინებთან შეჯახების პოტენციური რისკის მიხედვით ხელფრთიანების გვარები შეიძლება სამ ჯგუფად დაიყოს: მაღალი,

საშუალო და დაბალი რისკის მქონე გვარები. მონაცემები ამ გვარების შესახებ ნაჩვენებია ცხრილი 5-10-ში.

ცხრილი 5-10 ხელფრთიანების გვარები შეჯახების რისკის მიხედვით

N	გვარის დასახელება	ლათინური სახელი	შეჯახების რისკი
1	ლამორი	<i>Pipistrellus</i>	მაღალი რისკი
2	მელამურა	<i>Nyctalus</i>	მაღალი რისკი
3	ლამურა	<i>Vespertilio</i>	მაღალი რისკი
4	მაჩქათელა	<i>Barbastella</i>	საშუალო რისკი
5	მეგვიანე	<i>Eptesicus</i>	საშუალო რისკი
6	ცხვირნალა	<i>Rhinolophus</i>	დაბალი რისკი
7	ყურა	<i>Plecotus</i>	დაბალი რისკი
8	მლამიობი	<i>Myotis</i>	დაბალი რისკი

საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული სახეობების შეჯახების რისკის მიხედვით ანალიზის შედეგად დადგინდა, რომ დაფიქსირებული სახეობებიდან ყველაზე მეტია შეჯახების მაღალი რისკის მქონე სახეობები (სურათი 5-20).



სურათი 5-20 სახეობები თანაფარდობა შეჯახების რისკის მიხედვით

საველე კვლევის დროს ადგილები, სადაც დაფიქსირდა ხელფრთიანთა შედარებით მაღალი აქტივობა, არის ქარსაცავი ზოლები და ხეხილის ბაღები, ან მათი მიმდებარე ტერიტორიები, სადაც გვხვდება ხნოვანი ხეები. უნდა აღინიშნოს, რომ ასეთ უბნებზე განსაკუთრებით მრავლად დაფიქსირდა ჯუჯა ლამორი (*Pipistrellus pipistrellus*) და ხმელთაშუაზღვის ლამორი (*Pipistrellus nathusii/kuhlii*), რის გამოც შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ ამ სახეობების მცირე კოლონიები ბინადრობს ტყესთან, ან ნარგავებთან ახლოს არსებულ ფერმებში, შენობებში და ხნოვან ხეებში.

5.7.3.2.1 სამშენებლო სამუშაოების ზემოქმედება ხელფრთიანებზე და შემარბილებელი ღონისძიებები

გასამრავლებელი კოლონიებისათვის თავშესაფრის პოვნა ღამურებისთვის ძალიან რთულია. მათი პოპულაციებისათვის უარესად მნიშვნელოვანია ხეების ფულურობები, მღვიმეები და მიტოვებული შენობები, რომლებიც მათ თავშესაფრებად გამოდგება. მოსამზადებელ ფაზაზე, არასათანადო

დროს წარმოებული გაწმენდითი სამუშაოების (ხეხილის ხეების ჭრის) დროს შესაძლებელია გამოსაზამთრებელი და სამშობიარო თავშესაფრების განადგურება, თუ ფულურობიანი ხეები მოიჭრება.

გაწმენდითი სამუშაოების დაწყებამდე სამშენებლო უბნებზე არსებული ყველა დიდი ხე, რომელიც მოჭრას ექვემდებარება, შემოწმებული უნდა იქნას ღამურების კოლონიების არსებობაზე. ღამურების კოლონიის გამოვლენის შემთხვევაში (მიუხედავად იმისა, საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობას განეკუთვნება თუ არა), გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს წარმომადგენლებსა და ღამურების ექსპერტებთან კონსულტაციების გარეშე ხეების მოჭრა არ შეიძლება.

ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო ტერიტორიაზე ჩატარებული კვლევების შედეგების საფუძველზე შემუშავებულია შემდეგი რეკომენდაციები:

- მშენებლობის დროს მაქსიმალურად შეიზღუდოს ხეების მოჭრა.
- საკვლევ ტერიტორიაზე ხეების მოჭრის აუცილებლობის შემთხვევაში მოსაჭრელი ხეები წინასწარ უნდა მოინიშნოს, ხელფრთიანთა სპეციალისტის მიერ უნდა მოხდეს მონიშნული ხეების შემოწმება ხელფრთიანთა პოტენციური თავშესაფრების არსებობაზე და ღამურების პოტენციურ თავშესაფრად მიჩნეული ხეები სათანადოდ უნდა მოინიშნოს.
- პოტენციური თავშესაფრების მქონე დანიშნული ხეების მოჭრა არ შეიძლება 20 მაისიდან - 15 აგვისტომდე და 1 დეკემბერიდან - თებერვლის ბოლომდე შუალედებში. ხეების მოჭრისას, ნებადართულ პერიოდში ადგილზე უნდა იმყოფებოდეს ხელფრთიანთა სპეციალისტი, რათა მოხდეს მოჭრილი ხეების შემოწმება და ხელფრთიანთა ან მათი კოლონიის არსებობა/არარსებობის დადგენა.
- ხეების მოჭრის პერიოდში, რომელიმე მოჭრილ ხეში ხელფრთიანების დაფიქსირების შემთხვევაში, საჭიროა ხელფრთიანების სპეციალისტთან კონსულტაცია. მოჭრილ ხეებში ხელფრთიანთა კოლონიების არსებობის შემთხვევაში მოჭრილი ხე ადგილზე უნდა იქნას დატოვებული 24 საათის განმავლობაში, რათა ღამურებმა შეძლონ მისი დატოვება.
- ხეები, რომლებიც ღამურების თავშესაფრად არ არის მონიშნული, შესაძლოა მოიჭრას ნებისმიერ დროს.

5.7.3.2.2 ექსპლუატაციის ფაზის ზემოქმედება

ქარის ტურბინების მუშაობის დროს ღამურებზე ზემოქმედების ყველაზე მნიშვნელოვანი სახეა მათი დახოცვა შეჯახების და/ან ბაროტრავმის გამო. ფრთების ბოლოს სიჩქარემ შესაძლოა 250-300 კმ/სთ-ს მიაღწიოს, რა შემთხვევაშიც ღამურების ექოლოკატორები მათ საერთოდ ვერ დააფიქსირებს. უშუალო შეჯახების რისკის გარდა, ტურბინების მიერ წარმოქმნილი ჭავლის გამო მბრუნავი ფრთების მახლობლად ჰაერის წნევა მნიშვნელოვნად იცვლება, რაც რისკის ზონას ზრდის და მფრინავ ღამურებს სასიკვდილო ბაროტრავმას აყენებს.

ქარის ტურბინების მიმდებარედ ღამურების მოხვედრისა და დაღუპვის სხვადასხვა მიზეზები არსებობს. ღამურებმა ტურბინა-გენერატორების გონდოლები შეიძლება თავშესაფრად გამოიყენონ. ქარის მცირე სიჩქარეების დროს მწერები დაფრინავენ და ღამურები აქტიურობენ შედარებით მაღალ სიმაღლეებზე, რაც ტურბინის მბრუნავ ფრთებთან ღამურების მოხვედრის ალბათობას ზრდის. ამას გარდა, არსებობს ეჭვი, რომ მფრინავ მწერებსა და ღამურებს რისკის ზონაში იზიდავს

ანძის ძირში დამონტაჟებული უსაფრთხოების განათება, ქარის ტურბინების ფერი და აკუსტიკური ეფექტი. როგორც გადამფრენი, ასევე ადგილობრივი პოპულაციების ღამურები ქარის ტურბინების გამო ხშირად ილუზებიან, ზოგჯერ დიდი რაოდენობითაც კი. აღნიშნულის გამო შესაძლებელია ღამურების პოპულაციების შემცირება.

საზოგადოდ, პროექტის ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში განხორციელებული კვლევების დროს აქ ღამურების თავშესაფრები არ დაფიქსირებულა. კვლევების შედეგების საფუძველზე შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ პროექტის ტერიტორიას ღამურები საკვებად და გადაადგილების დროს იყენებენ და არა ბინადრობისათვის. შიდა ქართლის ქეს-ის ერთი ტურბინა (ტურბინა N6) განთავსებულია მუხნარის სენსიტიური ჰაბიტატის მახლობლად, მისი საზღვრიდან 28მ-ის დაშორებით. მშენებლობა ამ უბანზე ტყეში მობინადრე ხელფრთიანთა ზოგიერთი სახეობისათვის შეჯახების რისკს მნიშვნელოვნად ზრდის.

სხვა საპროექტო უბნებზე ხელფრთიანების ტურბინებთან შეჯახების რისკი დაბალი ან საშუალოა.

შემარბილებელი ღონისძიებები:

ერთადერთი ტურბინა, რომლისთვისაც ღამურებზე ზემოქმედების შესამცირებლად სპეციფიკური შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება იქნება საჭირო, არის ტურბინა N6.

ტურბინა 6-ის შემთხვევაში, საბოლოო პროექტის და გზშ-ს დასრულებისას განხილულ უნდა იქნას შემარბილებელი ღონისძიებების შემდეგი ალტერნატივები:

- ტურბინის ლოკაციის ცვლილება და მისი გადატანა მუხნარის სენსიტიური ჰაბიტატის საზღვრიდან 200მ-ის დაშორებით (იხ. სურათი 5-19)
- ტურბინა 6-ზე ღამურების დაცვის მიზნით გამოყენებული უნდა იქნას ღამურების დამცავი მოდულები, რომლებიც ქარის ტურბინა-გენერატორებს დროებით „გამორთავს“. გამორთვის რეჟიმი დაზუსტებულ უნდა იქნას გზშ-ში და დაკორექტირდეს შემდგომ, ექსპლუატაციის პერიოდში მონიტორინგის შედეგებზე დაყრდნობით.

როგორც საველე კვლევების შედეგებმა გვიჩვენა, პროექტის ტერიტორიის უმეტეს ნაწილზე ღამურების აქტიურობა, ერთეული ღამეების გამოკლებით, საკმაოდ დაბალია. ამას გარდა, ღამურების აქტიურობა ქარის სიჩქარის ზრდასთან ერთად ეცემა. ივნისის, ივლისისა და აგვისტოს დასაწყისში გარკვეულ ღამეებში BAI-ს ზრდა გარკვეულწილად იმით აიხსნება, რომ ამ პერიოდში ღამურებს პატარები ჰყავთ, რის გამოც მათი კვების აქტიურობა იზრდება და საკვებისთვის უფრო შორ მანძილზეც გადაადგილდებიან. თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ პროექტის ტერიტორიის მახლობლად მიტოვებულ შენობებში სამშობიარო კოლონია არ დაფიქსირებულა. შესაბამისად, ტურბინა N6-ის გარდა - დანარჩენ ტურბინებს, შეუძლიათ ოპერირება შეზღუდვების გარეშე. დასაცავია მხოლოდ შემდეგი წესები:

1. ქარის ელექტროსადგურის ტერიტორიაზე მაქსიმალურად უნდა შეიზღუდოს ზედმეტი განათება, გარდა უსაფრთხოების მიზნით აუცილებელი განათებისა და დამონტაჟდეს მხოლოდ იქ, სადაც არის მისი აუცილებლობა. რეკომენდირებულია ისეთი განათების გამოყენება, რომელიც არ მოიზიდავს მწერებს (შეიზღუდოს ლურჯი და UV სპექტრი, გაიზარდოს წითელი სპექტრი) და ეს განათება მიმართული უნდა იყოს მიწის ზედაპირისკენ და/ან უშუალოდ გასანათებელი ობიექტისკენ. ასევე, რეკომენდირებულია ფარიანი ნათურების გამოყენება, რათა თავიდან იქნეს აცილებული სინათლის გაბნევა.

სასურველია ისეთი ტიპის ნათურების გამოყენება, რომლების ტალღის სიგრძე 540nm-ზე ნაკლები არ არის, ხოლო ფერის შესაბამისი ტემპერატურა 2700K-ს აღემატება.

2. იმ შემთხვევაში, თუ ეს ტექნიკურად შესაძლებელია და შესრულებადი, გონდოლა უნდა გახდეს ხელფრთიანებისთვის მიუწვდომელი. ამაზე საჭიროა ტურბინების მწარმოებელთან დროული კონსულტაციები.
3. რეკომენდირებულია ქარის ტურბინის ქვეშ არ მოხდეს ბუჩქნარისა და წყალჭარბი/დაჭაობებული უბნების განვითარება, რათა შეიზღუდოს მწერების რაოდენობა ტერიტორიაზე.
4. დამონტაჟდეს პასიური დეტექტორები თითოეულ ქარის ტურბინაზე, რათა განისაზღვროს ხელფრთიანთა აქტივობა თითოეულ ტურბინასთან და შესაბამისი რეკომენდაციები შემუშავდეს თითოეული ტურბინისთვის.
5. რეკომენდებულია აშენების შემდგომ ოპერირების ფაზაში მონიტორინგის გაგრძელება „ევროპულ ხელფრთიანთა პოპულაციების კონსერვაციის შესახებ შეთანხმების“ (EUROBATS) მე-8 მხარეთა კონფერენციაზე მიღებული რეზოლუცია 8.4-ის შესაბამისად.
6. აშენების შემდგომ ოპერირების ფაზაში ხელფრთიანთა მონიტორინგი და შემარბილებელი ღონისძიებები უნდა გაგრძელდეს, მანამ სანამ იქნება ამის საჭიროება.

რეკომენდაციების ნაწილი შესაძლოა შეიცვალოს და ადაპტირდეს აშენების შემდგომ ოპერირების ფაზაში ჩატარებული კვლევების შედეგების გათვალისწინებით.

5.7.3.3 შიდა ქართლის ქეს-ის პოტენციური ზემოქმედება ფრინველებზე და რეკომენდირებული შემარბილებელი ღონისძიებები

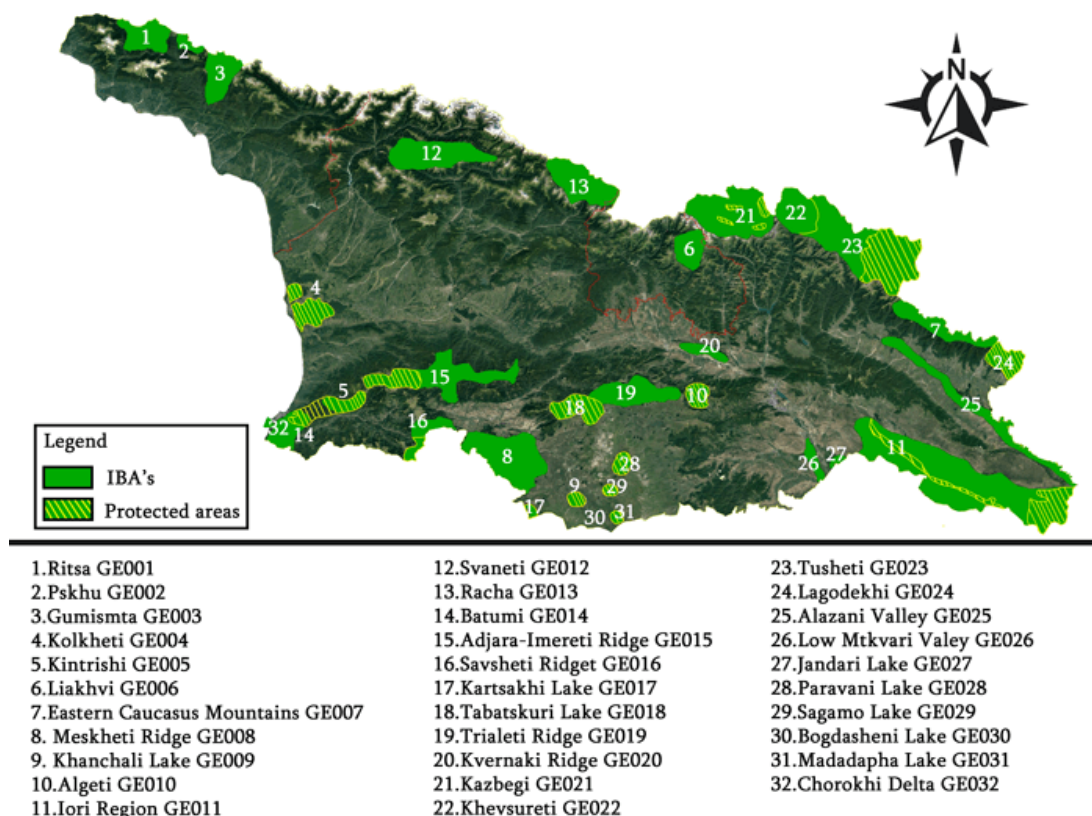
5.7.3.3.1 შიდა ქართლის ქეს-ის ტერიტორიის სენსიტიურობა ფრინველებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით

შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტის ტერიტორიაზე და მის შემოგარენში განხორციელებული კომპლექსური ორნითოლოგიური კვლევების შედეგების საფუძველზე, რომლებისთვისაც მსხვილი მტაცებლები სამიზნე სახეობებს წარმოადგენდა, ასევე შეგროვებული მონაცემების (რუისის ქეს-ის პროექტის ფარგლებში ჩატარებული ორნითოლოგიური კვლევები და სხვა ადრეული მონაცემები) 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 გხვდება.
- წინა წლებსა და დეკადებში განხორციელებული სავსე კვლევების დროს შეგროვებული მონაცემების მიხედვით, საკვლევ ტერიტორიაზე მთელი წლის განმავლობაში მოზინადრე მოზუდარი ან ზაფხულის მოზუდარი გადამფრენი ფრინველების სახეობრივი შემადგენლობის,

ტერიტორიული გადანაწილების, შერჩეული ჰაბიტატების, რიცხოვნების, სიმჭიდროვისა და ქცევის მეტ-ნაკლებად შესამჩნევი ცვლილება უკანასკნელი რამდენიმე წლის განმავლობაში არ დაფიქსირებულა.

- დაგეგმილი შიდა ქართლის ქეს-ისტვის შერჩეული ტერიტორიის რაიმე ნაწილი რომელიმე ორნითოლოგიურად მნიშვნელოვან ტერიტორიას (IBA) არ განეკუთვნება (სურათი 5-21).



სურათი 5-21 მნიშვნელოვანი ორნითოლოგიური ტერიტორიები საქართველოში

- შიდა ქართლის ქეს-ის საპროექტო ტერიტორია და მისი შემოგარენი კავკასიის ენდემებით მდიდარ ადგილებში არ მდებარეობს. ფრინველთა ენდემური სახეობები აქ აღრიცხული არ არის.
- შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტისა და მიმდებარე ტერიტორიებზე ადამიანის აქტივობა ძალიან მაღალია. საკვლევი ტერიტორიის ყველა ნაწილი შიდა ქართლის იმ ნაწილში მდებარეობს, რომელიც ათწლეულების/ საუკუნეების წინ იქნა სახეცვლილი. აქ ბუნებრივი, პირველყოფილი ბიოტოპები არ გვხვდება. მთელი საკვლევი ტერიტორია ტიპური ანთროპოგენული ლანდშაფტებით არის წარმოდგენილი. 2021-2022 წლებში შესწავლილი ტერიტორიაზე განხორციელებული მრავალრიცხოვანი გასვლების დროს შეგროვებული მონაცემებით, ფრინველებისა და სხვა ცხოველებისთვის უარყოფითი ფაქტორებიდან ყველაზე საგანგაშო ანთროპოგენული წნეხია. ამის მიზეზებია ადგილობრივი მოსახლეობის მუდმივად, დიდი რაოდენობით ყოფნა ტერიტორიაზე, სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკა, მრავალრიცხოვანი ცხვარი და მსხვილფეხა პირუტყვი, ძაღლები, მძიმე ტექნიკის გადაადგილება და სხვა. ამას გარდა, საკვლევ ტერიტორიაზე რეგულარულად ვხედავდით ერთეულ ბრაკონიერებს და ბრაკონიერთა ჯგუფებს, რომელებსაც ძაღლები ახლდათ და უკანონოდ ნადირობდნენ, რაც

ფრინველების ადგილობრივ თანასაზოგადოებაზე და დანარჩენ ფაუნაზე ძალიან მაღალი ზემოქმედების ფაქტორად უნდა მივიჩნიოთ.

ამ თვალსაზრისით, ამ ტერიტორიაზე მოხინდრე ფრინველებზე ანთროპოგენული წნეხი, საერთო ჯამში, მაღალი დონისად უნდა ჩაითვალოს, ხოლო საკვლევი ტერიტორიის ზოგიერთი უბნის შემთხვევაში, განსაკუთრებით კი ხის საფარს მოკლებულ ადგილებში, სოფლებში და სოფლების მახლობლად, ასევე გზების გასწვრივ იგი ძალიან მაღალი დონისაა.

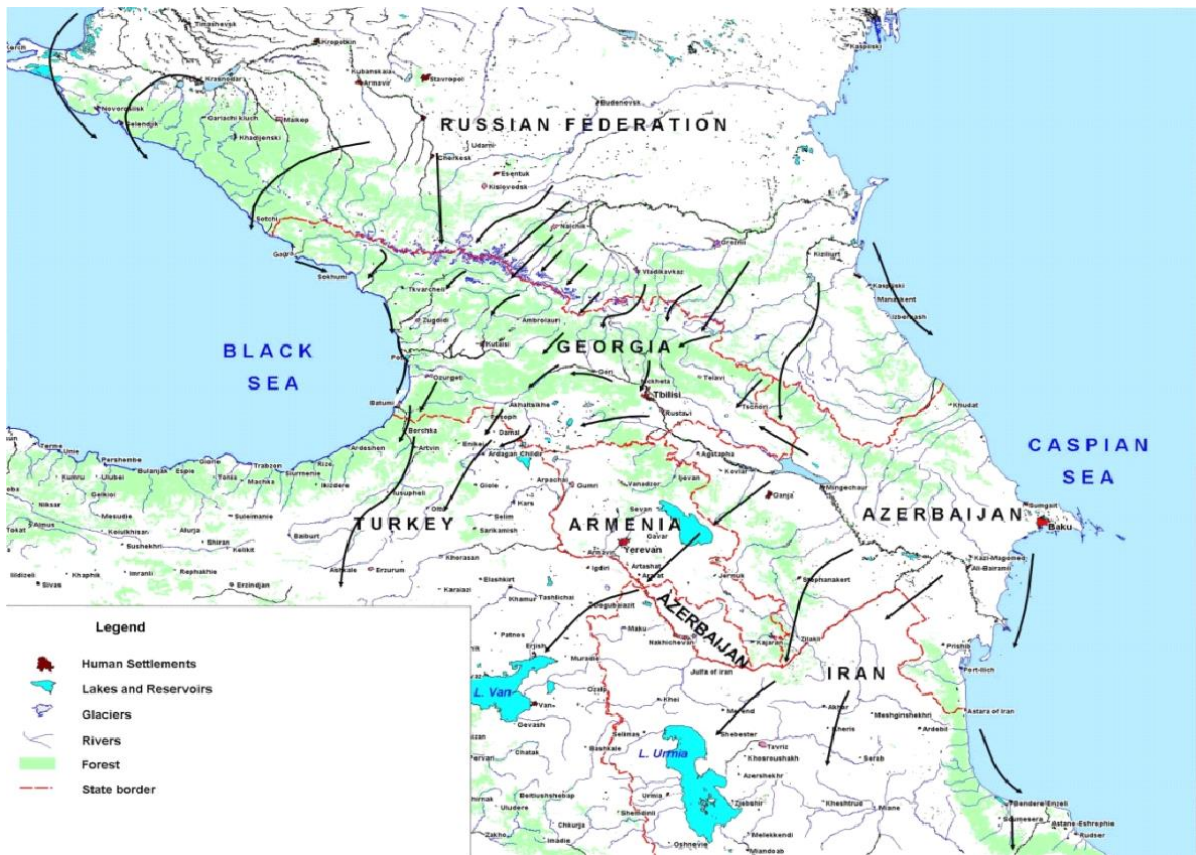
- დიდი ზომის ფრინველის სახეობებს (როგორცაა წეროები, ვარხვები, ფლამინგოები, ბატები, არწივები, სვავები, ზოგიერთი სხვა დიდი და საშუალო ზომის მოლივლივე ფრინველი), რომლებიც დაბალი რეპროდუქტიულობით ხასიათდებიან და/ან უკვე მოწყვლად საკონსერვაციო კატეგორიას განეკუთვნებიან, შეიძლება შეჯახების რისკი ემუქრებოდეს. დღეისათვის არსებული ფაქტები გვიჩვენებს, რომ ქარის ელექტროსადგურებთან, რომლებიც იმ ტერიტორიებიდან მოშორებით არის განთავსებული, სადაც სეზონური გადაფრენების და გამოზამთრების დროს საფრთხის წინაშე მყოფი ფრინველის სახეობები დიდი რაოდენობით იყრის თავს, ან რომლებიც ასეთი ფრინველებისათვის მნიშვნელოვანია ბუდობის პერიოდში, ფრინველების სიკვდილიანობა შედარებით დაბალია. 50 მგვტ შიდა ქართლის ქეს-ისთვის შერჩეული ტერიტორია ორნითოფაუნის უსაფრთხოების კუთხით მეტ-ნაკლებად ოპტიმალურია. სეზონური გადაფრენების დროს და, განსაკუთრებით, გამოზამთრების პერიოდში ამ ტერიტორიაზე ფრინველები დიდი რაოდენობით არ იყრის თავს. ქარის ტურბინებთან შეჯახების რისკის წინაშე მყოფი მოზუდარი ფრინველების სახეობრივი შემადგენლობა ძალიან ღარიბია, ამასთან ამ ფრინველების რაოდენობა ერთეულ წყვილებს ითვლის.
- ორნითოლოგიური თვალსაზრისით, შიდა ქართლის ქეს-ის ტერიტორიის მნიშვნელოვნება გამრავლების სეზონზე, საზოგადოდ, არის **დაბალი**, გამრავლების შემდგომი გადაადგილებების დროს არის **დაბალი** (მშრალ გაშლილ ჰაბიტატებში წარმოდგენილი ზოგიერთი ფრინველის შემთხვევაში არის **საშუალო**), სეზონური გადაფრენების დროს არის **დაბალი/საშუალო** და ზამთარში არის **დაბალი ან ძალიან დაბალი** (ცხრილი 5-11). ეს ექსპერტული შეფასება ძირითადად იმ ფაქტს ეყრდნობა, რომ ორნითოფაუნაში ძალიან მცირე რაოდენობით არის წარმოდგენილი ფრინველის სახეობები, რომლებიც საკვლევი ტერიტორიის საზღვრებში იკეთებს ბუდეს. საკვლევ ტერიტორიაზე მოზუდარი და მოზამთრე ორნითოფაუნა შეიძლება ღარიბად ჩაითვალოს, რადგანაც იგი ძირითადად ფრინველების ფართოდ გავრცელებული, საკმაოდ ჩვეულებრივი და მრავალრიცხოვანი სახეობებით არის წარმოდგენილი, რომლებიც საქართველოს მოცემული კუთხის, კერძოდ შიდა ქართლის რეგიონის ფაუნის ტიპურ ელემენტებს განეკუთვნებიან. კერძოდ, მუდმივად მოხინდრე სახეობების საზოგადოება წარმოდგენილია ფართოდ გავრცელებული და საკმაოდ ჩვეულებრივი სახეობებით, ძირითადად ბელურასნაირებით, რომლებიც ანთროპოგენული ლანდშაფტების ტიპურ ორნითო-კომპლექსებს განეკუთვნება. მიუხედავად იმისა, რომ სეზონური გადაფრენების დროს შიდა ქართლის ქეს-ის ტერიტორიას ფრინველის ბევრი სახეობა სტუმრობს, გავლით გადამფრენები აქ მოკლე ხნით შემოდიან, ხოლო დასასვენებლად და საკვებად ფაქტიურად არ ჩერდებიან. ზოგჯერ ისინი ჩერდებიან, თუმცა, როგორც წესი, მდ. მტკვრის ჭალის მახლობლად, რომელიც საკვლევი ტერიტორიიდან სამხრეთით, 3-5 კმ-ში მდებარეობს.

ცხრილი 5-11 50 მგვტ შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტის ტერიტორიის სხვადასხვა უბნების ორნითოლოგიური მნიშვნელოვნება წლის სხვადასხვა დროს

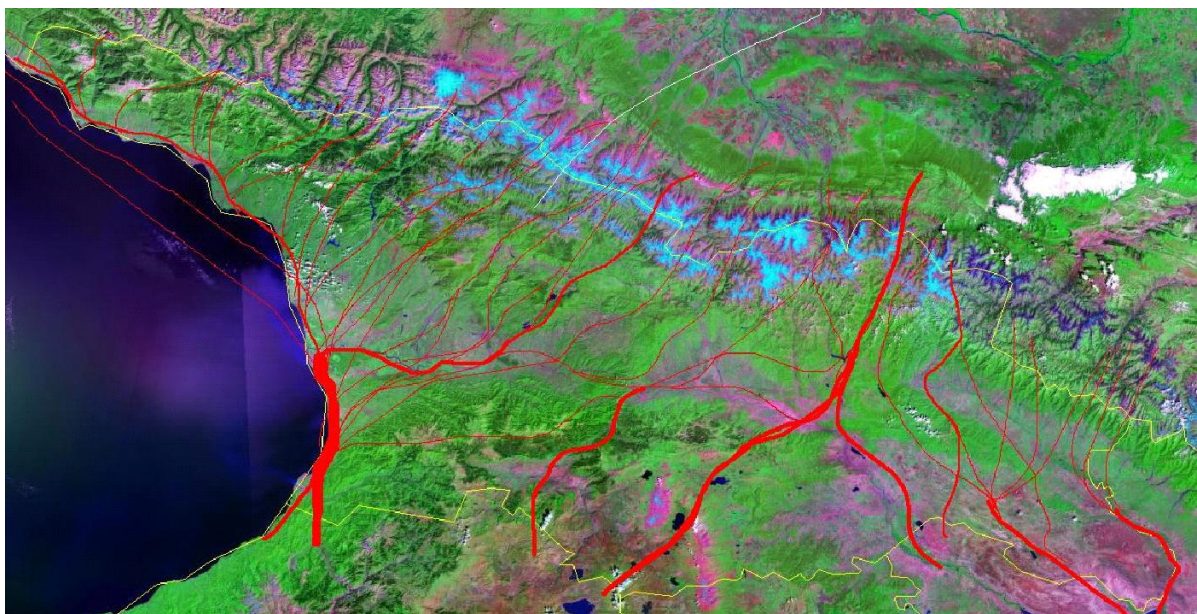
წელიწადის დრო	სხვადასხვა უბნების ორნითოლოგიური მნიშვნელოვნება წელიწადის დროების მიხედვით			
	დამუშავებული ყანები	სამოვრები	ხეხილის ბაღები	სოფლები
გამრავლების სეზონი	დაბალი	დაბალი / არანაირი	დაბალი	ძალიან დაბალი
გამრავლების შემდგომი მოძრაობა	საშუალო	დაბალი	დაბალი	არანაირი
სეზონური გადაფრენები	საშუალო	დაბალი / საშუალო	დაბალი	არანაირი
ზამთარი	დაბალი	დაბალი	ძალიან დაბალი	დაბალი

- საკვლევი ტერიტორიის საზღვრების მთელი წლის განმავლობაში მობინადრე, წლის ნებისმიერ დროს შემომსვლელი არამომზადარი, ზაფხულის არამომზადარი ვიზიტორი, გადამფრენი მოზუდარი, გავლით გადამფრენი და მოზამთრე ფრინველის სახეობები წარმოდგენილია მცირე ზომის ბელურასნაირებით. აქ შეიძლება აღირიცხოს საქართველოს წითელი ნუსხის (2006) საფრთხის წინაშე მყოფი ფრინველების ზოგიერთი სახეობა, თუმცა როგორც შემთხვევითი ვიზიტორი, რომელიც ამ ტერიტორიაზე მცირე დროით, ძირითადად სეზონური გავლით გადამფრენის დროს და ძალიან მცირე რაოდენობით არის წარმოდგენილი.
- ადგილზე მთელი წლის განმავლობაში მობინადრე და ზაფხულში მოზუდარი გადამფრენი სახეობებისთვის, ასევე წლის ნებისმიერ დროს შემომსვლელი არამომზადარი და ზაფხულის არამომზადარი ვიზიტორებისათვის მეტ-ნაკლებად მნიშვნელოვანი საკვები ჰაბიტატები არის საკვლევი ტერიტორიის შუა და აღმოსავლეთ ნაწილებში მდებარე დამუშავებული ყანები და სამოვრები.
- შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტის ტერიტორია არ ხვდება შორ მანძილზე გადამფრენი მტაცებელი ფრინველების ძირითად სამიგრაციო დერეფნებში და ე.წ. „ძაბრებში“, როგორცაა: შავი ზღვის აღმოსავლეთ სანაპიროზე გამავალი სამიგრაციო მარშრუტი, შავი ზღვის აუზის ზოგიერთი დიდი მდინარის ხეობა და აღმოსავლეთ საქართველოს, ანუ კასპიის ზღვის აუზის დიდი მდინარეების ჭალები. საკვლევი ტერიტორია რამდენიმე კილომეტრითაა დაცილებული მეორადი სამიგრაციო მარშრუტიდან, რომელიც მდ. მტკვრის ჭალაში, კვერნაქის ქედის სამხრეთ მაკროფერდობზე და თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ მაკროფერდობზე გადის (სურათი 5-22 და სურათი 5-23). ამას გარდა, საკვლევი ტერიტორიის ცენტრალურ და აღმოსავლეთ ნაწილებში მდებარე გაშლილ ჰაბიტატებს, როგორცაა დამუშავებული მიწებები, სამოვრები, ხის საფარს მოკლებული მცირე დახრილობის ფერდობები, გადამფრენი ფრინველების ზოგიერთი სახეობა, მათ შორის შავარდნისნაირები (ბოლობეჭედები, კაკაჩები, ქორი/ქორცქვითა) შესაჩერებლად, ასევე წვრილ მღრღნელებზე, წვრილ ბელურასნაირ ფრინველებზე, მსხვილ მწერებზე და სხვა მსხვერპლზე სანადიროდ იყენებენ. 2021-2022 წლებში შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტის ტერიტორიასა და მის შემოგარენში განხორციელებული ორნითოლოგიური კვლევების დროს შეგროვებული მონაცემები ადასტურებს, რომ გავლით გადამფრენი ფრინველების საერთო რაოდენობა და გადამფრენი სამიზნე სახეობების, კერძოდ კი შავარდნისნაირების (*Falconiformes*) გუნდების ზომა გაცილებით მცირეა, ვიდრე ძირითად ან მეორად სამიგრაციო მარშრუტების,

განსაკუთრებით კი საქართველოს მიმდებარე რეგიონების დიდი მდინარეების ხეობებზე, ასევე შავი ზღვის აღმოსავლეთ სანაპიროზე, მდ. მტკვრის ხეობაზე, თრიალეთის ქედის უღელტეხილებზე, ჯავახეთის მთიანეთზე და იორის ზეგნის სამხრეთ-აღმოსავლეთ კიდეზე, ანუ მდ. ალაზნისა და მდ. იორის ჭალებზე გამავალ სამიგრაციო მარშრუტებზე აღრიცხული გადამფრენი გუნდების შემთხვევაში.



სურათი 5-22 გადამფრენი ფრინველების ძირითადი სამიგრაციო მარშრუტები კავკასიაში



სურათი 5-23 შავარდნისნარიებისა და გადამფრენი ფრინველების ზოგიერთი სხვა ჯგუფისთვის ყველაზე მნიშვნელოვანი სამიგრაციო მარშრუტები საქართველოს ტერიტორიაზე

- შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტის ტერიტორიაზე გავლით გადამფრენი ფრინველები, კერძოდ კი სამიზნე სახეობად მიჩნეული შავარდნისნაირები იშვიათად ქმნიან დიდ გუნდებს და საკვლევ ტერიტორიას რელიეფიდან ყოველთვის საკმაოდ დიდ სიმაღლეებზე გადაუფრენენ. საკვლევ ტერიტორიის გადაკვეთისას გადამფრენი მტაცებელი, ჩვეულებრივი კაკაჩას, ზოგიერთი ბოლობეჭედას და ჩვეულებრივი კირკიტას გამოკვლით, ფაქტიურად არ ჩერდებიან, რომ დაისვენონ ან იკვებონ და აქ მოკლე დროით არიან წარმოდგენილნი. სხვა მტაცებელი სახეობები იშვიათი მცირერიცხოვანი ვიზიტორებია. ჩვეულებრივ, დაიკვირვებოდა ეული ინდივიდები ან წყვილები, ხოლო მცირე გუნდები იშვიათად გვხვდებოდა. ყველაზე ჩვეულებრივი და რეგულარული გავლით გადამფრენი სახეობები, როგორცაა ბოლოკარკაზი, ჩვეულებრივი კაკაჩა და ძერა, საკვლევ ტერიტორიას მცირე გუნდებად გადაუფრენდნენ ხოლმე. ეს გუნდები 10-მდე ინდივიდისაგან, უფრო იშვიათად კი 10 - 20 ინდივიდისაგან, ხოლო ძალიან იშვიათად 20-ზე მეტი ფრინველისაგან შესდგებოდა მაშინ, როდესაც ძირითად სამიგრაციო მარშრუტზე რამდენიმე ათასმა ინდივიდმა შეიძლება მოიყაროს თავი. ამას გარდა უნდა აღინიშნოს, რომ პროექტის ტერიტორიას გამვლელი გადამფრენების დიდი ნაწილი ჩვეულებრივ შეუჩერებლად გადაკვეთს. თუმცა, იშვიათად შესაძლოა ასეთი ფრინველების მცირე რაოდენობა აქ მაინც შეჩერდეს.

შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტის ტერიტორიასა და მისი შემოგარენში ყველაზე ინტენსიურია სხვადასხვა ფრინველების შემოდგომის ტრანზიტული გადაფრენა. შემოდგომის გადაფრენა აგვისტოს შუაში დაიწყო. პირველი გავლით გადამფრენი სახეობები პირველად 15 და 25 აგვისტოს შორის გამოჩნდნენ, ხოლო აგვისტოს ბოლო დღეებში მათ რაოდენობა ოდნავ გაიზარდა. ინტენსიური გადაფრენა დაიკვირვებოდა სექტემბრის 10 რიცხვიდან ოქტომბრის მეორე ნახევრამდე. დიდი და საშუალო ზომის ფრინველების, განსაკუთრებით კი შავარდნისნაირები (*Falconiformes*) შემთხვევაში შემოდგომის გადაფრენა განსაკუთრებით თვალშისაცემია 15 სექტემბრიდან 10 ოქტომბრამდე. ამ პერიოდში დაიკვირვებოდა გადაფრენის რამდენიმე ტალღა, რომელთა პიკიც მოდიოდა სექტემბრის ბოლოს - ოქტომბრის დასაწყისში. შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტის ტერიტორიაზე და მიმდებარე ტერიტორიებზე დღიურად შავარდნისნაირების 150 ... 200-იდან 300 ... 400-მდე ინდივიდი გადაიფრენდა ხოლმე, მათგან 50 - 150 ინდივიდი დაფრინავდა უშუალოდ რისკის ზონაში, ანუ ქარის ტურბინების განთავსების ადგილებში. ოქტომბრის შუა რიცხვებიდან გადამფრენი ფრინველების რაოდენობა მკვეთრად შემცირდა და მტაცებელი სახეობების დღიური რაოდენობა 50 ინდივიდს არ აღემატებოდა, საიდანაც რისკის ზონის გავლით 20-30 ინდივიდი მიფრინავდა. ყველაზე გვიანი ერთეული გადამფრენები, ძირითადად ძერა (*Milvus migrans*), ქორი (*Accipiter gentilis*), მიმინო (*Accipiter nisus*), მინდვრის ბოლობეჭედა (*Circus cyaneus*), ფეხბანჯკვლიანი კაკაჩა (*Buteo lagopus*), ჩვეულებრივი კირკიტა (*Falco tinnunculus*), ნოემბრის შუა რიცხვებში, იშვიათად კი უფრო გვიანაც აღირიცხებოდა;

პროექტის არეალში არ გვხვდება ჰაბიტატები, რომლებიც კრიტიკულად მნიშვნელოვანია იშვიათი და გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ფრინველებისთვის გამრავლების ან გამოზამთრების პერიოდში. ამასთან ერთად, ველზე მუშაობის დროს აღინიშნა, რომ ზოგიერთი მიგრანტი სახეობა, კერძოდ ველის არწივი (*Aquila nipalensis*) და ველის კაკაჩა (*Buteo rufinus*), საკმაოდ დიდხანს შეჩერდა პროექტის არეალში. ამის მიზეზი არის კონკრეტული წლისთვის დამახასიათებელი მღრღნელების მასობრივი გამრავლება.

ამასთან ერთად, ამ დროს მიმდინარეობს მინდვრების ხვნა, რის შედეგადაც სოროებიდან გამოდევნილი დამფრთხალი მემინდვრები ადვილი მოსაპოვებელია მტაცებლებისთვის. ისინი

ახლად მოხნულ მიწაზე ხშირად ტრაქტორების სიახლოვეს მოიპოვებენ ნადავლს (სურათი 5-24, სურათი 5-25).



სურათი 5-24 ველის არწივები (*Aquila nipalensis*) ნადირობენ ახლად მოხნულ მიწებში



სურათი 5-25 ველის კაკაჩა (*Buteo rufinus*) ნადირობის დროს არ უფრთხის ტრაქტორს

5.7.3.3.2 ქეს-ის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში შესაძლო ზემოქმედება ფრინველებზე და შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ეტაპი. მშენებლობის ეტაპზე გარდაუვალია მობინადრე და მოზუდარი გადამფრენი ფრინველების საარსებო გარემოს გარკვეული ნაწილის კარგვა (ტურბინების განლაგების ადგილები, მისასვლელი გზები). ამასთან ერთად, დროებით გაიზრდება ფრინველთა შეშფოთების დონე ხმაურის, ტრანსპორტის მოძრაობის, მუშახელის საქმიანობის და ა.შ. გამო, რაც პირდაპირ თუ ირიბად იმოქმედებს ორნითოფაუნის მრავალფეროვნებაზე. მშენებლობის ვადების ფრინველების გამრავლების პერიოდთან დამთხვევის შემთხვევაში, ამ ფაქტორების ზემოქმედების შედეგად ლოკალურად შესაძლებელია არსებული ბუდეების დაზიანება, ან მათი მიტოვება ფრინველების მიერ, რაც ბარტყების დაღუპვას გამოიწვევს. მართალია საკვლევ ტერიტორიაზე მობინადრე და მოზუდარი ორნითოფაუნა არ გამოირჩევა მრავალფეროვნებით და წარმოდგენილია ტრივიალური სახეობებით, პროექტის არეალში ფრინველთა მრავალფეროვნების შენარჩუნების მიზნით რეკომენდირებულია შემდეგი ღონისძიებები:

- სამშენებლო სამუშაოები დაიწყოს ბუდობის სეზონის დამთავრების შემდეგ, 1 აგვისტოდან და დამთავრდეს ან შეჩერდეს ახალი სეზონის დაწყების წინ, 20 აპრილისთვის;

- მაქსიმალურად შენარჩუნდეს მცენარეული საფარი სამუშაო არეალში;
- მიღებულ იქნას ზომები სამუშაოების დროს მტკერის რაოდენობის შემცირებისათვის;
- მიღებულ იქნას ზომები სამუშაოების დროს ხმაურისა და ვიბრაციის დონის შესამცირებლად;
- არ მოხდეს საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნარჩენების შეგროვება ღია ნაგავსაყრელებზე და მათი ჩაყრა წყალში;
- აიკრძალოს ნავთობპროდუქტებისა და სხვა მომწამლავი ნივთიერებების დაღვრა წყალსა და ნიადაგზე;
- მკაცრად გაკონტროლდეს გამოყენებული საპოხი მასალების და გარემოსთვის სხვა მავნე და საშიში ნივთიერებების უტილიზაციის პროცესი;

ექსპლუატაციის ეტაპი. ქეს-ის ექსპლუატაციის პროცესის ფრინველებზე ზემოქმედების პრობლემების განხილვისას ძირითადი აქცენტი მიგრანტ ფრინველებზე ზემოქმედებაზე და მისი აცილების ან/და შერბილების საკითხებზე კეთდება. ეს სავსებით გასაგებია, თუ გავითვალისწინებთ, რომ მიგრაციების პერიოდში ქეს-ის ზემოქმედების არეალში შეიძლება მოხდეს ფრინველების დიდი მასები და მათ შორის იშვიათი და გადაშენების ზღვარზე მყოფი სახეობები. ამასთან ერთად ადგილობრივი ფრინველებისგან განსხვავებით, რომლებიც ადაპტირებულნი არიან მოქმედ ტურბინებთან ახლოს არსებობას, მიგრანტებისთვის ეს შეიძლება მოულოდნელი დაბრკოლება აღმოჩნდეს. განსაკუთრებით აქტუალურია ეს შემოდგომის მიგრაციის დროს, როცა ფრინველებს შორის ბევრია წლევანდულა ინდივიდები. შესაბამისად, ამ დროს გაზრდილია ფრინველთა ტურბინების მოძრავ ელემენტებთან შეჯახების ალბათობა. სამწუხაროდ, საქართველოში ქარის პარკების ფართო ქსელების არარსებობის გამო, მსგავსი პრობლემების შესწავლის გამოცდილება პრაქტიკულად არ გვაქვს. ჯერჯერობით საქართველოში მხოლოდ ერთი, გორის ქეს-ი ფუნქციონირებს, 6 ტურბინით.

ორნითოლოგ ა. აბულაძის მიერ მოწოდებული ცნობის თანახმად, რომელიც ახორციელებდა ქ. გორის მახლობლად არსებულ ქარის ელექტროსადგურის მონიტორინგს, 2016 წლის განმავლობაში დაფიქსირდა ფრინველთა სიკვდილიანობის სულ 4 შემთხვევა: 2 რუხი ყვავი, ერთი მწყერი და ერთი ჩვეულებრივი კირკიტა, თანაც ყველა შემოდგომით. 2023 წ. გაზაფხულიდან დღემდე აქვე განხორციელებულ მონიტორინგის ფარგლებში 2023 წლის 06 ოქტომბერს დაფიქსირდა ფრინველის (მერა) დაღუპვის ერთი შემთხვევა მაშინ, როდესაც 2023 წლის შემოდგომით გორის ქეს-ის არეალში დაახლოებით 1300–1500 მერამ გადაიფრინა. სიკვდილიანობის ასეთი დაბალი მაჩვენებლები იმით აიხსნება, რომ ფრინველები ახერხებენ თავი აარიდონ მომუშავე დანადგარებს. ვინაიდან დაგეგმილი ქეს-ი მოქმედი გორის ქეს-ისა და მშენებარე რუისის ქეს-ის უშუალო სიახლოვეში განლაგდება, ამან შესაძლოა კუმულაციური ეფექტი გამოიწვიოს. ტურბინების რაოდენობის ზრდის გამო შესაძლოა ფრინველებმა ისე ეფექტურად ვეღარ აარიდონ თავი მათ, რაც სავარაუდოდ გაზრდის ფრინველების ანძებთან შეჯახების ალბათობას. ამიტომ, ანძებზე სპეციალური ე.წ. „ფრინველებისადმი მეგობრული“ განათების სისტემების („Bird friendly“ light system) მოწყობის გარდა, ქეს-ის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდეგ ორივე (გაზაფხულისა და შემოდგომის) სამიგრაციო სეზონის მონიტორინგის შედეგების მიხედვით, აუცილებლობის შემთხვევაში, უნდა განხორციელდეს შესაბამისი ქმედებები კონკრეტული სიტუაციიდან გამომდინარე (დამატებითი ხმოვანი სიგნალიზაცია, დროებით შეჩერება, ჩართვა ქარის შედარებით მაღალი სისწრაფის დროს და ა. შ.).

5.7.3.3.3 რეკომენდაციები

ცხოველთა ყველა ჯგუფიდან ფრინველები, განსაკუთრებით კი დიდი და საშუალო ზომის მოლივლივე ფრინველები ქარის ტურბინების და ქეს-ის ტერიტორიაზე ან მის მახლობლად განთავსებული სხვა ტექნიკური კონსტრუქციების, მათ შორის გადამცემი ხაზების და სხვადასხვა ანძების გამო დაღუპვის ყველაზე მაღალი რისკით გამოირჩევიან. ფრინველებზე და მათ სენსიტიურ გასამრავლებელ, საკვებ, შესასვენებელ და შესაჩერებელ ჰაბიტატებზე პოტენციური უარყოფითი ზემოქმედების მინიმუმამდე შესამცირებლად შემუშავებულია რიგი მეთოდებისა, რომლებიც სხვადასხვა ქვეყნების მიერ გამოიყენება. ამ თვალსაზრისით, შემოთავაზებული შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის უზრუნველსაყოფად ყველაზე დიდი ყურადღება დაეთმო გადამცემი ხაზების გამო ფრინველების დაღუპვის თავიდან აცილების საკითხს. შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტის ტერიტორიისათვის ყველაზე ოპტიმალური და ეფექტური ღონისძიებების შერჩევის მიზნით გაანალიზებული იქნა პუბლიკაციები გარემოს დაცვის საკითხებზე.

ამგვარად, მოცემული პროექტის განხორციელების დროს, ჯერ რუის-ის ქეს-ის მშენებლობის ეტაპზე, ხოლო შემდგომში მისი ექსპლუატაციის დროს რეკომენდირებულია შემდეგი ქმედებების/ ღონისძიებების განხორციელება:

► შიდა ქართლის ქეს-ის ტერიტორიის სისტემატური კონტროლი

საჭიროა შიდა ქართლის ქეს-ის ტერიტორიის, მათ შორის ყველა ტურბინა-გენერატორის, გადამცემი ხაზების, სხვადასხვა ტექნიკური კონსტრუქციების განთავსების ადგილების სისტემატური კონტროლი და მონიტორინგი, პირველ რიგში უთოვლო სეზონებზე, განსაკუთრებით კი ფრინველების სეზონური გადაფრენების დროს. როგორც წესი, ნებისმიერი შემარბილებელი ღონისძიების ეფექტიანობის შეფასება უნდა მოხდეს ქარის ელექტროსადგურის ტერიტორიის სისტემატური მონიტორინგის მეშვეობით. აღნიშნული მოიცავს სამონიტორინგო ტერიტორიის ფეხით, ზოგჯერ კი მანქანით შემოვლას პირველი ტურბინიდან ბოლო ტურბინამდე, მ.შ. ყველა სხვა ტექნიკური ნაგებობისა და კონსტრუქციის განთავსების უბნების, ასევე გადამცემი ხაზის მარშრუტის დათვალიერებას, რათა დაფიქსირდეს შეჯახების შედეგად დაღუპული ფრინველების ნეშტები. თუ გავითვალისწინებთ, რომ შეჯახების გამო დაღუპული ფრინველები შეიძლება ნაპოვნი იქნას უშუალოდ ტურბინების ქვეშ, ან მათგან 50 მ-ის რადიუსში, დათვალიერებული უნდა იქნას არა მხოლოდ უშუალოდ ტურბინების ქვემოთ მდებარე ტერიტორია, არამედ მიმდებარე ადგილებიც. კერძოდ, ხის საფარს მოკლებულ ჰაბიტატებში შესასწავლი უნდა იქნას თითოეული ტურბინიდან მინიმუმ 50 მ-იანი ზონა, ტყიან ადგილებში (ტურბინა N6-ის მიდამოებში) სულ მცირე 25 მ-იანი ზონა, ხოლო გაშლილ ჰაბიტატებში - 100 მ-იანი ზონა. უმჯობესია, სამონიტორინგო ტერიტორია ფეხით იქნას შემოვლილი. დიდი გაშლილი მოშიშვლებული უბნები, როგორცაა შიდა ქართლის ქეს-ის ტერიტორიის ზედა და სამხრეთი ნაწილები, შეიძლება დათვალიერებული იქნას ნელა მოძრავი მანქანიდან, შესაბამისი მეთოდების გამოყენებით, რისთვისაც ორი დამკვირვებელი მაინცაა საჭირო. დაღუპული ფრინველების ძებნა კარგი ამინდის პირობებში უნდა მოხდეს. ყველა მკვდარი ფრინველის შესახებ ჩაწერილი უნდა იქნას დეტალური ინფორმაცია. უაღრესად მნიშვნელოვანია იმისი დადგენა, ფრინველი ნამდვილად ტურბინასთან შეჯახების გამო დაიღუპა თუ სხვა მიზეზით (მაგ., სროლის, მოწამვლის, მტაცებელი ფრინველის ან სხვა მიზეზების გამო). შეჯახების მაჩვენებელი შეიძლება იყოს კიდურების (ფრთების, ფეხებისა და მხრების) დამსხვრეული ძვლები, დამსხვრეული ხერხემალი და თავის ქალა, მოწყვეტილი ფრთები და ფეხები, ზედაპირული ჭრილობები, ჭრილობები თავზე ან სხეულზე, რომელიც კაბელებთან შეჯახების შედეგია. სროლის შედეგად

დაშავებული ფრინველის შემთხვევაში ძვლები ხშირად ნამსხვრევებადაა ქცეული, სხეულზე სისხლის შხეფებია, ფიქსირდება დაჟეჟილობა და ტყვიით მიყენებული ჭრილობები (წყაროები: APLIC, 2006; Haas *et al.*, 2005). რა თქმა უნდა, აუცილებელია დადგინდეს, თუ რომელი სახეობის ფრინველზე აქვს ზემოქმედებას ადგილი. არაპროფესიონალი პირებისათვის ამისი დადგენა ზოგჯერ ძალიან რთულია. ამას გარდა, აღნიშნული შეიძლება რთული იყოს, როდესაც ლემის მხოლოდ მცირე ნაწილებია დარჩენილი. თუმცა, არსებობს რამდენიმე ვებ-გვერდი და წიგნი, სადაც დეტალურადაა აღწერილი, თუ როგორ შეიძლება ფრინველების ამოცნობა ცალკეული ბუმბულების მეშვეობით. ლემის ადგილმდებარეობა უნდა მოინიშნოს რუკაზე, ან შეტანილი უნდა იქნას ფორმაში, რათა შემდგომში შესაძლებელი გახდეს ქეს-ის ყველაზე პრობლემური მონაკვეთების და ტურბინების ან ანძების გამოვლენა. ამას გარდა, შესაძლოა მითითებული იქნას, თუ რომელ ტურბინას შეეჯახა ფრინველი. ჩანიშნული უნდა იქნას ფრინველის ასაკი და სქესი, რათა გაანალიზებული იქნას შეჯახების მაჩვენებლები ასაკსა და სქესთან მიმართებაში;

შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინებთან მტაცებელი ფრინველები შემთხვევით, ფაქტიურად მხოლოდ სეზონური გადაფრენების დროს ხვდებიან. ეკონომიკური საქმიანობის ძალიან მაღალი დონის, ძლიერ შემაწუხებელი ფაქტორებისა და სანადიროდ ხელსაყრელი ბიოტოპების ნაკლებობის გამო, მტაცებელი ფრინველები ამ ტერიტორიას გადაუფრენენ შეუსვენებლად, მათალ სიმაღლეებზე - ჩვეულებრივ 200+ მ-ზე.

ორნითოლოგიური კვლევების შედეგების მიხედვით, ფრინველების გამრავლება აპრილის დასაწყისიდან ივლისის შუა რიცხვებამდე ხდება. ამას გარდა, გაზაფხულზე და შემოდგომით, ფრინველების სეზონური გადაფრენების დროს პროექტის ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ფრინველების მრავალფეროვნება და თითოეული სახეობის რიცხოვნება მნიშვნელოვნად იზრდება. ამის გათვალისწინებით, მშენებლობა უნდა განხორციელდეს ივლისის ბოლოდან აგვისტოს ჩათვლით და ნოემბრიდან მარტის შუამდე პერიოდებში.

შიდა ქართლის ქეს-ის სპეციფიკა მდგომარეობს იმაში, რომ პროექტი არ საჭიროებს ცალკე ქვესადგურის და მიწისზედა ელექტროგადამცემი ხაზის მშენებლობას. ტურბინებიდან შეკრებილი ელექტროენერგია მიწისქვეშა კაბელით მიუერთდება სს სსე-ს მიერ დაგეგმილ 220კვ ქვესადგურს. შესაბამისად, არიდებულია ელექტროგადამცემ ხაზებთან ფრინველთა შეჯახების რისკი და სათანადო შემარბილებელი ღონისძიებების საჭიროება.

► ქარის ტურბინებისა მონიშვნა, რაც მათ ფრინველებისთვის უფრო შესამჩნევს გახდის

ქარის ტურბინა

ბოლო ათწლეულებში ბევრ ქვეყანაში, მრავალმა ქარის ელექტროსადგურმა ფრინველების დაცვის ისეთი მეთოდების გამოყენება დაიწყო, როგორიცაა ტურბინების შეღებვა კაშკაშა (წითელი, სტაფილოსფერი, ყვითელი), ფლუორესცენციური ან კონტრასტული (მუქი შავი) საღებავებით (სურათი 5-26, სურათი 5-27). რა თქმა უნდა, ეს მეთოდი ძალიან პროდუქტიულია: იგი სპეციალისტებმა აღიარეს და ფართოდ გამოიყენება.

ქარის ტურბინა-გენერატორები ყველა კომპონენტი, განსაკუთრებით კი ანძები და როტორის ფრთები დაფარული უნდა იქნას ლუმინესცენციური საღებავით, ხოლო ღამდამოებით უნდა განათდეს სპეციალური სპექტრის მქონე სანათებით, კერძოდ კი ნატრიუმის დაბალწნევიანი ნათურებით, რომლებიც შემდეგი მახასიათებლების მქონე მონოქრომატულ სტაფილოსფერ შუქს გამოსცემს: ტალღის სიგრძე - დაახლ. 600 ნმ; ფერი ტემპერატურა (კელვინი) - 1807 K.



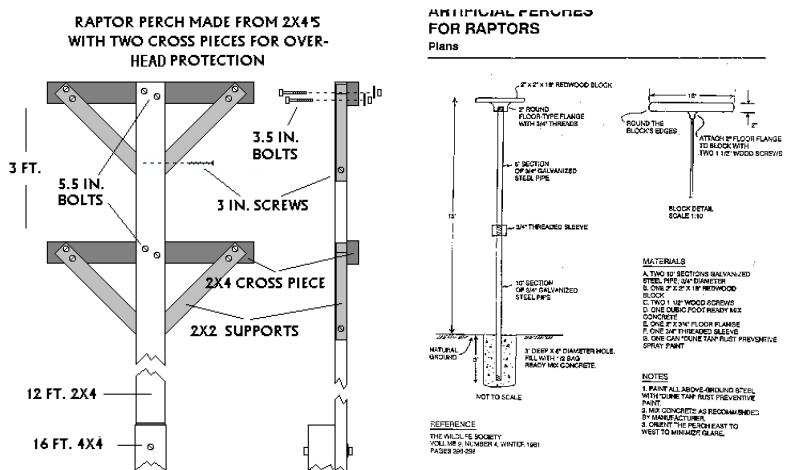
სურათი 5-26 მონიშნული ქარის ტურბინა ქეს-ის ტერიტორიაზე



სურათი 5-27 ქარის ტურბინის მონიშვნა ლუმინესცენციური საღებავით

მტაცებელი ფრინველების ზოგიერთი სახეობა ნადირობის დროს ტერიტორიის დასათვალიერებლად იყენებს შემალღებულ ადგილებს - ხმელი ხეების კენწეროებს, ანძებს,

სახურავებს, კლდეებსა და სხვა. თუ გავითვალისწინებთ, რომ საკვლევი ტერიტორიის ზედა ნაწილი საკვები ჰაბიტატია ზოგიერთი მტაცებელი სახეობისათვის, რომლებიც წვრილ მღრღნელებზე გაშლილ ჰაბიტატებში ნადირობენ, საჭიროა დამზადდეს და განთავსდეს სხვადასხვა ტიპისა და ზომის ხელოვნური ქანდარები - იხ. ქვემოთ მოცემული სურათები (სურათი 5-28). ქარის ელექტროსადგურების შემთხვევაში ქანდარების ოპტიმალური ზომა იქნება 400 - 500 სმ, ხოლო მათი ჰორიზონტალური ღერძისა - 100 - 120სმ. ხელოვნური ქანდარებისთვის იდეალური მასალაა 50 - 70 მმ დიამეტრის ფოლადის მილები. ქანდარები უახლოესი ტურბინებიდან სულ მცირე 500 მ-ში (500 - 700 მ-ში) უნდა დამონტაჟდეს. შიდა ქართლის ქეს-ის ტერიტორიისათვის ხელოვნური ქანდარების ოპტიმალური რაოდენობა 3-4-ია, რომლებიც მეტწილად საპროექტო ტერიტორიის აღმოსავლეთ და ჩრდილოეთ საზღვართან უნდა განთავსდეს.



მცირე ზომის ბელურასნაირი ფრინველებისათვის საჭირო იქნება ხელოვნური საბუდარი ყუთების მომზადება, რომლებიც მიმდებარე ტერიტორიებზე, ტურბინებიდან სულ მცირე 300 მ-ის დაცილებით უნდა დაყენდეს. ამის მეშვეობით შესაძლებელი იქნება ფრინველების ქცევაზე დაკვირვება გამრავლების დროს და მათი გატყუება, რომ ტურბინებიდან მოცილებით გაიკეთონ ბუდე. შიდა ქართლის ქეს-ის ტერიტორიის შემთხვევაში საბუდარი ყუთების ჯამური ოპტიმალური რაოდენობა იქნება 10-20.

შიდა ქართლის ქეს-ის საპროექტო ტერიტორიაზე წინასამშენებლო საველე კვლევები უნდა განხორციელდეს ოთხივე სეზონზე, ანუ გამრავლების, გაზაფხულის გადაფრენის, შემოდგომის გადაფრენისა და გამოზამთრების პერიოდებში.

- რეკომენდირებულია, რომ შეფასებისა და მონიტორინგის პროგრამები, ასევე კვლევის გეგმა და რეგლამენტი შემუშავებული უნდა იქნას საერთაშორისო სტანდარტებით, რათა გამოყენებული აღარ იქნას მნიშვნელოვნად განსხვავებული მეთოდოლოგიები, როგორც ამჟამად ხდება.
- ორნითოლოგიურ მონიტორინგში გამოცდილი პროფესიონალები უნდა იყვნენ ჩართულნი.
- სამშენებლო პერიოდში დროებითი ბანაკების ტერიტორიის დასათვალიერებლად განთავსების უბნებიდან გატანილი უნდა იქნას საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნარჩენები, მათ შორის ორგანული ნარჩენები. საჭიროა ამ უბნების რეკულტივაცია.

5.7.3.4 პოტენციური ზემოქმედება ხმელეთის სხვა ხერხემლიანებზე

ქარის ტურბინების განთავსების უბნებზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი ხმელეთის ხერხემლიანებზე, როგორცაა ძუძუმწოვრები (გარდა ღამურებისა), ქვეწარმავლები და ამფიბიები. ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო დერეფანი ბიომრავალფეროვნების თვალსაზრისით შეიძლება ჩაითვალოს ღარიბად, რადგან აქ წარმოდგენილი ცხოველთა სახეობები მიეკუთვნებიან ფართოდ გავრცელებულ, ტრივიალურ და ამ რეგიონის ფაუნისათვის დამახასიათებელ სახეობებს.

გამოკვლეული ტერიტორიის დიდი ნაწილი წარმოადგენს ანთროპოგენულ ლანდშაფტებს, რომელთა გამოყენებაც აქტიურად ხდება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსაყვანად და იმყოფება ძლიერი მექანიკური და ქიმიური ზემოქმედების ქვეშ. საკვლევ ტერიტორიაზე მეტ-ნაკლებად საყურადღებოა მხოლოდ რამდენიმე საიტი, რომელიც ხელოვნური ტყით, ან ბუჩქნარებით არის წარმოდგენილი და ხმელეთის ხერხემლიანი ცხოველებისთვის (წვრილი ძუძუმწოვრები, რეპტილიები, ამფიბიები) ქმნის თავშესაფარს. აღსანიშნავია, რომ საკვლევ ტერიტორიაზე ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის დონე ძალიან მაღალია, შესაბამისად ამ ტერიტორიაზე არსებული ჰაბიტატების ძირითადი ნაწილი დიდი ხნის წინ არის სახეცვლილი.

ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო ტერიტორიაზე ძირითადად გავრცელებულია ცხოველები, რომლებიც შეგუებულნი არიან სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთების და დეგრადირებული მინდვრების საცხოვრებელ გარემოს. ძუძუმწოვრებიდან საკვლევ ტერიტორიაზე ხშირად გვხვდება თხუნელები (*Talpa sp.*), მათი არსებობის დადგენა ადვილად შეიძლება მიწის პატარა ნაყრების საშუალებით; მელა (*Vulpes vulpes*), რომლის ექსკრემენტებსაც შევხვდით სამშენებლო დერეფანში რამდენიმე წერტილში; და ჩვეულებრივი მემინდვრია (*Microtus arvalis*). ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო დერეფანში რეპტილიებიდან გვხვდება ხმელთაშუაზღვეთის კუ (*Testudo graeca*), რომელიც საქართველოსა და IUCN-ის წითელი ნუსხების მოწყვლადი (VU) სახეობაა. ამას გარდა,

რამდენიმე წერტილში აღირიცხა ხვლიკების ორი სახეობა: ზოლიანი ხვლიკი (*Lacerta strigata*) და საშუალო ხვლიკი (*Lacerta media*); გველებიდან გვხვდება ანკარას ორივე სახეობა: წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*) და ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), ასევე წითელმუცელა მცურავი (*Dolichophis schmidtii*), რომლის აღრიცხვაც მოხდა საველე გასვლის დროს. საკვლევ ტერიტორიაზე ფართოდ არის გავრცელებული ტბორის ბაყაყი (*Pelophiayx ridibundus*), რომელიც ძირითადად გვხვდება სარწყავი არხების მიმდებარედ დატბორილ ადგილებში.

დაგეგმილი ქეს-ის საპროექტო არეალში არ იქნა აღრიცხული საქართველოსა და კავკასიის ფაუნის ენდემური სახეობები.

სახეობრივი შემადგენლობის, რიცხოვნობის, სიმჭიდროვის, ტერიტორიული და ბიოტოპური განაწილების ცვლილება სამიზნე ტერიტორიის ფარგლებსა და მიმდებარე ტერიტორიებს შორის არ დაფიქსირებულა.

5.7.3.5 ძირითადი დასკვნები და რეკომენდაციები

დაგეგმილი ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო დერეფანსა და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე ბიომრავალფეროვნების შეფასება განხორციელდა ჰაბიტატებსა და ფაუნაზე პოტენციური ზემოქმედების გათვალისწინებით.

ქეს-ის სამშენებლო ტერიტორიაზე ჩატარებული საველე სამუშაოების დროს შეგროვებული მასალის და არსებული ლიტერატურული მონაცემის ანალიზის საფუძველზე, საპროექტო დერეფანი ფაუნისტური თვალსაზრისით ნაკლებად მნიშვნელოვნ ტერიტორიას წარმოადგენს.

საკვლევ არეალში ცოცხალ გარემოზე ზემოქმედება შეიძლება იყოს დროებითი, რაც დაკავშირებული იქნება ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობის პერიოდთან, ან შეიძლება იყოს მუდმივი, რაც ძირითადად პროექტის დასრულების შემდეგ ელექტროსადგურის ექსპლუატაციაში შესვლის შედეგად გამოვლინდება.

ცოცხალ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით ქარის ელექტროსადგური ყველაზე დიდ საფრთხეს ფრინველებისთვის წარმოადგენს. ელექტროგადამცემი ხაზები ძნელად შესამჩნევია ფრინველებისთვის, ამიტომ ფრენის დროს მათ არ შეუძლიათ დროული რეაგირება და ელექტროგადამცემ ხაზებთან შეხების შედეგად ადვილად იღუპებიან. სიკვდილიანობის მაჩვენებელი ძალიან მაღალია ისეთ ფრინველებს შორის, რომლებიც მიგრირებენ ღამით ან ცუდ ამინდში, როგორცაა ნისლი, წვიმა და მოღრუბლულობა. გარდა ზემოხსენებულისა, საჭაერო ელექტროგადამცემი ხაზების არსებობა დამატებით დაბრკოლებას წარმოადგენს გადამფრენი ფრინველებისთვის, თუ ისინი სამიგრაციო დერეფანშია.

დაგეგმილი ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო დერეფანში ცოცხალ გარემოზე, ზოგადად, მოსალოდნელია შემდეგი სახის უარყოფითი ზემოქმედება:

- სამშენებლო ტექნიკის ექსპლუატაციის დროს წარმოქმნილი ხმაური და ვიბრაცია, რაც შემაწუხებელ ეფექტს წარმოქმნის ფრინველების, ძუძუმწოვრების, ამფიბიების და ქვეწარმავლებისთვის;
- მშენებლობის პროცესში ასაფეთქებელი ნივთიერებების გამოყენება, რაც გამოიწვევს ცხოველების (ხმელეთის ცხოველები) სიკვდილიანობას, ან ხმაურით გამოწვეულ არაპირდაპირ ზემოქმედებას;

- ელექტროსადგურის მშენებლობის დროს მძიმე ტექნიკის გამოყენება და სამშენებლო ობიექტზე არსებული ხალხმრავლობა, რაც შემაწუხებლად იმოქმედებს ცხოველებზე, განსაკუთრებით შეჯვარების და ბუდობის პერიოდში;
- ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია და კიდის ეფექტის წარმოქმნა, რაც საფრთხეს შეუქმნის ბიომრავალფეროვნებას;
- ხელფრთიანებზე შესაძლო ზემოქმედება სამშენებლო დერეფანში ხეების ჭრის გამო მათი პოტენციური თავშესაფრების განადგურების გამო, ასევე ქეს-ის ექსპლუატაციის დროს ღამურების სიკვდილიანობა ტურბინის ფრთებთან შეჯახების და/ან ბაროტრავმის გამო;
- სამშენებლო ობიექტამდე ახალი მისასვლელი გზების გაყვანა, რაც გამოიწვევს არსებული ეკოსისტემების დეგრადაციას და გაზრდის ეროზიას;
- ნიადაგისა და მიწისქვეშა წყლების ნავთობით დაბინძურება სატრანსპორტო და ტექნიკური საშუალებების გამოყენების შედეგად; ასევე არსებობს გარემოს ნავთობით დაბინძურების პოტენციური საფრთხე საწვავ და საპოხ მასალებთან არასათანადო მოპყრობის ან ავარიის შემთხვევაში;
- სამშენებლო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი სხვადასხვა ტიპის ნარჩენებით გარემოს დაბინძურება. საპროექტო ტერიტორია უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ნარჩენების მართვის სათანადო გეგმით და საშუალებებით, როგორცაა ნაგვის ურნები და ორმოები, რათა არ მოხდეს ნარჩენების უკონტროლოდ გაბნევა და გარემოს დაბინძურება.

დაგეგმილი ქეს-ის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე გასათვალისწინებელი რეკომენდაციები:

- მომზადდეს ბიომრავალფეროვნების მართვის გეგმა დაგეგმილი ქეს-ის სამშენებლო დერეფნისა და ზემოქმედების ზონისთვის;
- მაქსიმალურად შენარჩუნდეს მცენარეული საფარი სამუშაო არეალში;
- მიღებულ იქნას ზომები სამუშაოების დროს ხმაურისა და ვიბრაციის დონის შესამცირებლად;
- თავიდან იქნას აცილებული ან მინიმუმამდე შემცირდეს ტყის ეკოსისტემაზე ზემოქმედება (ტურბინა N6-ის მიდამოები), რაც ცხოველთა მნიშვნელოვან ჰაბიტატს წარმოადგენს;
- მშენებლობის დროს ხელფრთიანებზე ზემოქმედების მინიმუმამდე შესამცირებლად გატარდეს შემდეგი ღონისძიებები:
 - საკვლევ ტერიტორიაზე ხეების მოჭრის აუცილებლობის შემთხვევაში მოსაჭრელი ხეები წინასწარ უნდა მოინიშნოს, ხელფრთიანთა სპეციალისტის მიერ უნდა მოხდეს მონიშნული ხეების შემოწმება ხელფრთიანთა პოტენციური თავშესაფრების არსებობაზე და ღამურების პოტენციურ თავშესაფრად მიჩნეული ხეები სათანადოდ უნდა მოინიშნოს.
 - პოტენციური თავშესაფრების მქონე დანიშნული ხეების მოჭრა არ შეიძლება 20 მაისიდან - 15 აგვისტომდე და 1 დეკემბერიდან - თებერვლის ბოლომდე შუალედებში. ხეების მოჭრისას, ნებადართულ პერიოდში ადგილზე უნდა იმყოფებოდეს ხელფრთიანთა სპეციალისტი, რათა მოხდეს მოჭრილი ხეების შემოწმება და ხელფრთიანთა ან მათი კოლონიის არსებობა/არარსებობის დადგენა.

- ხეების მოჭრის პერიოდში, რომელიმე მოჭრილ ხეში ხელფრთიანების დაფიქსირების შემთხვევაში, საჭიროა ხელფრთიანების სპეციალისტთან კონსულტაცია. მოჭრილ ხეებში ხელფრთიანთა კოლონიების არსებობის შემთხვევაში მოჭრილი ხე ადგილზე უნდა იქნას დატოვებული 24 საათის განმავლობაში, რათა ღამურებმა შეძლონ მისი დატოვება.
- ხეები, რომლებიც ღამურების თავშესაფრად არ არის მონიშნული, შესაძლოა მოიჭრას ნებისმიერ დროს.
- მოზუდარ ფრინველებზე ზემოქმედების თავიდან აცილების მიზნით, სამშენებლო სამუშაოები დაიწყოს ბუდობის სეზონის დამთავრების შემდეგ, 1 აგვისტოდან და დამთავრდეს ან შეჩერდეს ახალი სეზონის დაწყების წინ, 20 აპრილისთვის;
- ქარის ელექტროსადგურების ოპერირების პერიოდში, მოხდეს კვლევის ორგანიზება ტურბინების ბრუნვის მიზეზით ხელფრთიანების და ფრინველების შეჯახების და სიკვდილიანობის განსაზღვრის მიზნით. აღნიშნული კვლევა საშუალებას მოგვცემს გამოვლინდეს ცხოველებზე განსაკუთრებით უარყოფითად მოქმედი ტურბინები (ასეთის არსებობის შემთხვევაში). ამგვარი ტურბინების გამოვლენის შემთხვევაში, შემუშავდება დამატებითი რეკომენდაციები მათი ბრუნვის სიჩქარისა და ფუნქციონირების გრაფიკის (გაჩერების პერიოდების მითითებით) შესახებ, რათა შეამცირეს ფაუნაზე უარყოფითი ზემოქმედება.
- საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში და მის მიმდებარედ უნდა მოხდეს ხელოვნურად წარმოქმნილი დაჭაობებული ტერიტორიების ამოშრობა. ეს შეამცირებს მწერების არსებობას, შესაბამისად ხელს შეუწყობს ხელფრთიანებისთვის ხელოვნურად შექმნილი საკვები გარემოს მოსპობას. საბოლოოდ, ეს მინიმუმამდე დაიყვანს ქარის ტურბინებთან შეჯახებით ხელფრთიანთა სიკვდილიანობის შემთხვევებს;
- ქეს-ის მშენებლობისა და ოპერირების ეტაპებზე რეკომენდირებულია მიწისკენ მიმართული, სათანადო სპექტრის მქონე განათების გამოყენება;
- ღამით ან ცუდი ამინდის პირობებში მიგრირებადი ფრინველების ელექტროგადამცემ ხაზთან შეჯახების და სიკვდილიანობის შესამცირებლად რეკომენდებულია ხაზის მონიშვნა.

5.7.4 ზემოქმედება ეკოსისტემურ სერვისებზე

საკვლევ ტერიტორიაზე გამოვლენილი იქნა სხვადასხვა ეკოსისტემური სერვისები. ადგილობრივი მოსახლეობის დამოკიდებულება ამ ეკოსისტემურ სერვისებზე შეიძლება იყოს როგორც მაღალი, ასევე დაბალი, რაც დამოკიდებულია მათ ტიპსა და ფუნქციაზე. ეკოსისტემები რთული და ურთიერთდაკავშირებულია, რის გამოც კონკრეტულ ეკოსისტემურ სერვისზე პროექტის შესაძლო ზემოქმედების გამოცალკევება და შეფასება რთულია. ამ ამოცანას კიდევ უფრო ართულებს ის ფაქტი, რომ უმეტეს შემთხვევაში ეკოსისტემური სერვისები რამდენიმე სახის პოტენციურ ზემოქმედებას ექვემდებარება და ყველა პოტენციური ზემოქმედების განხილვა ოთხი ტიპის მიხედვით ხშირად პრობლემატურია. ასე მაგალითად, საკვებით მომარაგების სერვისზე შეიძლება ზემოქმედება იქონიოს მიწათსარგებლობის ცვლილებამ, ასევე ჰაერისა და წყლის ხარისხის გაუარესებამ, წყლისა და საკვები ნივთიერებების წრებრუნვის ცვლილებამ, დამტვერვის უნარის შეცვლამ და სხვა. ზემოქმედების შეფასების გასამარტივებლად, ეკოსისტემური სერვისის თითოეული ტიპის შემთხვევაში მხოლოდ ზემოქმედების ძირითად ფაქტორებს და მნიშვნელოვან შედეგებს გავითვალისწინებთ.

ასეთი მიდგომის გამოყენებით, გამოვლენილ ეკოსისტემურ სერვისებზე პოტენციური ზემოქმედების მნიშვნელოვნება შეფასდა ეკოსისტემაში მოსალოდნელი ცვლილების სიდიდის, თითოეული ეკოსისტემისა და მათი სერვისების კონკრეტული ზემოქმედების მიმართ მოწყვლადობის, ასევე მიწოდებულ სერვისებზე რეცეპტორების დამოკიდებულების საფუძველზე. ეკოსისტემურ სერვისებზე პროექტის ზემოქმედების შეფასება წარმოდგენილია ცხრილის სახით, ცხრილი 5-12-ში.

ცხრილი 5-12 ეკოსისტემურ სერვისებზე პროექტის ზემოქმედების შეფასება

ეკოსისტემური სერვისები	პოტენციური ზემოქმედების აღწერა
მომარაგების სერვისები: ეკოსისტემებიდან მიღებული საქონელი ან პროდუქტები	
საკვები (სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოყვანა, პირუტყვის მოშენება)	შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტისათვის ტურბინების საბოლოო კონფიგურაციით (8 ტურბინა), საჭირო იქნება მიწის დაახლოებით 35 ჰა-ს დაკავება, რომელთაგან უმრავლესობა კერძო სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთია, ხოლო დანარჩენი - სახელმწიფო მიწები. ხსენებული მიწის ნაკვეთების მთლიანი ფართის მხოლოდ ნაწილი იქნება მუდმივად დაკავებული ქეს-ის ინფრასტრუქტურის მიერ. მიწის ის ნაწილი, რომელიც მხოლოდ დროებით იქნება გამოყენებული სამშენებლო სამუშაოებისათვის, სამუშაოების დასრულების შემდეგ სიმბოლურ ფასად გადაეცემათ მფლობელებს სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების გასაგრძელებლად. მიწის გამოსასყიდი თანხა კომპანიის მიერ გადახდილი იქნება კერძო მესაკუთრეებისათვის ნებაყოფლობითი მოლაპარაკების საფუძველზე. ფაქტობრივად პროექტისათვის საჭირო მიწის ნაკვეთების უდიდესი ნაწილი უკვე შესყიდულია შპს „ზეფიროს ენერჯი“-ს მიერ. გამოსყიდული არის არა მხოლოდ კერძო, არამედ სახელმწიფო მიწებიც, სახელმწიფოს მიერ დადგენილი ტარიფებით, რომლებიც არ ითვალისწინებს პროექტისათვის რაიმე შეღავათებს. შესაბამისად მიწის დანაკარგები სრულად კომპენსირებული იქნება ინვესტორის მიერ და ეს ზარალი არ განეკუთვნება არაკომპენსირებადი ზარალის კატეგორიას. არაკომპენსირებული ზარალი შეფასებულია, როგორც ნულოვანი. მიწის კატეგორიის ცვლილება: ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული მიწის უდიდესი ნაწილი არის სასოფლო-სამეურნეო კატეგორიის მიწა. პროექტის შედეგად, არსებული სასოფლო-სამეურნეო მიწა და შესაბამისი აგროეკოსისტემები დაკარგავს ზემოქმედებული მოსახლეობისა და ბიზნესის მომარაგების ფუნქციას. ხსენებული დანაკარგის კომპენსირება გათვალისწინებული არის საქართველოს კანონმდებლობით, როგორც კომპენსაცია მიწის კატეგორიის ცვლილებისათვის სასოფლო-სამეურნეოდან - არასასოფლო-სამეურნეო მიწად. კომპენსაციის დაანგარიშების წესები დადგენილია საქართველოს კანონით „მიწის მიზნობრივი დანიშნულების განსაზღვრისა და სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის მდგრადი მართვის შესახებ“ (2019). კანონის მუხლი 7-ის თანახმად, სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთის მიზნობრივი დანიშნულების ცვლილების საკომპენსაციო თანხა განისაზღვრება საქართველოს მუნიციპალიტეტებისა და განსაკუთრებული რეგულირების ტერიტორიების მიხედვით, საქართველოს მთავრობის დადგენილებით და გადაიხდება საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტში. გადახდილი მიწის ნაკვეთის მიზნობრივი დანიშნულების ცვლილების საკომპენსაციო თანხა შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ახალი მიწის ათვისებისა და მიწის ხარისხის გაუმჯობესების ღონისძიებათა დასაფინანსებლად. შპს „ზეფიროს ენერჯი“ სრულად გადაიხდის სახელმწიფოს ბიუჯეტში მიწის კატეგორიის ცვლილების თანხას. შესაბამისად, არაკომპენსირებული ზარალი

ეკოსისტემური სერვისები	პოტენციური ზემოქმედების აღწერა
	შეფასებულია, როგორც ნულოვანი.
ზედაპირული წყალი	ზემოქმედება ზედაპირული წყლის რესურსის ხელმისაწვდომობაზე მოსალოდნელი არაა. საპროექტო ტერიტორია არ იკვეთება მდინარეებით ან ღელეებით. ტერიტორიაზე ხელმისაწვდომია სარწყავი სისტემა, მაგრამ უშუალოდ ტურბინების და მისასვლელი გზების უბნებთან არხები არაა ახლოს განლაგებული. ზემოქმედება ზედაპირული წყლის რესურსის ხელმისაწვდომობაზე მოსალოდნელი არაა. წყლის ხარისხზე ზემოქმედება ძირითად სიმღერის ზრდაში გამოიხატება, რაც თეორიულად შეიძლება გამოიწვიოს სამშენებლო უბნიდან და ზემოქმედებული ფართობებიდან გრუნტით დაბინძურებული სანიაღვრე წყლების ჩაღვრამ მდინარეებში. ნახშირწყალბადებით ან სხვა ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურება შესაძლებელია მხოლოდ დაღვრების შემთხვევაში. წყლის ობიექტებიდან სამშენებლო უბნების დაცილების, ადგილობრივი რელიეფისა და დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით, ზედაპირული წყლის ობიექტების ხარისხზე ზემოქმედება უგულვებელსაყოფად მცირე იქნება. ადგილობრივი მოსახლეობა ადგილობრივ ზედაპირულ წყალს სასმელად არ იყენებს. ზედაპირულ წყალს ისინი სარწყავად და პირუტყვის დასარწყვლებლად იყენებენ. წყალმომარების ეს კატეგორია შეტივანარებული ნაწილაკებით წყლის დაბინძურების მიმართ დიდი სენსიტიურობით არ ხასიათდება. ზედაპირული წყლის ხარისხს დიდი მნიშვნელობა აქვს ადგილობრივი სათევზე მეურნეობებისთვის. ისინი წყალს საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული სარწყავი ქსელიდან იღებენ. შეფასებით, სარწყავი ქსელის სისტემის დაბინძურება პროექტის მიერ უკიდურესად მცირე ალბათობის მოვლენაა და ამ რისკის საერთოდ ნულამდე დაყვანა დაბინძურების თავიდან აცილების სათანადო ღონისძიებებით მოხდება. ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, ზედაპირული წყლის რესურსის მიწოდებაზე მშენებლობის ფაზის ზემოქმედება ადგილობრივი მოსახლეობის შემთხვევაში დაბალი იქნება, ხოლო სათევზე მეურნეობების შემთხვევაში - საშუალო. ექსპლუატაციის ფაზაზე ზედაპირული წყლის მიწოდების სერვისზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.
მიწისქვეშა წყალი	მიწისქვეშა წყლის რესურსები: არც ერთ სამშენებლო უბანზე გრუნტის წყალზე ზემოქმედებას ადგილი საერთოდ არ ექნება. საპროექტო ტერიტორიაზე გრუნტის წყალი ზედაპირთან ახლოს არ გვხვდება და 10 მ-ის სიღრმეზე არსად ვლინდება. მნიშვნელოვანია ასევე, რომ ზედაპირული გრუნტის წყალი არ წარმოადგენს სასმელი წყლის რესურსს, რადგანაც ადგილობრივი მოსახლეობის სასმელი წყლის წყაროებთან მას პირდაპირი კავშირი არ გააჩნია. წყალმომარაგება მიწისქვეშა წყლის ღრმა ჰორიზონტიდან ხდება. შესაბამისად, ადგილობრივი მოსახლეობისათვის მიწისქვეშა წყლის ხელმისაწვდომობასა და ხარისხზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება. არაკომპენსირებული ზარალი შეფასებულია, როგორც ნულოვანი.
ბუნებრივი მედიკამენტები	ბუნებრივი მედიკამენტები: პროექტი უმნიშვნელო ზემოქმედებას იქონიებს მდელოს ეკოსისტემის მცირე ფართობზე. პროექტის მიერ დაკავებული მიწების უმეტესობა წარმოადგენს სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს. დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებები შეამცირებს სამუშაო უბნების მიღმა მდებარე მდელოებზე ზემოქმედებას და უზრუნველყოფს მათ აღდგენას მშენებლობის

ეკოსისტემური სერვისები	პოტენციური ზემოქმედების აღწერა
	დასრულებისთანავე. ახლომდებარე სოფლებისთვის არ არის აქტუალური სამკურნალო მცენარეულობის შეგროვება და ადგილობრივი მოსახლეობის დამოკიდებულება ამ ეკოსისტემურ სერვისზე ისედაც დაბალია. მშენებლობის ფაზაზე ზემოქმედება უმნიშვნელო იქნება, ხოლო ექსპლუატაციის ფაზაზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება. არაკომპენსირებული ზარალი შეფასებულია, როგორც ნულოვანი.
ტყის არამერქნული პროდუქტების მოპოვება	პროექტის შესაძლო ზემოქმედება ტყის ეკოსისტემებზე მინიმალურია (N6 ტურბინის მიმდებარე ტერიტორია), შეზღუდულია სივრცულად დი ინტენსიობის თვალსაზრისით და არანაირ გავლენას არ იქონიებს ტყის არამერქნული პროდუქტების მოპოვებაზე. პროექტი არ ზღუდავს სოკოს, ან კენკროვანის შეგროვებას მოსახლეობის მიერ, თუმცა არც ამ საქმიანობას აქვს რამდენადმე საყურადღებო ეკონომიკური მნიშვნელობა. გარდა ამისა, შემარბილებელი ღონისძიებების ალტერნატივები მოიცავს ტურბინის 200მ-ით გადატანას, რაც საერთოდ გამორიცხავს ტყეზე ზემოქმედებას, ან კომპენსაციის სახით, თითოეული მოჭრილი ხის ნაცვლად 3 ნერგის დარგვას.
რეგულირების სერვისები: ეკოსისტემური პროცესების რეგულირებით მიღებული სარგებელი	
ჰაერის ხარისხი	ჰაერის ხარისხი: სამშენებლო სამუშაოები გამოწვევს უმნიშვნელო ატმოსფერულ გაფრქვევებს და მცენარეული საფარის მოცილებას, რომელიც ადგილობრივ დონეზე ჰაერის გაწმენდაში მონაწილეობს. ზოგადად, ადგილობრივი მოსახლეობა ჰაერის ხარისხის დაქვეითების მიმართ მგრძნობიარე რეცეპტორია, განსაკუთრებით სადაც საცხოვრებელი ტერიტორია სამშენებლო უბნების ან მისასვლელი გზების მახლობლად მდებარეობს. პროექტის სპეციფიკა გამოიხატება იმაში, რომ ტურბინების მონტაჟის უბნების და მისასვლელი გზები მოშორებით არის განლაგებული საცხოვრებელი ზონისაგან და ძირითადად სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს წარმოადგენს. პროექტის საქმიანობის დროს ჰაერის დაბინძურების მინიმუმამდე შესამცირებლად სათანადო შემარბილებელი ღონისძიებებია დაგეგმილი. ყველა უბნებზე, სადაც ტურბინების განთავსების გამო მოიჭრება ხეხილის ხეები, მოსახლეობა არ იქნება დაკავებული არც სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობით (მიწის ეს ნაკვეთები გამოსყიდულ იქნება). მშენებლობით გამოწვეული ემისიების ზემოქმედება მოსახლეობაზე იქნება უმნიშვნელო, ხანმოკლე და ძირითადად მშენებლობის ფაზით შემოიფარგლება. ჰაერის ხარისხის რეგულირების შესაძლებლობაზე ზემოქმედება მშენებლობის ფაზაზე დაბალი იქნება. ექსპლუატაციის ფაზაზე ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება. არაკომპენსირებული ზარალი შეფასებულია, როგორც ნულოვანი.
კლიმატი (ადგილობრივი)	კლიმატი (ადგილობრივი): მიწის სამუშაოების დროს მცენარეულობის მოცილება ძირითადად ბალახის საფარს შეეხება, რომლის გავლენაც მიკროკლიმატურ პირობებზე, მაგ., ტემპერატურულ და ქარის რეჟიმებზე, მცირეა. პროექტის ზემოქმედება მცენარეულობაზე და მის მიერ ლოკალური კლიმატის რეგულირების შესაძლებლობაზე უმნიშვნელო და ხანმოკლე იქნება. გარემოს სხვა ელემენტები, რომლებსაც მიკროკლიმატზე ზეგავლენა შეუძლიათ (მაგ., მდინარეები და ტბორები), პროექტის ზემოქმედების არეში არ ხვდება და კლიმატის რეგულირების უნარზე პროექტს არ ექნება გავლენა. საერთო ჯამში, მიკროკლიმატის რეგულირების უნარის ცვლილება ისეთი მასშტაბის იქნება, რომ ადგილობრივი მოსახლეობის კეთილდღეობაზე გავლენას არ იქონიებს. შესაბამისად, ეკოსისტემის მიერ ადგილობრივი კლიმატის რეგულირების უნარზე

ეკოსისტემური სერვისები	პოტენციური ზემოქმედების აღწერა
	ზემოქმედება უმნიშვნელო იქნება.
წყლის ნაკადის რეგულირება	წყლის ნაკადის რეგულირება: სამშენებლო უბნებიდან მცენარეულობის მოცილება უმნიშვნელოდ შეამცირებს ეკოსისტემის მიერ სანიაღვრე წყლების რეგულირების უნარს. საპროექტო ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი წარმოადგენს სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს, რომლების ნიადაგის წყალუზრუნველყოფა ხელოვნური საირიგაციო სისტემების მეშვეობით ხორციელდება. სასოფლო-სამეურნეო ტერიტორიებზე არ შეიძლება ჩაითალოს, რომ სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მცენარეულობა წყლის რეგულირების ფუნქციას ასრულებს. შესაბამისად, პროექტს უმნიშვნელო ზემოქმედება ექნება ეკოსისტემების მიერ წყლის რეჟიმის რეგულირების თვალსაზრისით. აღნიშნულის გამო, წყლის ნაკადის რეგულირების სერვისზე ზემოქმედება უმნიშვნელოდ შეფასდა.
წყლის ხარისხი	წყლის ხარისხი: პროექტი ზემოქმედებას არ იქონიებს ჭალის ტყეზე, რომელიც მდინარის წყლის გასუფთავებაში მონაწილეობს. თეორიულად, პროექტის უბნებზე მცენარეულობის მოცილების გამო შეიძლება გაიზარდოს სანიაღვრე წყლების მიერ ზემოქმედებული უბნების მახლობლად მდებარე მდინარეთა კალაპოტებში ჩატანილი შეტყენარებული ნაწილაკების რაოდენობა. მაგრამ საპროექტო ტერიტორიები მნიშვნელოვნად დაშორებულია ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან და შესაბამისად, ჩამორეცხილი ჭარბი ნატანით მდინარეების და სხვა ობიექტების დაბინძურებას ადგილი პრაქტიკულად არ ექნება. ადგილობრივი მოსახლეობის დამოკიდებულება წყლის გაწმენდის სერვისზე საშუალოა, რადგანაც საკვლევ ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ზედაპირული წყლის ობიექტები სასმელად არ გამოიყენება. ადგილობრივი მოსახლეობის სხვა სახის წყალმომარება შეტყენარებული ნაწილაკების გაზრდილი შემცველობის მიმართ მაღალსენსიტიური არ არის. ამგვარად, პროექტის ზემოქმედება წყლის გაწმენდის სერვისზე დაბალი დონისაა მივიჩნიეთ. ამგვარად, პროექტის ზემოქმედება წყლის გაწმენდის სერვისზე დაბალი დონისაა მივიჩნიეთ.
გეოლოგიური საფრთხეების რეგულირება	გეოლოგიური საფრთხეების რეგულირება: პროექტი ხორციელდება ტერიტორიაზე, რომელზეც, გეოლოგიური კვლევების თანახმად, არ შეიმჩნევა სახიფათო გეოლოგიური პროცესების ნიშნები და არც რისკები არსებობს: საპროექტო უბნები ძირითადად, ბრტყელ, დაბლობ ტერიტორიაზეა განლაგებული, რომელთა უმეტესი ნაწილი სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს წარმოადგენს. პროექტი ზემოქმედებას არ იქონიებს ჭალის ეკოსისტემაზე, რომელიც მდინარის ნაპირების მდგრადობას უზრუნველყოფს (საპროექტო უბნები მოშორებულია ჭალის ტყეებისაგან). ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, ეკოსისტემის მიერ გეოლოგიური საფრთხეების რეგულირების უნარზე ზემოქმედება დაბალი დონისაა მივიჩნიეთ როგორც ადგილობრივი მოსახლეობის, ასევე პროექტისათვის.
კულტურის სერვისები: ეკოსისტემებიდან მიღებული არამატერიალური სარგებელი	
დასვენება	რეკრეაციული სერვისი: ზოგადად, ტერიტორია უზრუნველყოფს რეკრეაციულ სერვისებს ბუნებრივი და კულტურული ლანდშაფტის და ეკოსისტემების თავისებურების გათვალისწინებით: ეს შეიძლება იყოს მეთევზეობა, ნადირობა, ფეხით ლაშქრობა და პიკნიკები, ისტორიული და კულტურული მემკვიდრეობის

ეკოსისტემური სერვისები	პოტენციური ზემოქმედების აღწერა
	ძველების მონახულება, ოჯახური დასვენება ბუნებრივ ლანდშაფტებში (ტყეში, ტბის ან მდინარის ნაპირზე და ა.შ.) – მოყვარული მეთევზეობა: პროექტის ტერიტორია მნიშვნელოვნად დაშორებულია მდინარეებისა და წყალსატევებისაგან. ზემოქმედება მდინარის წყლის ხარისხზე და, შესაბამისად, თევზის რესურსებზე უგულვებელსაყოფად დაბალი იქნება ზემოქმედება სამოყვარულო თევზჭერაზე დაბალი იქნება. არაკომპენსირებული ზარალი შეფასებულია, როგორც ნულოვანი. – ნადირობა: საპროექტო ტერიტორია, მნიშვნელოვანწილად, სოფლებს შორის განლაგებულ სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს წარმოადგენს, რომელთა ნაწილი საავტომობილო მაგისტრალთან ახლოსაა განლაგებული. ნადირობა ამ ტერიტორიაზე არ არის მიღებული, რადგან საფრთხეს შეუქმნიდა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებში მომუშავე ადამიანებს. უკიდურესად იშვიათ შემთხვევაში შეიძლება ტერიტორიაზე დაფიქსირებულ იქნას მწყერზე მონადირეები შესაბამის სეზონში. მაგრამ ეს არ არის ტრადიციული და შესაბამისი რეგულაციებით მხარდაჭერილი ტერიტორიები ნადირობისათვის, რომელსაც შეიძლება ჰქონდეს რეკრეაციული ეკოსერვისის მნიშვნელობა. ნადირობაზე დამატებითი შეზღუდვები, რასაც განაპირობებს პროექტი, არ ჩაითვლება ეკოსერვისის შეზღუდვად. არაკომპენსირებული ზარალი შეფასებულია, როგორც ნულოვანი. – ოჯახური დასვენება ბუნებრივ ლანდშაფტებში: პროექტის არეალში არ ხდება ტერიტორია, რომელიც რაღაც დონით მაინც გამოიყენება ოჯახური დასვენებისათვის. არაკომპენსირებული ზარალი შეფასებულია, როგორც ნულოვანი. რეკრეაციული აქტივობა კულტურულ ლანდშაფტებში: პროექტს არ ექნება ზემოქმედება ცნობილ ისტორიულ-კულტურულ ძეგლებზე ან ტრადიციული თავშესაფრის ადგილებზე. შემაერთებული კაბელების ტრასები მიკროკორექტირებას განიცდის სასაფლაოების ახლოს მათი განლაგებისას, ისე რომ არ მოხდეს საფლაოების დაზიანება ან მათთან მისასვლელი გზების, თუნდაც დროებით, შეზღუდვა. არაკომპენსირებული ზარალი შეფასებულია, როგორც ნულოვანი.
დამხმარე სერვისები: ბუნებრივი პროცესები, რომელების სხვა ეკოსისტემური სერვისების შენარჩუნებას ემსახურება	
დამტვერვა	დამტვერვა: ზოგადად, დამტვერვის სერვისი ადგილობრივი სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობისათვის შეიძლება უაღრესად მნიშვნელოვანი იყოს. ამას გარდა, იგი მცენარეული საფარის შენარჩუნებას უზრუნველყოფს, რითაც ეკოსისტემას ისეთი სხვა სერვისების (მაგ., ეროზიის კონტროლი, წყლის რეგულირება და ა.შ.) მიწოდების საშუალებას აძლევს, რომლებზეც ადგილობრივი მოსახლეობა არის დამოკიდებული. მეფუტკრეობა კონკრეტულად საპროექტო ტერიტორიაზე არ არის გავრცელებული და დაფიქსირებულია უფრო მოშორებით განლაგებულ სოფლებში - სასირეთში და ძლევიჯვარში. რადგანაც პროექტი ზემოქმედებას იქონიებს მცენარეულ საფარზე და ჰაბიტატებზე, მცენარეების დამტვერვაში მონაწილე მწერებზე გარკვეული ზემოქმედება მოსალოდნელია. ვინაიდან ზემოქმედებას მაინც სივრცულად შეზღუდული ხასიათი აქვს და არ იწვევს არც ჰაბიტატების რადიკალურ ცვლილებას და არც მცენარეთა სახეობების ელიმინაციას, შესაბამისად, ეკოსისტემის დამტვერვის უნარზე ზემოქმედება დაბალი იქნება.

5.8 ნარჩენების წარმოქმნა და მართვა

5.8.1 მშენებლობის დროს მოსალოდნელი ნარჩენები

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

- სახიფათო
 - დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი;
 - საღებავის ტარა;
 - ნავთობით დაბინძურებული ქსოვილები და სხვ.
 - პრინტერის ტონერი;
- არასახიფათო
 - შავი ლითონი;
 - პლასტმასი;
 - შერეული მუნიციპალური ნარჩენი;
 - გრუნტი და სხვ.

დაგეგმილი საქმიანობის ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენების სავარაუდო რაოდენობა და მათი მართვის საკითხები უფრო დეტალურად განხილული არის ნარჩენების მართვის გეგმაში (სკოპინგის - ტომი 2 დანართები; დანართი 6 „ნარჩენების მართვის გეგმა“);

- მშენებლობის ეტაპზე არ არის მოსალოდნელი ისეთი ნარჩენების წარმოიქმნა 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 მთლიანად გამოყენებული იქნება უკუყრილებში.
- მუნიციპალური ნარჩენები განთავსდება ადგილობრივი მყარი ნარჩენების პოლიგონზე;

მშენებლობის ეტაპზე სხვა წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის საკითხები იხილეთ ნარჩენების მართვის გეგმაში (დანართების ტომი 5 დანართები: დანართში 5.2).

► ნარჩენი გრუნტის მართვა და ჰუმუსოვანი ფენის შენახვა მშენებლობის ეტაპზე:

მიწის სამუშაოების და ინერტული მასალების ბალანსის დეტალური გაშლა სამშენებლო ობიექტების მიხედვით მოცემულია სკოპინგის ანგარიშის თავში 4.6.6. ქვემოთ წარმოვადგენთ შემაჯამებელ მონაცემებს:

საბოლოო ბალანსი:

- ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენის ნაწილი მოხსნილი საკაბელო თხრილების ზედაპირიდან 1687 მ³ დაბრუნებულ იქნება ადგილზე თხრილების შევსების შემდეგ. ნიადაგის

ჰუმუსოვანი ფენა სხვა უბნებიდან (მოიხსნება მშენებლობის დაწყებამდე, დროებით დასაწყობდება მოედნების ახლოს და საბოლოოდ გადანაწილდება მიმდებარე ტერიტორიაზე) – არა უმეტეს $48\ 024 + 2250 = 50274\text{მ}^3$

- შემავსებელის (ხრეშის და დაქუცმაცებული კლდოვანი გრუნტის საერთო საჭიროება) – $56\ 028\text{მ}^3 + 15\ 750\text{მ}^3 = 71\ 778\text{მ}^3$
- შემავსებელი დაქუცმაცებული კლდოვანი მასალა თხრილებიდან - $884.8\text{მ}^3 + 332\text{მ}^3 = 1216.8\text{მ}^3$
- **ბალანსი:** შემავსებელი მასალა (ხრეში და ღორღი) შემოსატანი კარიერებიდან - **$70\ 561.2\text{მ}^3$**
- არაკლდოვანი ინერტული მასალის ჯამური საჭიროება პროექტისათვის: არანაკლები 7250მ^3 და არაუმეტეს 50274მ^3
- პროექტის სხვადასხვა უბანზე წარმოქმნილი არაკლდოვანი ინერტული მასალის ჯამური მოცულობა: $3539.2 + 1327.5 = 4866.7\text{მ}^3$
- **ბალანსი:** კარიერებიდან შემოსატანი იქნება არაკლდოვანი ინერტული მასალა მოცულობით არანაკლებ $2\ 383\text{მ}^3$ და არაუმეტეს 45407.2მ^3
- **ბალანსი:** კაბელის თხრილში ჩასაფენი ქვიშის ფენის მოცულობა - 1659.5მ^3
- ნაყარში სამუდამოდ განსათავსებელი კლდოვანი ან არაკლდოვანი გრუნტის გრუნტის მოცულობა - 0მ^3

განსათავსებელი ნაყარის მოცულობა:

- ნაყარში საბოლოოდ განსათავსებელი გრუნტის ნარჩენი არ დარჩება .

► ნარჩენები ქეს-ის ექსპლუატაციის ეტაპზე

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

შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე მოსალოდნელი ნარჩენების ტიპები და მოცულობები მოცემულია ცხრილი 5-13-ში.

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

ცხრილი 5-13 ქარის ტურბინის მშენებლობის და ექსპლუატაციის დროს მოსალოდნელი ნარჩენები

ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება	სახიფათო (დიახ/არა)	სახიფათოობის მახასიათებელი	ნარჩენის ფიზიკური მდგომარეობა	წარმოქმნილი ნარჩენების მიახლ. რაოდენობა წლების მიხედვით		განთავსება/ აღდგენის ოპერაციები	ნარჩენის მართვა /კონტრაქტორი კომპანიები
					მშენებლობა	ექსპლუატაცია		
					2025 წ	2026		
ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ზედაპირის დამფარავი საშუალებების (საღებავები, ლაქები და მოჭიქვისას და ემალირებისას გამოყენებული საშუალებები), წებოვანი ნივთიერებების/შემკრავი მასალების, ლუქის დასადები მასალების და საბეჭდი მელნის წარმოებით, მიღების, მიწოდებისა და გამოყენებისას (MFSU)- ჯგუფის კოდი 08								
08 01 საღებავის და ლაქების წარმოების, მიღების, მიწოდების, გამოყენებისა და მოცილების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენები								
08 01 11*	ნარჩენი საღებავი და ლაქი, რომელიც შეიცავს ორგანულ გამხსნელებს ან სხვა სახიფათო ნივთიერებებს	დიახ	H 3 A- „აალებადი“ H 6 - „მავნე“	მყარი	40 კგ	-	D10	შპს „სანიტარი“ ან შესაბამისი ნებართვის მქონე კომპანია
08 03 საბეჭდი მელნის წარმოების, მიღების, მიწოდებისა და გამოყენების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენი								
08 03 17*	პრინტერის ტონერი/მელნის ნარჩენები, რომლებიც შეიცავს სახიფათო ნივთიერებებს	დიახ	H15	მყარი	10 კგ	-	D10	შპს „სანიტარი“ ან შესაბამისი ნებართვის მქონე კომპანია
ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ლითონებისა და პლასტმასის ფორმირებისა და ზედაპირების დამუშავებისას - ჯგუფის კოდი 12								
12 01 ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ლითონებისა და პლასტმასის ფორმირებისა და ზედაპირების დამუშავებისას								
12 01 13	შედულებისას წარმოქმნილი ნარჩენი	არა	-	მყარი	220 კგ	-	R4	ჩაბარდება ჯარისკაცის მიმღებ პუნქტში, ან გადაეცემა შესაბამისი ნებართვის მქონე კომპანიას შემდგომი მართვისთვის
ზეთის ნარჩენები (გარდა საკვებად გამოყენებული ზეთებისა, რომლების განხილულია 05, 12 და 19 თავებში) - ჯგუფის კოდი 13								
13 02 ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და ზეთოვანი ლუბრიკანტები								
13 02 08*	ძრავისა და კბილანური გადაცემის კოლოფის სხვა ზეთები და სხვა ზეთოვანი ლუბრიკანტები	დიახ	H 3-B - „აალებადი“ H 5- „მავნე“	თხევადი	35 ლ	1 ლ	D10	შპს „სანიტარი“ ან შესაბამისი ნებართვის მქონე კომპანია
შესაფუთი მასალის, აბსორბენტების, საწმენდი ნაჭრების, ფილტრებისა და დამცავი ტანსაცმლის ნარჩენები, რომლებიც გათვალისწინებული არაა სხვა პუნქტებში - ჯგუფის კოდი								

ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება	სახიფათო (დიახ/არა)	სახიფათოობის მახასიათებელი	ნარჩენის ფიზიკური მდგომარეობა	წარმოქმნილი ნარჩენების მიახლ. რაოდენობა წლების მიხედვით		განთავსება/ აღდგენის ოპერაციები	ნარჩენის მართვა /კონტრაქტორი კომპანიები
					მშენებლობა	ექსპლუატაცია		
					2025 წ	2026		
15								
15 01 შესაფუთი მასალა (ცალკეულად შეგროვებული შესაფუთი მასალის ნარჩენების ჩათვლით)								
15 02 აბსორბენტები, ფილტრის მასალა, საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანისამოსი								
15 02 02*	აბსორბენტები, ფილტრის მასალები (ზეთის ფილტრების ჩათვლით, რომელიც არ არის განხილული სხვა კატეგორიაში), საწმენდი ნაჭრები და დამცავი ტანისამოსი, რომელიც დაბინძურებულია სახიფათო ნივთიერებებით	დიახ	H 15	მყარი	70 კგ	5 კგ	D10	შპს „სანიტარი“ ან შესაბამისი ნებართვის მქონე კომპანია
ნარჩენების ჯგუფი 18 – ნარჩენები, რომლებიც წარმოიქმნება ადამიანის ან ცხოველის სამედიცინო მომსახურებით ან/და მასთან დაკავშირებული კვლევების შედეგად (გარდა საკვები ობიექტების ნარჩენებისა, რომლებიც არ არის წარმოქმნილი რაიმე უშუალო სამედიცინო აქტივობის შედეგად)								
18 01 ნარჩენები მშობიარობის, დიაგნოსტიკის, მკურნალობისა და დაავადებების პრევენციული ღონისძიებებიდან ადამიანებში								
18 01 03*	ნარჩენები, რომელთა შეგროვება და განადგურება ექვემდებარება სპეციალურ მოთხოვნებს ინფექციების გავრცელების პრევენციის მიზნით	დიახ	H 6 - „ტოქსიკური“	მყარი/თხევადი	1,0 კგ	0,1 კგ	D10	შპს „სანიტარი“ ან შესაბამისი ნებართვის მქონე კომპანია
ნარჩენების ჯგუფი 20 - მუნიციპალური ნარჩენები და მსგავსი კომერციული, საწარმოო და დაწესებულებების ნარჩენები, რაც ასევე მოიცავს მცირედი ოდენობებით შეგროვებული ნარჩენების ერთობლიობას								
20 03 სხვა მუნიციპალური ნარჩენები								
20 01 21*	ფლურესცენტული მილები და სხვა ვერცხლისწყლის შემცველი ნარჩენები	დიახ	H 6 - „ტოქსიკური“	მყარი	1,0 კგ	1,0 კგ	D9	

ნარჩენის კოდი	ნარჩენის დასახელება	სახიფათო (დიახ/არა)	სახიფათოობის მახასიათებელი	ნარჩენის ფიზიკური მდგომარეობა	წარმოქმნილი ნარჩენების მიახლ. რაოდენობა წლების მიხედვით		განთავსება/ აღდგენის ოპერაციები	ნარჩენის მართვა /კონტრაქტორი კომპანიები
					მშენებლობა	ექსპლუატაცია		
					2025 წ	2026		
20 03 01	შერეული მუნიციპალური ნარჩენები	არა	-	მყარი	65 მ³/წელ	1,4 მ³/წელ	D 1	ნარჩენების განთავსება მოხდება საყოფაცხოვრებო ნარჩენების პოლიგონზე.
შპს „სანიტარი“ - საქმიანობის მიზანი - „სახიფათო ნარჩენების გაუვნებლობის საწარმო (საწარმოო ქიმიური ნარჩენების ნეიტრალიზაციისა და ნავთობით დაბინძურებული ნიადაგების ბიორემედიაციის პოლიგონის მოწყობა. გარემოზე ზემოქმედების ნებართვა №000021, კოდი MD1, 08/10/2013 წ. ნებართვის გაცემის საფუძველი - ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა №51; 07.10.2013 წ. სურვილის შემთხვევაში საქმის განმახორციელებელ კომპანიას შეუძლია ითანამშრომლოს სხვა კომპანიებთან, რომელთაც გააჩნიათ გარემოსდაცვითი ნებართვა ნარჩენების გაუვნებლობასთან დაკავშირებით. აღნიშნული კომპანიების შესახებ ინფორმაცია იხილეთ შემდეგ მისამართზე: http://mapl/siec.gov.ge - გარემოზე ზემოქმედების ნებართვების რუკა/რეესტრი.								

5.8.2 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 ოპერატორების 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.

5.9 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები

5.9.1 შესავალი

საქართველომ ხელი მოაწერა ევროპულ ლანდშაფტის კონვენციას (ELC, ფლორენცია 2020)/7/, რომელიც ლანდშაფტს განსაზღვრავს, როგორც: „... ტერიტორიის ნაწილი, როგორც ის მოცემულია ადგილობრივი მოსახლეობის ან ვიზიტორების აღქმაში, რომელიც დროთა განმავლობაში ვითარდება ბუნებრივი ძალების მოქმედების და ადამიანების საქმიანობის შედეგად“. კონვენციის პრეამბულაში ნათქვამია, რომ ლანდშაფტი:

- არის ინდივიდუალური და სოციალური კეთილდღეობის ძირითადი ელემენტი
- ხელს უწყობს ადგილობრივი კულტურების ჩამოყალიბებას და რომ ეს არის ევროპის ბუნებრივი და კულტურული მემკვიდრეობის ძირითადი კომპონენტი
- ყველგან ადამიანების ცხოვრების ხარისხის მნიშვნელოვანი ნაწილია

კონვენციის თანახმად, მაცხოვრებლებისთვის ყოველდღიური ლანდშაფტის აღქმა არსებითია და ELC-ის პრინციპები გამოყენებული უნდა იყოს ნებისმიერ პროექტში, რომელიც გავლენას ახდენს ლანდშაფტზე.

საქართველოში არ არსებობს კონკრეტული, სპეციფიკური ეროვნული LVIA გაიდლაინები ქარის ენერგიასთან დაკავშირებით, ხოლო EBRD-ისა და მსოფლიო ბანკის გაიდლაინები იძლევა მხოლოდ ზოგად რეკომენდაციებს იმ თემებზე, რომლებიც გასათვალისწინებელია შეფასებისას. გზმ-ს ეტაპზე განხორციელდება ლანდშაფტისა და ვიზუალური ზემოქმედების სრული შეფასება (შემდგომში LVIA) საერთაშორისო სტანდარტებით. დაგეგმილი კვლევის ფარგლები მოიცავს შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურისთვის დაგეგმილი 8 ტურბინის ზემოქმედების შეფასებას ლანდშაფტსა და ვიზუალურ გარემოზე. კვლევის მასშტაბი შემოიფარგლება თეორიული ხილვადობის ტერიტორიით (ხილვადობის რუკა მომზადებული იქნება სპეციალური კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით). ხილვადობა შეფასდება ნებისმიერი ტურბინიდან 30 კმ რადიუსში. კვლევა მოიცავს ლანდშაფტის დახასიათებას, ლანდშაფტის სენსიტიურობის შეფასებას, პროექტით გამოწვეული ლანდშაფტის ცვლილების აღწერას, აგრეთვე ლანდშაფტსა და

ვიზუალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებას. კვლევის მთავარი მიზანია ლანდშაფტზე ზემოქმედების და ვიზუალური ეფექტების შეფასება ქარის ტურბინებისა და დამხმარე სტრუქტურების განვითარებასთან დაკავშირებით, დასაშვები ზემოქმედების შესაფასებლად შემდეგი კრიტერიუმებით:

- ტურბინის განვითარება არ ქმნის მნიშვნელოვან ცვლილებებს ლანდშაფტის ფაქტურაში, ხასიათსა თუ ხარისხში
- ტურბინები და ნებისმიერი დამხმარე კონსტრუქცია აგებულია ისე, რომ მინიმუმამდე დაიყვანოს ვიზუალური ზემოქმედება
- ტურბინები მნიშვნელოვნად არ ცვლის ლანდშაფტის იერსახეს (სადაც ჩანს ტურბინა) და უარყოფითად არ მოქმედებს ადამიანებზე ან მათ მიერ ამ ლანდშაფტის გამოყენებაზე.

5.9.2 მშენებლობის ეტაპი

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.

სამშენებლო სამუშაოებთან დაკავშირებული ზემოქმედების მიმღები იქნებიან მხოლოდ ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული სოფლების (ძირითადად სოფ. ახალდაბა, ნაწილობრივ სოფლები - რუისი, ურბნისი, სკრა, თედოწმინდა და არაშენდა) მაცხოვრებლები. ზემოქმედებს ექნება შეზღუდული მასშტაბი, იქნება დროებითი და არ აღემატება ჩვეულებრივი ინფრასტრუქტურის მშენებლობა/შეკეთებისას არსებულ ტიპურ ზემოქმედებას.

ლანდშაფტზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, მნიშვნელობა ექნებოდა ტყის ჭრით გამოწვეულ ეფექტს. საპროექტო ტერიტორიაზე არ გვაქვს ტყეები და ტყეებზე ზემოქმედება, შესაბამისად, შეზღუდულია.

5.9.3 ვიზუალური ზემოქმედება დაკავშირებული ქეს-ის ინფრასტრუქტურასთან

ექსპლუატაციის ეტაპზე ვიზუალური ცვლილება ძირითადად გამოიხატება ქარის ტურბინების არსებობით და, აგრეთვე, სხვა ინფრასტრუქტურული ობიექტების (ოფისის შენობა) გაჩენით.

5.9.3.1 ხილვადობა და ხილვადობის რუკები

ვიზუალური ზემოქმედება შეიძლება გახდეს ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული მოსახლეობის წუხილის საგანი. ქარის ელექტროსადგურთან დაკავშირებული ვიზუალური ზემოქმედება, როგორც წესი, განპირობებულია დამონტაჟებული და მოქმედი ტურბინებით, ხოლო ზემოქმედების მასშტაბი დამოკიდებულია მათ ფერზე, სიმაღლესა და რაოდენობაზე. ზემოქმედება შეიძლება იყოს ხანგრძლივი, მაგრამ ასევე მისი სუბიექტური აღქმა შეიძლება შეიცვალოს დროთა განმავლობაში, როდესაც მოსახლეობა ეჩვევა ლანდშაფტის ცვლილებას ან ახალმა მაცხოვრებლებმა არ იციან „ორიგინალური“ ლანდშაფტი, ან ახალი ლანდშაფტი იწვევს ცნობისმოყვარეობას.

ხედვის წერტილები და რაკურსები

ხედვის წერტილები და რაკურსები შეირჩა პროექტის ტურბინების ადგილმდებარეობის და შესაბამისი ხედვის რეცეპტორების გათვალისწინებით. კვლევის წინასწარ ეტაპზე (სკოპინგის ეტაპი) შერჩეულია 6 ხედვის წერტილი (სურათი 5-29):

- სოფ. ახალდაბა
- რუისი
- ურბნისი
- თედოწმინდა
- არაშენდა
- E-60 ავტომაგისტრალი სოკარის კომპლექსთან.



ՎԵԳԵՆՎԻ ԿՈՆՍՏԻՆԳ
WEG ENVI CONSULTING

5.9.3.2 ვიზუალიზაცია

► რეცეპტორი 1: სოფელი ურბნისი

შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის ტურბინები ნაწილობრივ ხილული იქნება სოფელ ურბნისის საცხოვრებელი სახლებიდან და მიწის ნაკვეთებიდან. ტურბინები არის საშუალო მანძილით (2.8კმ და მეტი) დაშორებული სოფლის საცხოვრებელი ზონის კიდიდან და მხედველობის არე მოიცავს არსებული ინფრასტრუქტურის ვერტიკალურ ელემენტებს. ამავე დროს, მნიშვნელოვანია, რომ შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინებსა და სოფელს შორის, სოფელთან უფრო ახლო მანძილზე, განთავსდება რუისის ქეს-ის ტურბინები, რაც შექმნის ხედის ფოკუსს და უმნიშვნელო ფონად აქცევს შიდა ქართლის ქეს-ის უფრო შორეულ ტურბინებს. ამრიგად, შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინები მნიშვნელოვნად არ ცვლის ლანდშაფტის იერსახეს, ხასიათს ან ხარისხს და უარყოფითად არ მოქმედებს ლანდშაფტის აღქმის თვალსაზრისით

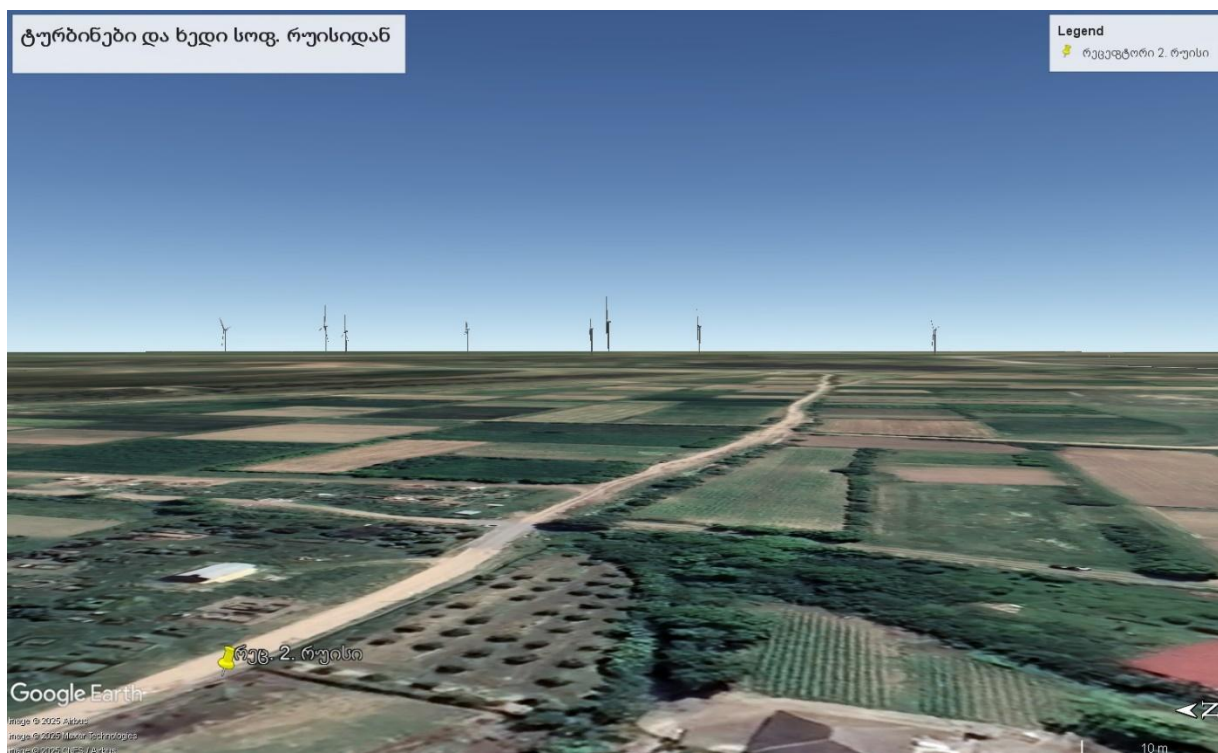


სურათი 5-30 ხედი სოფ. ურბნისიდან

► რეცეპტორი 2: სოფელი რუისი

შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის ტურბინები ნაწილობრივ ხილული იქნება სოფელ რუისის საცხოვრებელი ზონიდან და სასოფლო-სამეურნეო მიწის ნაკვეთებიდან. ტურბინები არის 3.1 კმ-ზე მეტი მანძილით დაშორებული სოფლის საცხოვრებელი ზონის კიდიდან და მხედველობის არე მოიცავს არსებული ინფრასტრუქტურის ვერტიკალურ ელემენტებს. ამავე დროს, მნიშვნელოვანია, რომ შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინებსა და სოფელს შორის, სოფელთან უფრო ახლო მანძილზე, განთავსდება რუისის ქეს-ის ტურბინები, რაც შექმნის ხედის ფოკუსს და უმნიშვნელო ფონად აქცევს შიდა ქართლის ქეს-ის უფრო შორეულ ტურბინებს. ამრიგად, შიდა

ქართლის ქეს-ის ტურბინები მნიშვნელოვნად არ ცვლის ლანდშაფტის იერსახეს, ხასიათს ან ხარისხს და უარყოფითად არ მოქმედებს ლანდშაფტის აღქმის თვალსაზრისით სოფ. რუისზე.



სურათი 5-31 ხედი სოფ. რუისიდან

► რეცეპტორი 3: სოფელი ახალდაბა

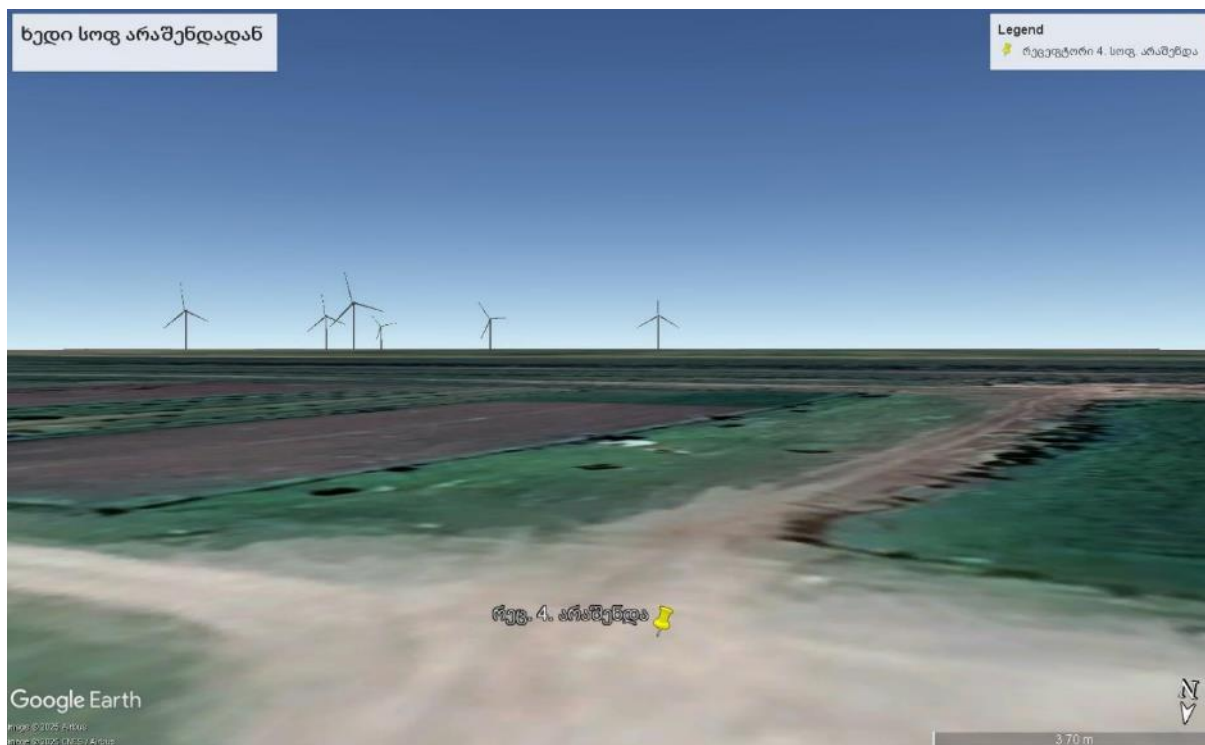
სოფელი ახალდაბა ყველაზე ახლოს განლაგებული სოფელია შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინებთან. შესაბამისად, შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის ტურბინები უფრო ახლო ხედის სახით ხილული იქნება სოფელ ახალდაბას საცხოვრებელი ზონიდან და სასოფლო-სამეურნეო მიწის ნაკვეთებიდან. ტურბინა 5 არის 500 მ მანძილით დაშორებული სოფლის საცხოვრებელი ზონის კიდიდან, ხოლო ტურბინა N6 – 700მ-ით. მხედველობის არე მოიცავს არსებული ინფრასტრუქტურის ვერტიკალურ ელემენტებს და მცენარეულ საფარს (ბუჩქნარს და მუხნარის კორომს), რომლის ზემოდანაც გამოჩნდება ტურბინები. შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინები მნიშვნელოვნად არ ცვლის ლანდშაფტის იერსახეს, ხასიათს ან ხარისხს და უარყოფითად არ მოქმედებს ლანდშაფტის აღქმის თვალსაზრისით სოფ. ახალდაბაზე.



სურათი 5-32 ხედი სოფ. ახალდაბიდან

► რეგულატორი 4: სოფელი არაშენდა

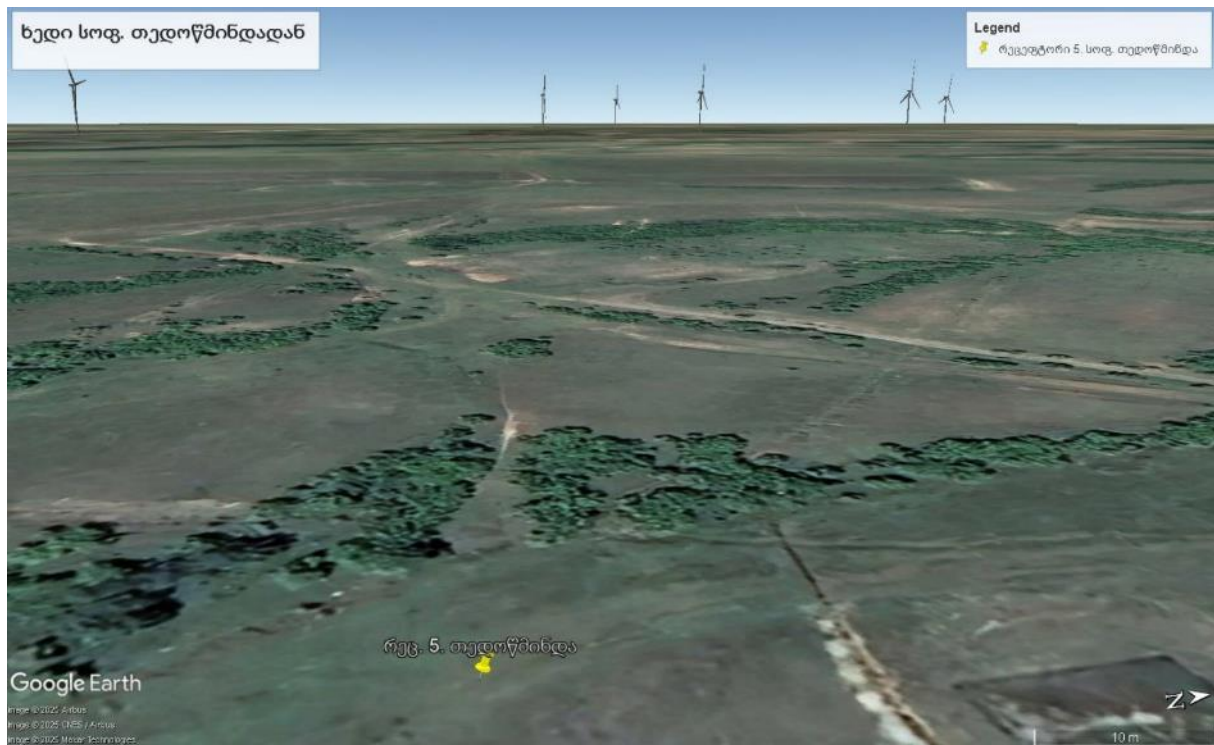
სოფელი არაშენდა უფრო შორს განლაგებული სოფელია შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინებთან, ვიდრე ახალდაბა. შესაბამისად, შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის ტურბინები საშუალო ხედის სახით ხილული იქნება სოფელ არაშენდას საცხოვრებელი ზონიდან და სასოფლო-სამეურნეო მიწის ნაკვეთებიდან. ტურბინა 5 არის 2.15კმ მანძილით დაშორებული სოფლის საცხოვრებელი ზონის კიდიდან, ხოლო ტურბინა N8 – 2.3კმ-ით. მხედველობის არე მოიცავს არსებული ინფრასტრუქტურის ვერტიკალურ ელემენტებს და მცენარეულ საფარს (ბუჩქნარს და სასოფლო-სამეურნეო მიწებს), რომლის ზემოდანაც გამოჩნდება ტურბინები. შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინები მნიშვნელოვნად არ ცვლის ლანდშაფტის იერსახეს, ხასიათს ან ხარისხს და უარყოფითად არ მოქმედებს ლანდშაფტის აღქმის თვალსაზრისით სოფ. არაშენდაზე.



სურათი 5-33 ხედი სოფ. არაშენდადან

► რეცეპტორი 5: სოფელი თედოწმინდა

სოფელი თედოწმინდა უფრო შორს განლაგებული სოფელია შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინებთან, ვიდრე ახალდაბა. შესაბამისად, შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის ტურბინები საშუალო ხედის სახით ხილული იქნება სოფელ თედოწმინდას საცხოვრებელი ზონიდან და სასოფლო-სამეურნეო მიწის ნაკვეთებიდან. ტურბინა N1 და N7 2.9კმ მანძილით დაშორებული არიან სოფლის საცხოვრებელი ზონის კიდიდან. მხედველობის არე მოიცავს არსებული ინფრასტრუქტურის ვერტიკალურ ელემენტებს და მცენარეულ საფარს (ბუჩქნარს და სასოფლო-სამეურნეო მიწებს), რომლის ზემოდასაც გამოჩნდება ტურბინები. ამავე დროს, მნიშვნელოვანია, რომ შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინებსა და სოფელს შორის, სოფელთან უფრო ახლო მანძილზე, განთავსებულია გორის ქეს-ის ტურბინები, რაც შექმნის ხედის ფოკუსს და უმნიშვნელო ფონად აქცევს შიდა ქართლის ქეს-ის უფრო შორეულ ტურბინებს. გორის ქეს-ის ტურბინები მიუყვება გორაკების თხემს და თავად გორაკიც დამატებითი ბარიერია სოფ. თედოწმინდასა და შიდა ქართლის ტურბინებს შორის. შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინები მნიშვნელოვნად არ ცვლის ლანდშაფტის იერსახეს, ხასიათს ან ხარისხს და უარყოფითად არ მოქმედებს ლანდშაფტის აღქმის თვალსაზრისით სოფ. თედოწმინდაზე.



სურათი 5-34 ხედი სოფელ თედოწმინდადან

შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის ტურბინები ხილული იქნება S1/E60 გზატკეცილის მთლიანი მონაკვეთებიდან, რომელიც მოქცეულია გორის გვირაბსა და სოფელ ურბნისის შორის. ვიზუალური ანალიზი შესრულდა ავტომაგისტრალის ამ მონაკვეთის სამი უბნისათვის: საწყისი წერტილი (წერტილი 1) - გორის გვირაბიდან გამოსასვლელთან, წერტილი 2 - სოკარის კომპლექსთან და წერტილი 3 - სოფ. ურბნისის მისადგომებთან.

► რეგულატორი 6: E-60 ავტომაგისტრალი (წერტილი 1), გორის გვირაბთან ახლოს

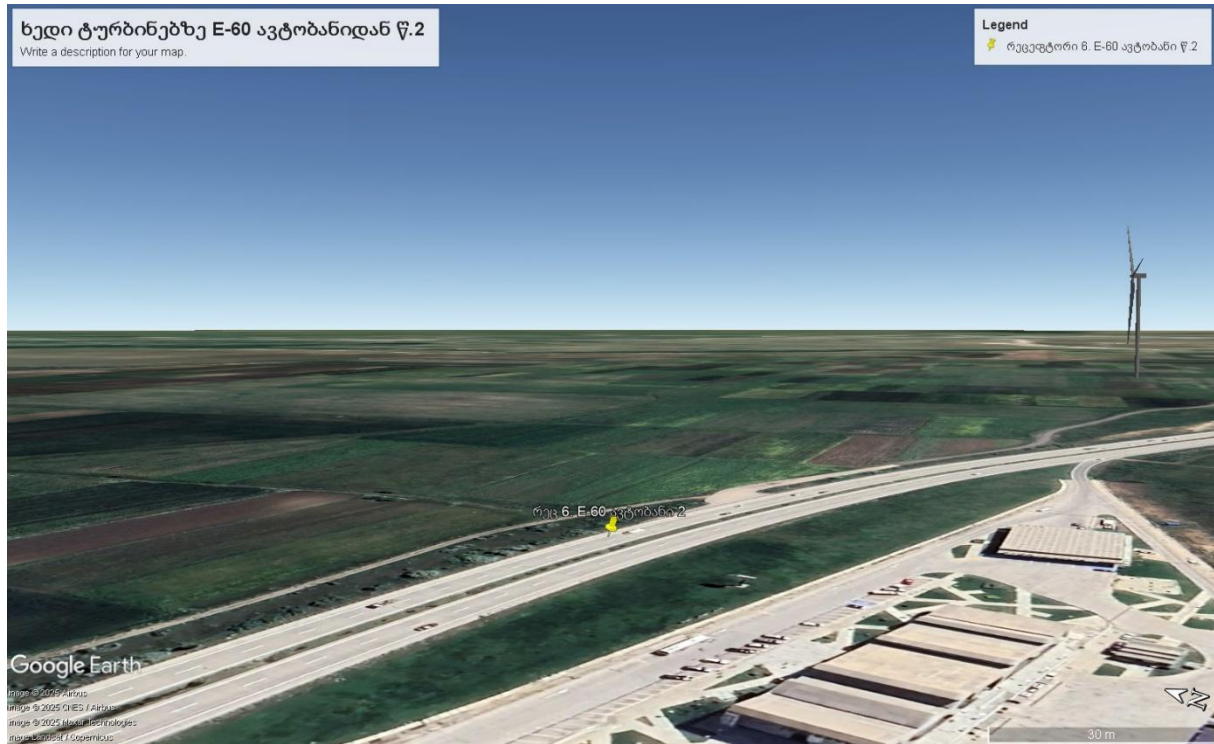
გორის გვირაბიდან გამოსასვლელთან, წერტილი 1-დან შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინებზე ხედი არის ახლო და საშუალო ხედების კომბინაცია: ტურბინა 4 განლაგებულია 680მ-ის მანძილზე, ხოლო სხვა ტურბინები 2კმ-ით და მეტი მანძილით დაშორებული და მხედველობის არე მოიცავს როგორც არსებული ინფრასტრუქტურის ვერტიკალურ ელემენტებს, ასევე მცენარეულობას. ტურბინები მნიშვნელოვნად არ ცვლის ლანდშაფტის იერსახეს, ხასიათს ან ხარისხს (აგრძელებს გორის ქეს-ის ტურბინების უკვე ჩვეულად გამხდარ ხედს) და უარყოფითად არ მოქმედებს ლანდშაფტის აღქმის თვალსაზრისით.



სურათი 5-35 ხედი E-60 ავტომაგისტრალიდან (წერტილი 1)

► რეგულატორი 6: E-60 ავტომაგისტრალი (წერტილი 2), სოკარის კომპლექსთან ხლოს

სოკარის კომპლექსის მახლობელი უბნიდან (წერტილი 2-დან) შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინებზე ხედი არის ახლო ხედების კომბინაცია: ტურბინები განლაგებულია 1კმ-დან - 2კმ-ის მანძილზე და მხედველობის არე მოიცავს როგორც არსებული ინფრასტრუქტურის ვერტიკალურ ელემენტებს, ასევე მცენარეულობას, ძირითადად, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს. ტურბინები მნიშვნელოვნად არ ცვლის ლანდშაფტის იერსახეს, ხასიათს ან ხარისხს (აგრძელებს გორის ქეს-ის ტურბინების უკვე ჩვეულად გამხდარ ხედს) და უარყოფითად არ მოქმედებს ლანდშაფტის აღქმის თვალსაზრისით.



სურათი 5-36 ხედი E-60 ავტომგისტრალიდან (წერტილი 2)



სურათი 5-37 ხედი E-60 ავტომგისტრალიდან (წერტილი 2)

► რეცეპტორი 6: E-60 ავტომაგისტრალი (წერტილი 3), სოფ. ურბნისთან ახლოს

ავტომაგისტრალის იმ უბნიდან, რომელიც სოფ. ურბნისთან ახლოს არის განლაგებული (წერტილი 3) შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინებზე ხედი არის საშუალო დისტანციის ხედი: უახლოეს ტურბინებამდე მანძილი 1.7 – 2.0 კმ-ს შეადგენს, ხოლო სხვა ტურბინები 2კმ-ზე მეტი მანძილით არიან დაშორებული და მხედველობის არე მოიცავს როგორც არსებული ინფრასტრუქტურის ვერტიკალურ ელემენტებს, ასევე მცენარეულობას. ტურბინები მნიშვნელოვნად არ ცვლის ლანდშაფტის იერსახეს, ხასიათს ან ხარისხს (აგრძელებს გორის ქეს-ის ტურბინების უკვე ჩვეულად გამხდარ ხედს) და უარყოფითად არ მოქმედებს ლანდშაფტის აღქმის თვალსაზრისით.



სურათი 5-38 ხედი E-60 ავტომაგისტრალიდან (წერტილი 3)

5.9.3.3 ვიზუალური ზემოქმედების დასკვნა

ვიზუალური ზემოქმედება მცირდება ტურბინებამდე მანძილისა და ვიზუალური ბარიერების შემქმნელი ობიექტების რაოდენობასთან ერთად. ვიზუალური ზემოქმედება ყველაზე მნიშვნელოვანია სოფ. ახალდაბასთან და E-60 ავტომაგისტრალის მონაკვეთისათვის გორის გვირაბიდან სოფ. ურბნისამდე. ზემოქმედება არ არის ძლიერი და შეესაბამება გორის ქეს-ის ვიზუალურ ეფექტს, რომელსაც დიდი ხანია მიეწვია, როგორც ადგილობრივი მოსახლეობა, ასევე, ავტომაგისტრალზე მოძრავი ვიზიტორები.

სოფ. თედოწმინდიდან შიდა ქართლის ქეს-ის ტურბინები მხოლოდ ნაწილობრივ გამოჩნდება, რადგან სოფელსა და ტურბინებს შორის არის ქედი, რომელზეც გორის ქეს-ის ტურბინებია განლაგებული.

სოფ. არაშენდა, ურბნისი და რუისი 2.0 - 2.5კმ-ზე მეტი მანძილითაა დაშორებული ტურბინების განლაგების ზონისგან და ამ წერტილებიდან შიდა ქართლის ქეს-ის 8 ტურბინა არ ქმნის ხედის დამახინჯების საფრთხეს.

5.9.3.4 შემარბილებელი ღონისძიებები

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 სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობები;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჩატარდება სარეკულტივაციო სამუშაოები.

ლანდშაფტის ცვლილებები

იმ ადგილებში, სადაც საჭიროა დამხმარე ნაგებობებისთვის ჭრილების და ნაყარების მოწყობა, დიზაინმა უნდა გაითვალისწინოს რელიეფი და მოერგოს ტოპოგრაფიას, რათა მინიმუმამდე დაიყვანოს ლანდშაფტის ცვლილებები.

ყველა დროებით დაკავებული ტერიტორია აღდგენილ იქნება, თუ სხვაგვარად არ არის შეთანხმებული.

მასალების მიწოდების სწორმა დაგეგმვამ შეიძლება შეამციროს ტურბინების ინსტალაციისათვის დროებითი სასაწყობო ტერიტორიების საჭიროება.

მცენარეულობა

შეამცირეთ შეძლებისდაგვარად მცენარეული საფარის გაწმენდა, განსაკუთრებით კი დიდი ხეების ჭრა (ქარსაცავ ზოლებში და ხეხილის ხეები, სადაც ისინი ხელის შემშლელი არ არიან). სამშენებლო მოედნების იმ უბნებზე, რომლებიც აღარ არის საჭირო მშენებლობის დასრულების შემდეგ, აღდგენილ იქნება ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა და მცენარეული საფარი, რაც შეამცირებს პროექტის ვიზუალურ ზემოქმედებას. ნაკლებად სავარაუდოა, მაგრამ, საჭიროების შემთხვევაში, განხორციელდება ხეების დარგვა დანაკარგის კომპენსაციისთვის და/ან დამატებითი ვიზუალური ბუფერული ზონების უზრუნველსაყოფად. სამშენებლო მოედნებზე ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა უნდა მოიხსნას და შენახული იქნას ხელახლა რეკულტივაციის მიზნით.

მასალა და ფერი

მასალა და ფერი განისაზღვრება მიმწოდებლის მიერ და მსგავსია გორის ქეს-ის არსებული ტურბინების, რასთანაც მოსახლეობა შეჩვეულია.

5.10 ზემოქმედება ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე

5.10.1 ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე

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 გადასახლებას 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 ნაწილი - სამოვრება.

ტურბინების საბოლოო კონფიგურაციით (8 ტურბინა) და მათთვის შერჩეული უბნების გათვალისწინებით, საჭირო იქნება დაახლოებით 35 ჰა საერთო ფართის მიწის ნაკვეთების დაკავება, რომელთაგან უმრავლესობა კერძო ნაკვეთია. ხსენებული მიწის ნაკვეთების უმეტესობა უკვე გამოსყიდული შპს „ზეფიროს ენერჯი“-ს მიერ ნებაყოფლობითი მოლაპარაკების საფუძველზე და პროცესი გრძელდება.

არც ერთი საცხოვრებელი ან სხვა სახლები და შენობები არ ზარალდება და არც პროექტის ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ოჯახების ფიზიკური გადაადგილება იგეგმება.

ტერიტორიის კვლევისას არცერთი მოზინადრე ან მოიჯარე არ გამოვლენილა.

მოცემულ პროექტზე არ ვრცელდება ექსპროპრიაციის წესი. კერძო მიწის მესაკუთრეებთან ზარალის ანაზღაურებაზე მოლაპარაკებები ეფუძნება ნებაყოფლობითი შეთანხმების პრინციპს („ნებაყოფლობითი მყიდველი — ნებაყოფლობითი გამყიდველი“). პარალელურად, კომპანია შეიმუშავებს შემოსავლის წყაროსა და სოციალური პირობების აღდგენის გეგმას. ამ მომენტისათვის უკვე გამოსყიდული არის ტურბინების განთავსებისათვის საჭირო ყველა მიწის ნაკვეთი და მიმდინარეობს მოლაპარაკებები მისასვლელი გზების მოსაწყობად საჭირო მიწის ნაკვეთების მფლობელებთან.

5.10.2 ზემოქმედება სამოვრებაზე

ადგილობრივი ხელისუფლების წარმომადგენლებთან ერთად პროექტის სოციალურმა მენეჯერმა და მიწის შესყიდვის ჯგუფმა ჩაატარეს სპეციალური საველე ვიზიტები, მაგრამ ვერა გამოავლინეს სახელმწიფო მიწის მონაკვეთი, რომელსაც ადგილობრივი მოსახლეობა არაფორმალურად იყენებს საქონლის/ცხვრის სამოვრად. პროექტისათვის საჭირო მიწის ნაკვეთები გამოიყენება მეზღაღობისა და ერთწლიანი კულტურების მოსაყვანად და სამოვრებთან შეხება პროექტს არა აქვს.

5.10.3 დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და უარყოფითი ზემოქმედება

პროექტი დადებით ზემოქმედებას იქონიებს ადგილობრივი მაცხოვრებლების ყოფა-ცხოვრებაზე. შიდა ქართლის ქეს-ის მშენებლობის პიკზე დასაქმდება დაახლოებით 200 ადამიანი საიდანაც 60% იქნება ადგილობრივი მოსახლე. კომპანიას აქვს მზაობა აიღოს ვალდებულება, მინიმალური საკვალიფიკაციო მოთხოვნების პირობებში, უპირატესი წესით დაასაქმოს ადგილობრივი მოსახლეობა უშუალოდ მოსაზღვრე სოფლებიდან.

სადგურის ოპერირების მანძილზე დასაქმებული იქნება 10-15 ადამიანი. მოცემული რაოდენობა არ ითვალისწინებს ირიბად დასაქმებულთა რაოდენობას ქსელთან მიერთებისას ქვესადგურის და/ან გადამცემი ხაზის ოპერირებისთვის. დასაქმებულთა 70% იქნება კვალიფიციური პერსონალი,

ინჟინრის, ელექტრო ინჟინრის, მექანიკოსის, ელექტრო მექანიკოსის, სამოქალაქო ინჟინრის, მძიმე ტექნიკის ოპერატორის და სხვა მასთან დაკავშირებული პროფესიების განხრით.

მშენებლობის პროცესის დასრულებამდე დაგეგმილია ადგილობრივად მუდმივი წესით დასასაქმებელ პირთა გადამზადება შესადარი მასშტაბის ქარის ელექტრო სადგურებში და ქარის ტურბინა გენერატორების მწარმოებლების ქარხნებში. გადამზადების მიზანს წარმოადგენს ადგილობრივი პერსონალის იმ დონემდე მომზადება, რომ ტურბინების სასიცოცხლო ციკლის მანძილზე გასაწევი საოპერაციო მომსახურების გაწევა მოხდეს ადგილობრივი (და არა მოწვეული) პერსონალის მიერ. ეს ერთი მხრივ გაზრდის რეაგირების ოპერატიულობას ტექნიკურ ხარვეზებზე და მეორე მხრივ მოახდენს ტექნიკური და გამოყენებითი უნარების აკუმულირებას საქართველოში.

5.10.4 წვლილი ეკონომიკაში

შიდა ქართლის ქეს-ის, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელია დადებითი წვლილი, როგორც რაიონის ადგილობრივ ეკონომიკაში, ასევე მთლიანად ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოების განმტკიცებასა და ელექტროენერგიის მიწოდების მდგრადობის თვალსაზრისით. ადგილობრივ თემებზე და მთლიანად მუნიციპალიტეტზე ზემოქმედება გამოიხატება როგორც ქონების გადასახადის გადახდაში, ასევე ადგილობრივი ნედლეულის და მომსახურების გამოყენებაში. ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოების განმტკიცება და ელექტროენერგიის მიწოდების მდგრადობის ზრდა დაკავშირებული არის იმასთან, რომ ქეს თბილისის გამოიმუშავებს ენერგიის უმეტეს წილს საქართველოს ენერგოსისტემის დეფიციტურ სეზონში და შესამჩნევ წვლილს შეიტანს ამ სეზონური დეფიციტის აღმოფხვრასა და ექსპორტზე დამოკიდებულების შემცირებაზე.

5.10.5 ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე, გადაადგილების შეზღუდვა

დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე ზემოქმედება მინიმალურია და შემოიფარგლება ზემოქმედებით ადგილობრივი მნიშვნელობის, სოფლების შემაერთებელ გზებზე, რომლებიც უშუალოდ საპროექტო ტერიტორიაზე მისასვლელად და სამშენებლო სამუშაოების განსახორციელებლად იქნება გამოყენებული. მშენებლობის ეტაპზე დროის გარკვეულ მონაკვეთში შესაძლოა მოხდეს გზაზე სატრანსპორტო ნაკადის ზრდა. თუმცა საჭიროა სამშენებლო სამუშაოების ისე დაგეგმვა რომ მინიმუმამდე დავიდეს მსგავსი ხასიათის ზემოქმედებები, კერძოდ:

- მოსახლეობისთვის მიწოდებული იქნება ინფორმაცია სამუშაოების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ;
- გზის ყველა დაზიანებული უბანი აღდგება მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;
- საჭიროების შემთხვევაში საავტომობილო საშუალებების მოძრაობას გააკონტროლებს სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალი (მედროშე);
- დაფიქსირდება საჩივრები, მოხდება მათი აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის ფაზას: ამ ეტაპზე ზემოქმედება იქნება მინიმალური და დაკავშირებული იქნება უშუალოდ ტურბინების და ქვესადგურის პროფილაქტიკურ სამუშაოებთან.

5.10.6 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 მშენებლობის 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 სხვ. პირდაპირი ზემოქმედების პრევენციის მიზნით დაცული იქნება უსაფრთხოების ნორმები, მკაცრი ზედამხედველობის პირობებში:

- პერსონალისთვის ტრენინგების 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 ბანაკზე/ბაზაზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა;
- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა;
- სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით;
- სათანადო სამუშაო უბნის და სამუშაო სივრცის 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 „ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა“-ში.

5.10.7 ქარის ტურბინების მუშაობით გამოწვეული ზემოქმედება

ქარის ტურბინები სუფთა განახლებადი ენერგიის წყაროს წარმოადგენს და მათი მუშაობა არ იწვევს გარემოს დაბინძურებას ან სასოფლო-სამეურნეო მიწების მნიშვნელოვანი ფართის დაკარგვას. თუმცა, შუქჩრდილის ციმციმის ეფექტები და ხმაური შეიძლება შემაწუხებელი ფაქტორები იყოს ტურბინების მახლობლად მაცხოვრებელი ადამიანებისთვის. როგორც აღწერილი იყო ხმაურის ზემოქმედების შესწავლის თავში, ხმაურის მოდელირება გვიჩვენებს, რომ არცერთი

ახლომდებარე დასახლება ან მათი რაიმე ნაწილი არ მოხვდება ხმაურის ზემოქმედების ქვეშ. შუქ-ჩრდილის ციმციმის შეფასება მოცემულია თავში 5.10.7.3.

ცხრილი 5-14 ტურბინების დაშორება უახლოესი საცხოვრებელი სახლებიდან

ტურბინის ნომერი	კოორდინატები (38 T)		მანძილი (მ)		
	X	Y	საცხოვრებელი უბანი/ უახლოესი სახლი		
T01	419984	4653362	2870	ს	სკრა
T02	419547	4652966	2310	ს	სკრა
T03	418940	4653292	2550	ს	სკრა
T04	420350	4651907	1820	ს	სკრა
T05	420269	4654895	515	ჩ	ახალდაბა
T06	420620	4654480	680	ჩ	ახალდაბა
T07	420161	4653870	1430	ჩ	ახალდაბა
T08	419523	4654276	1340	ჩ/ა	ახალდაბა
ქვესადგური	419678	4652458	1890	ს	სკრა
			3250	დ	რუისი

5.10.7.1 ყინულის ცვენიტ გამოწვეული ზემოქმედება

თოვლის და ყინულის ნადები საგრძნობლად ამცირებს ტურბინების მუშაობის ეფექტურობას, გარდა ამისა ყინული მოქმედებს ფრთების ბალანსირებაზე და ამით აზიანებს მექანიზმს. რაც მთავარია არსებობს საფრთხე, რომ ყინულის ნატეხი შეიძლება მოძვრეს მზრუნავი მექანიზმიდან და გადასროლილი იქნას გარკვეულ მანძილზე.

აღნიშნული თემის გარეშემო უდიდესი დისკუსია მიმდინარეობს. როგორც ნებისმიერი სტრუქტურაზე, მკაცრ მეტეოროლოგიურ პირობებში, ქარის ტურბინებზეც შესაძლებელია ყინულის წარმოქმნა. მიუხედავად იმისა, რომ ყინულის დაგროვება დამოკიდებულია ამინდის პირობებსა და ტურბინების საოპერაციო მდგომარეობაზე, მისი გაღწევა სწორედ დამოკიდებულია ამ ფაქტორებზე.

ყინული, რომელიც ტურბინის ფრთებზე წარმოიქმნება, პოტენციურ საფრთხეს წარმოადგენს პერსონალის და მიმდებარე ტერიტორიებზე მოხვედრილი ადამიანებისათვის, ზემოქმედება მოსალოდნელია ასევე, ქარის ტურბინების ახლოს მოძრავ სატრანსპორტო საშუალებებზე (ასეთის არსებობის შემთხვევაში).

ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ გორის და ქარელის მუნიციპალიტეტების კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე, ქარის ტურბინების ფრთის ზედაპირებზე ყინულის წარმოქმნა მოსალოდნელია მოკლე პერიოდით იანვარ-თებერვლის თვეებში რამდენიმე დღის განმავლობაში. ზემოქმედების რისკი არსებობს მხოლოდ მომსახურე პერსონალზე, რადგან ზამთრის პერიოდში გავლენის ზონაში სხვა პირების მოხვედრის რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

ქარის ტურბინებზე ყინულის წარმოქმნის და ამასთან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედების რისკები უფრო დამახასიათებელია ჩრდილოეთის ქვეყნებისათვის და ნაკლებადაა დამახასიათებელი საქართველოს კლიმატური პირობებისათვის.

ყინულის რისკის შესამცირებელი ზოგადი ღონისძიებები

ქარის ტურბინებზე ყინულის წარმოქმნის და ამასთან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედების რისკების პრევენციის მიზნით პირველ რიგში აუცილებელია ზამთრის თვეებში ძლიერი ყინვების დროს ყოველდღიური მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში სადგურის დროებით გაჩერება. სადგურის გაჩერება პირველ რიგში მნიშვნელოვანი იქნება ტურბინების დაზიანების რისკის გამორიცხვისათვის. რაც შეეხება ყინულის ცვენასთან დაკავშირებულ მოსახლეობაზე ზემოქმედების რისკებს, მოცემულ კონკრეტულ შემთხვევაში ტურბინები დიდი მანძილებითაა დაცილებული საცხოვრებელ ზონებს და საავტომობილო გზას და ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

ზოგიერთი ქვეყანა (მაგალითად: ლატვიური კომპანია „Aerones“) ქარის ტურბინების ყინულისაგან გასაწმენდად წარმატებით იყენებს დრონებს (სურათი 5-39). ძირითადი ამოცანაა ფრთების გაწმენდა ყინულის და მტვერისაგან. ფრთების ზომების და ამინდის პირობების გათვალისწინებით, „საწმენდ-დრონს“ შეუძლია გაწმინდოს 30 ფრთა დღეში (10 ქარის ტურბინა).

დრონის ფრენის მაქსიმალური სიმაღლე - 400 მეტრია, ავტონომიურ რეჟიმში მუშაობს 20 წუთის განმავლობაში. დრონი აღჭურვილია რადარით, 2 აქსელერომეტრით, 5 გიროსკოპით (კუთხის ზუსტი გაზომვისთვის), თბოვიზორით, რომლის საშუალებით შესაძლებელია ფრთების ზედაპირის შემოწმება. ასევე გათვალისწინებულია 2 კონტროლერი და 3 პარაშუტი. წყლის მოხმარების სისტემა ძალიან ეფექტურია და რეგულირდება ავტომატურად, დაბინძურების ტიპის და მოცულობის შესაბამისად.

გარდა ძირითადი დანიშნულების, დრონს შეუძლია ლოკალური ცეცხლის ჩაქრობა.

ქარის ტურბინების ყინულებისაგან გაწმენდის საჭიროება უნდა დადგინდეს მონიტორინგი შედეგების მიხედვით და შესაბამისად მოხდება ზემოქმედების პრევენციული ღონისძიებების განსაზღვრა, კერძოდ: სადგურის დროებით შეჩერება თუ ტურბინების ყინულებისაგან გაწმენდა.



სურათი 5-39 დრონის გამოყენება ქარის ტურბინის გასაწმენდად

5.10.7.2 ელექტრომაგნიტური გამოსხივება

ქარის ტურბინებმა შეიძლება გამოიწვიოს ზეგავლენა რადიო-სიხშირის სიგნალებზე. ასეთი ზეგავლენის მექანიზმებია დიფრაქცია, არეკვლა და გაბნევა.

ქარის ტურბინებმა შეიძლება დაარღვიოს ფიჭური კავშირგაბმულობის ან სატელევიზიო ანძების მუშაობა, თუ ისინი ახლოს იქნება განლაგებული. ასეთი შემთხვევის მაგალითია მაგთის და „ბილანი“-ს კავშირგაბმულობის ანძები, რომლებიც მდებარეობს 500 მ-ის დაშორებით და, მასასადამე, ზემოქმედება მათზე მინიმალური იქნება. პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში, რომელიც განხილულია ტურბინების ალტერნატიული მდებარეობის ანალიზის ქვეთავში, ტურბინები განლაგებულია ამ ანძებთან ახლოს და მათი მუშაობა შეიძლება საფრთხის ქვეშ დადგეს. ალტერნატივა 1 უარყოფილი იქნა ამ და ზოგიერთი სხვა ფაქტორის გამო. როგორც უკვე აღინიშნა, არჩეული ვარიანტის შემთხვევაში ამ ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

33 კვ ძაბვის ხაზის ელექტრო-მაგნიტური ველი უმნიშვნელოა (დაცვის ზონა დაცილებულია 150 მ-ით ყველაზე ახლოს გამავალი კაბელებიდან) და ყველა ურთიერთდამაკავშირებელი ხაზი დაშორებულია საცხოვრებელი უბნებისგან.

5.10.7.3 შუქ-ჩრდილის ციმციმის ზემოქმედება

5.10.7.3.1 შუქ-ჩრდილების ციმციმის ზოგადი პრობლემა ქეს-ების პროექტებში

შუქ-ჩრდილის ციმციმი წარმოიქმნება ქარის ტურბინის ფრთების ბრუნვისას, როდესაც ტურბინა მოქცეულია პირდაპირ მზესა და რეცეპტორს (მაგალითად როგორიცაა მიმდებარე სახლი) შორის, რა დროსაც ჩრდილები ადგება ამ უკანასკნელს. ის, თუ სად და როდის ხდება ჩრდილის ციმციმი, დამოკიდებულია ადგილობრივ ტოპოგრაფიაზე, დღის მონაკვეთზე, სეზონზე და ქარის ტურბინასთან მიმართებით რეცეპტორის პოზიციაზე. უნდა არსებობდეს შემდეგი პირობები:

- ტურბინა უნდა იყოს მუშა მდგომარეობაში (ქარის სიჩქარე უნდა იყოს ტურბინის საოპერაციო დიაპაზონში);
- მზე უნდა ანათებს (ცა უნდა იყოს უღრუბლო);
- ტურბინა მოქცეული უნდა იყოს უშუალოდ რეცეპტორსა და მზეს შორის დაბრკოლებების გარეშე, როგორცაა რელიეფი, ხეები ან ნისლი;
- რეცეპტორი საკმარისად ახლოს უნდა იყოს ტურბინასთან განთავსებული, რომ მოექცეს მისი ჩრდილის ციმციმის გავლენის ქვეშ.

ქარის ტურბინებიდან წარმოქმნილი ჩრდილის ციმციმი შეიძლება დაიყოს ორ ძირითად ჯგუფად:

- 1) ჩრდილის მაქსიმალური თეორიული ციმციმი (უარესი სცენარი), გამოითვლება შემდეგი დაშვებების საფუძველზე:
 - მზე ყოველთვის ანათებს, როცა ჰორიზონტზე მაღლა დგას;
 - ტურბინა მუდმივად მუშა მდგომარეობაშია;
 - ტურბინის როტორი ყოველთვის პერპენდიკულარულად არის მიმართული რეცეპტორისკენ.
- 2) ჩრდილის სავარაუდო ციმციმი (რეალური სცენარი), გამოითვლება შემდეგი სტატისტიკური მონაცემების საფუძველზე:
 - საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში მზის ნათების ალბათობა;
 - შესაბამისი ტურბინის სამუშაო საათების მიმართულების მიხედვით განაწილება.

მაშინ, როდესაც ალბათური ჩრდილის ციმციმი წარმოადგენს მხოლოდ ჩრდილის ციმციმის პროგნოზირებულ მოსალოდნელ ზემოქმედებას, რეალური ჩრდილის ციმციმი წარმოადგენს მოქმედი ქარის ელექტროსადგურის ფაქტობრივ ზემოქმედებას.

5.10.7.3.2 საკანონმდებლო მოთხოვნები და ზემოქმედების კრიტერიუმები

საქართველოში ამჟამად არ არსებობს რაიმე ოფიციალური გაიდლაინები ან რეგულაციები ქარის ტურბინებიდან წარმოქმნილი ჩრდილის ციმციმის რაოდენობასთან დაკავშირებით. სხვა ქვეყნებში, დიდი რაოდენობის ქარის ტურბინების შემთხვევაში, ზღვრულად დასაშვები ნორმები განისაზღვრება რეალური და უარესი სცენარების ზღვრული მნიშვნელობების კომბინაციით.

არ არსებობს სტანდარტული მეთოდოლოგია, რომელსაც ქარის ენერგეტიკის პროექტების ყველა განმახორციელებელი იყენებდეს შუქჩრდილის ციმციმის შეფასების პროცესში ადგილობრივი გარემოს და საპროექტო ტერიტორიისთვის დამახასიათებელი თავისებურებების გათვალისწინებით. ევროპის ქვეყნებში, აშშ-ში, კანადაში, ავსტრალიაში და, აგრეთვე, საერთაშორისო ორგანიზაციებში შემუშავებულია განსხვავებული სახელმძღვანელო მითითებები, რომლებიც ზემოქმედების სიდიდის შეფასებისთვის ყურადღებას ამახვილებენ რამდენიმე კრიტერიუმზე

კრიტერიუმი: შუქჩრდილის ციმციმს ადგილი აქვს მხოლოდ შენობის შიგნით, როდესაც შუქი გადის ფანჯრის ვიწრო ღიობში;

ეს კრიტერიუმი აღიარებულია შემდეგ დოკუმენტებში:

- დაგეგმვა განახლებადი ენერგიისთვის – პრემიერ-მინისტრის მოადგილის PPS22 ოფისის სახელმძღვანელო (2004); ინგლისი;
- “დაგეგმვის პოლიტიკის საუკეთესო პრაქტიკის სახელმძღვანელო მითითებების” მუხლი 18 “განახლებადი ენერგია”, ჩრდილოეთ ირლანდიის გარემოს დაცვის დეპარტამენტი (2009);
- დაგეგმვის რჩევა (PAN) 45: განახლებადი ენერგია, შოტლანდიის ტექნოლოგიების აღმასრულებელი ორგანო (2002)

ესპანეთში ამჟამად შუქრდილის ციმციმის საკითხი დაგეგმვის მოთხოვნებში არ არის ჩართული. იმის გათვალისწინებით, რომ ესპანეთში არის ტენდენცია, რომ ქარის ელექტროსადგურები განლაგებული იყოს დასახლებებისგან დაშორებით, არ დარეგისტრირებულა რაიმე საჩივრები შუქრდილის ციმციმთან დაკავშირებით და არ დანერგილა სათანადო სტანდარტული პრაქტიკა.

ამერიკის შეერთებული შტატების დასავლეთში მიწის მართვის ბიუროს მართვაში მყოფ მიწებზე ქარის ენერგეტიკის განვითარებასთან დაკავშირებული გარემოზე ზემოქმედების საბოლოო პროგრამული ანგარიში; აშშ შინაგან საქმეთა დეპარტამენტი - მიწის მართვის ბიურო (2005). აშშ შინაგან საქმეთა დეპარტამენტის მიერ მომზადებულ დოკუმენტში გამოცხადებულია, რომ შუქრდილის ციმციმი აშშ-ში არ ითვლება ისეთ მნიშვნელოვან პრობლემად, როგორც ევროპაში.

საფრანგეთში შუქრდილის ციმციმის ეფექტების ზღვრები არ არის დაწესებული..

ზემოთ მითითებული სხვადასხვა საერთაშორისო გაიდლაინები გვთავაზობს შემდეგ შემარბილებელ ზომებს:

- ტურბინების სათანადო განლაგება: ტურბინები ისე უნდა განლაგდეს და მათი პოზიცია ისე უნდა შეირჩეს, რომ თავიდან იყოს აცილებული შუქრდილის ციმციმი (სადაც ეს შესაძლებელია). ითვლება, რომ ტურბინების განლაგება როტორის დიამეტრზე 10-ჯერ უფრო დიდ მანძილზე მინიმუმამდე ამცირებს ზემოქმედებას დასაშვებ დონემდე. როტორის ფრთების ორიენტაცია, აგრეთვე, წარმოადგენს მნიშვნელოვან ფაქტორს: მზის სხივების მიმართ პერპენდიკულარულად განლაგებული ფრთები უფრო დიდ ზემოქმედებას იძლევა, ხოლო მზის სხივების მიმართ ფრთების პარალელურად განლაგება თითქმის არ იწვევს ზემოქმედებას.
- როტორის დიამეტრის შემცირება ამცირებს ზემოქმედების ზონას (როტორის 10 დიამეტრის პრინციპი)
- მაღალი ხეების დარგვის ან “საჩრდილობლების” დაყენებით შეიძლება მოხდეს შუქრდილის ციმციმის ზემოქმედების ეკრანირება.
- ტურბინების დროებითი (პერიოდული) გაჩერება

ცხრილი 5-15 საერთაშორისო გაიდლაინებში მოყვანილი შემარბილებელი ზომების შეჯამება

	ობიექტის ყურადღებით დაპროექტება	ტურბინის გამორთვა	ეკრანების დამონტაჟება	გამწვანება/ მცენარეებით ეკრანირება
გაერთიანებული სამეფოს მითითებები				
ინგლისი	კი			
ჩრდილოეთი ირლანდია	კი	კი		
უელსი	კი	კი	კი	კი

	ობიექტის ყურადღებით დაპროექტება	ტურბინის გამორთვა	ეკრანების დამონტაჟება	გამწვანება/ მცენარეებით ეკრანიება
საერთაშორისო მითითებები				
ირლანდია	კი	კი		კი
გერმანია		კი		
შვედეთი შტატები	კი			კი
კანადა		კი		
არასამთავრობო სტრუქტურების მითითებები				
საერთაშორისო საფინანსო კორპორაცია	კი			

წყარო: დიდი ბრიტანეთის შუქჩრდილის ციმციმის შემთხვევის მონაცემთა ბაზის შევსება/ ენერგეტიკის და კლიმატის ცვლილების დეპარტამენტი. შუქჩრდილის ციმციმის მონაცემთა ბაზა - საბოლოო ანგარიში

5.10.7.3.3 შუქ-ჩრდილების ციმციმის შეფასება შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტისათვის

შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტისათვის, გზმ-ს ეტაპზე მოხდება ტურბინების ციმციმის მოდელირება მათი განლაგების საბოლოო კონფიგურაციის და სივრცული ორიენტაციის გათვალისწინებით.

მნიშვნელოვანი დაშორება საცხოვრებელი სახლებიდან იძლევა იმის წინასწარი ვარაუდის საშუალებას, რომ ციმციმის გავლენა მოსახლეობაზე იქნება მისაღები დონის. როგორც ადრეც აღვნიშნეთ, ბევრ ქვეყანაში ციმციმის ზემოქმედების შეფასებისას, ერთ-ერთი კრიტერიუმია მანძილი ტურბინებიდან რეცეპტორამდე. კრიტიკულად მიჩნეული არის ხოლმე როტორის დიამეტრის ნამრავლი 10-ზე (როტორის 10 დიამეტრის პრინციპი). იმ შემთხვევაში თუ მანძილი რეცეპტორამდე აღემატება როტორის 10 დიამეტრს, აპრიორი ითვლება, რომ ციმციმის ზემოქმედება დასაშვებია. იმ შემთხვევაში, თუ მანძილი ნაკლებია როტორის 10 დიამეტრზე, მაშინ საკითხი დამატებით კვლევას და სხვა კრიტერიუმების გამოყენებას საჭიროებს. შიდა ქართლის ქეს-ის შემთხვევაში, როტორის დიამეტრი შეადგენს 171მ-ს. შესაბამისად, კრიტიკული დაშორება შეადგენს 1710მ-ს. ამ თვალსაზრისით, ტურბინების ციმციმის ზემოქმედების ქვეშ შეიძლება აღმოჩნდეს სოფ. ახალდაბას მოსახლეობის ნაწილი, რომელთა საცხოვრებელი სახლებიც განლაგებული ტურბინა N5 და N6-დან კრიტიკულ მანძილზე ნაკლებით (515 – 680მ შესაბამისად).

ბევრ ქვეყანაში რეკომენდაციები შემუშავებულია გერმანული სახელმძღვანელო მითითებების შესაბამისად, რომელიც ითვალისწინებს უარესი სცენარის ზღვრულ მაჩვენებლებს ანუ 30 საათი წელიწადში და 30 წუთი წელიწადში, ხოლო ზოგიერთ ქვეყანაში ითვალისწინებენ მხოლოდ რეალური სცენარის ზღვრულ მაჩვენებლებს ან კომბინირებულს. დანიაში მიღებული ზღვარია 10 საათი წელიწადში, სტატისტიკის საფუძველზე (რეალური სცენარი).

საქართველოში სახელმძღვანელო მითითებების არარსებობის გამო, კომპიუტერული მოდელირების და შეფასების ფარგლებში გამოყენებული იქნება კომბინირებული სახელმძღვანელო მითითებები, რომელიც სხვადასხვა ქვეყნებში და საერთაშორისო ორგანიზაციებში მიღებული კრიტერიუმების ანალიზს დაეფუძნება.

5.11 ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე

5.11.1 საპროექტო ტერიტორიის სენსიტიურობის და არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკების შეფასება

საპროექტო ტერიტორიის მახლობლად არსებული ძეგლების ნუსხა, რომელიც მოიცავს, როგორც რეგისტრირებულ, სტატუსის მქონე ძეგლებს, ასევე სტატუსის არ მქონე ძეგლებს და ახლად ნაშენ ობიექტებს, მოცემულია ცხრილი 4-1-ში, სადაც მითითებულია მანძილი ძეგლიდან უახლოეს ტურბინამდე ან საპროექტო ობიექტამდე. სურათი 4-1-სა და სურათი 4-2-ზე ნაჩვენებ რუკებზე შესაბამისად მოცემულია ძეგლების განლაგების ადგილები მსხვილ პლანში (ტერიტორიის ზოგადი ხედი) და უფრო დეტალურად იმ უბნებისათვის, სადაც კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები შედარებით ახლოს არის განლაგებული დაგეგმილ ტურბინებთან. ძეგლების დაშორება საპროექტო ობიექტებისაგან და განსაკუთრებით, შედარებით ახლოს მდებარე ძეგლების კოორდინატები და მათზე შესაძლო ზემოქმედების რისკები განსაზღვრულია არქეოლოგიური კვლევის განმახორციელებელი გუნდის მიერ. საპროექტო უბნებთან ყველაზე ახლო განლაგებული ძეგლებია:

- წმ. გიორგის ეკლესია სოფ. ახალდაბაში - 160მ #6 ტურბინიდან
- მშენებარე ეკლესია სოფ. ახალდაბაში - 160მ #6 ტურბინიდან
- სამარხი სოფ. ახალდაბაში - 350მ #5 ტურბინიდან
- ნაეკლესიარი ღვთისმშობლის სახ. სოფ. ახალდაბაში - 800მ #5 ტურბინიდან
- ღვთისმშობლის ეკლესია სოფ. ახალდაბაში - 800მ #5 ტურბინიდან
- ნასოფლარი სოფ. ახალდაბაში - 900მ #5 ტურბინიდან

სამშენებლო პერიმეტრი ერთგვაროვან, სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთებზე მდებარეობს. ქარის ტურბინების უმრავლესობის აღმართვა ერთწლიან კულტურათა ყანებში არის დაგეგმილი. საპროექტო მოედნების მიმდებარე ტერიტორიაზე (500მ-ის რადიუსში თითოეული ტურბინიდან) არ არის აღმოჩენილი არქეოლოგიური თვალსაზრისით საინტერესო უბნები, რაც დამატებით კვლევას მოითხოვდა მშენებლობის დაწყებამდე. მშენებლობის პროცესში არქეოლოგიური ობიექტების აღმოჩენის გაუთვალისწინებელი შემთხვევებისათვის, შემუშავებული არის სამშენებლო საქმიანობაზე ზედამხედველობის პროცედურა.

5.11.2 რეკომენდაციები და შემარბილებელი ღონისძიებები

სამეცნიერო ლიტერატურიდან ზემოთ მოყვანილი არაერთი მნიშვნელოვანი არქეოლოგიურ-არქიტექტურული ძეგლისა და ობიექტების სიმრავლის გამო, რომლებიც უხვად არის დაფიქსირებული პროექტის მიხედვით განსაზღვრული ტერიტორიის სიახლოვეს, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია მიწის სამუშაოების დროს არქეოლოგის მეთვალყურეობა.

აუცილებელია მიწის სამუშაოების მიმდინარეობისას კულტურული მემკვიდრეობის მონიტორინგთან კოორდინაცია. სასურველია, მონიტორინგი წარიმართოს მაღალი სიხშირით.

მშენებელი კომპანია ვალდებულია ჩაუტაროს ტრენინგი კულტურული მემკვიდრეობის დაცვისა და არქეოლოგიური აღმოჩენების შესახებ თავის მუშა პერსონალს, რათა თავიდან ავირიდოთ შემთხვევითი სამშენებლო დაზიანება ან/და აღმოჩენა.

საპროექტო ტერიტორიის მთელს მონაკვეთზე, მიწის სამუშაოების მიმდინარეობის დროს, კულტურული მემკვიდრეობის გამოვლენის შემთხვევაში, „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის თანახმად, დაუყოვნებლივ უნდა შეწყდეს სამუშაოები და ამის შესახებ ეცნობოს საქართველოს კულტურის, სპორტისა და ახალგაზრდობის სამინისტროს (მოცემულ ეტაპზე - საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნულ სააგენტოს).

არქეოლოგიური მონიტორინგი მშენებლობის ეტაპზე უნდა განხორციელდეს მშენებელი კონტრაქტორის მიერ საქართველოს კულტურის, ძეგლთა დაცვისა და სპორტის სამინისტროს ზედამხედველობით. არქეოლოგიური ზედამხედველობისა და სხვა შეთანხმებული სამუშაოებისთვის საჭირო ბიუჯეტი განისაზღვრება სამშენებლო სამუშაოების შეფასებით.

5.11.3 პროცედურა შემთხვევითი არქეოლოგიური აღმოჩენის შემთხვევაში

მშენებელი კონტრაქტორი დაასაქმებს 1 არქეოლოგს (არქეოლოგიურ ზედამხედველს), რომლის მოვალეობაც იქნება ყოველდღიური ზედამხედველობა მიწის სამუშაოების დროს. ასეთი პირის დანიშვნისას მისაღები პრაქტიკაა მისი კანდიდატურის შეთანხმება კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტროსთან.

კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტრომ შეიძლება ასევე, დანიშნოს პირი ან კომპანია სამშენებლო სამუშაოების პერიოდული ზედამხედველობის მიზნით; თუმცა, ასეთი რამ ზოგადად, განსაკუთრებულ, კერძოდ, სენსიტიური პროექტების შემთხვევაში ხდება.

არქეოლოგიური ზედამხედველი აწარმოებს ყოველდღიურ მონიტორინგს ყველა სამშენებლო უბანზე, სადაც დაგეგმილია მიწის სამუშაოების (მიწის მოხსნა, მომანდაკება, თხრა და სხვ.) შესრულება გრაფიკის მიხედვით.

გარდა ამისა, არქეოლოგიური ზედამხედველი მუშებს აძლევს მითითებას იმის შესახებ, რომ დაუყოვნებლივ მოახსენონ მას შემთხვევით აღმოჩენილი პოტენციური არქეოლოგიური ნაშთების შესახებ.

არქეოლოგიური ღირებულების მქონე არტეფაქტების აღმოჩენის შემთხვევაში მიიღება შემდეგი ზომები:

1. მშენებელი მუშები ვალდებული არიან, შეაჩერონ სამუშაოები და აღნიშნულის შესახებ დაუყოვნებლივ შეატყობინონ არქეოლოგიურ ზედამხედველს;
2. არქეოლოგიური ზედამხედველი აღნიშნულის შესახებ მოახსენებს მთავარ ინჟინერს უბანზე და მოითხოვს სამუშაოების შეჩერებას აღმოჩენის უბანზე. არქეოლოგიური ზედამხედველი ახდენს აღმოჩენისა და აღმოჩენის გამოვლენის ადგილის პირველად შემოწმებას;
3. თუ აღმოჩენას არ გააჩნია პოტენციური არქეოლოგიური ღირებულება, არქეოლოგიური ზედამხედველი აღნიშნულის შესახებ მოახსენებს მთავარ ინჟინერს უბანზე და სამუშაოები განახლდება. ჟურნალში გაკეთდება ასეთი შემთხვევის ამსახველი შესაბამისი ჩანაწერი;
4. თუ აღმოჩენა შეფასდა, როგორც პოტენციური არქეოლოგიური ნაშთი, არქეოლოგიური ზედამხედველი აღნიშნულის შესახებ მოახსენებს მშენებელი კონტრაქტორის მთავარ ინჟინერს და შპს „ზეფიროს ენერჯი“-ის გარემოსდაცვით და სოციალურ სპეციალისტს (და ზედამხედველ კომპანიას / ინჟინერს) და მოითხოვს სამშენებლო სამუშაოების შეჩერებასა და

კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტროს ინფორმირებულობას აღნიშნული შემთხვევის შესახებ;

5. მშენებელი კონტრაქტორის მთავარი ინჟინერი ასევე, მოახსენებს შპს „ზეფიროს ენერჯი“-ს შეჩერებული ოპერაციების შესახებ და მოითხოვს კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტროს დაუყოვნებელ ჩართვას საქმეში;
6. კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტრო გამოყოფს ექსპერტს ან ექსპერტთა ჯგუფს და ჩაატარებს საჭირო არქეოლოგიურ სამუშაოებს უბანზე პრობლემის დასადგენად
7. უფრო მარტივი შემთხვევების დროს მომრავი არტეფაქტების ამოღების, მასალების დაფიქსირებისა და სხვა საჭირო სამუშაოების შესრულების შემდეგ კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტროს ექსპერტები გასცემენ გადაწყვეტილებას შეჩერებული სამშენებლო სამუშაოების განახლების შესახებ;
8. ღირებული და სივრცეში გაფანტული აღმოჩენების გამონაკლის შემთხვევებში კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტრომ შეიძლება, დააყენოს მოთხოვნა გასხვისების დერეფნის გადაადგილების შესახებ არქეოლოგიური უბნიდან უსაფრთხო მანძილზე.

5.12 კუმულაციური ზემოქმედება

შიდა ქართლის ქეს-ის კუმულაციური ზემოქმედების თავლსაზრისით ინტერესს წარმოადგენს ქეს-ის შესაძლო ურთიერთქმედება ახლო მდებარე სხვა, მოქმედ ან დაგეგმილ ქარის ელექტროსადგურებთან.

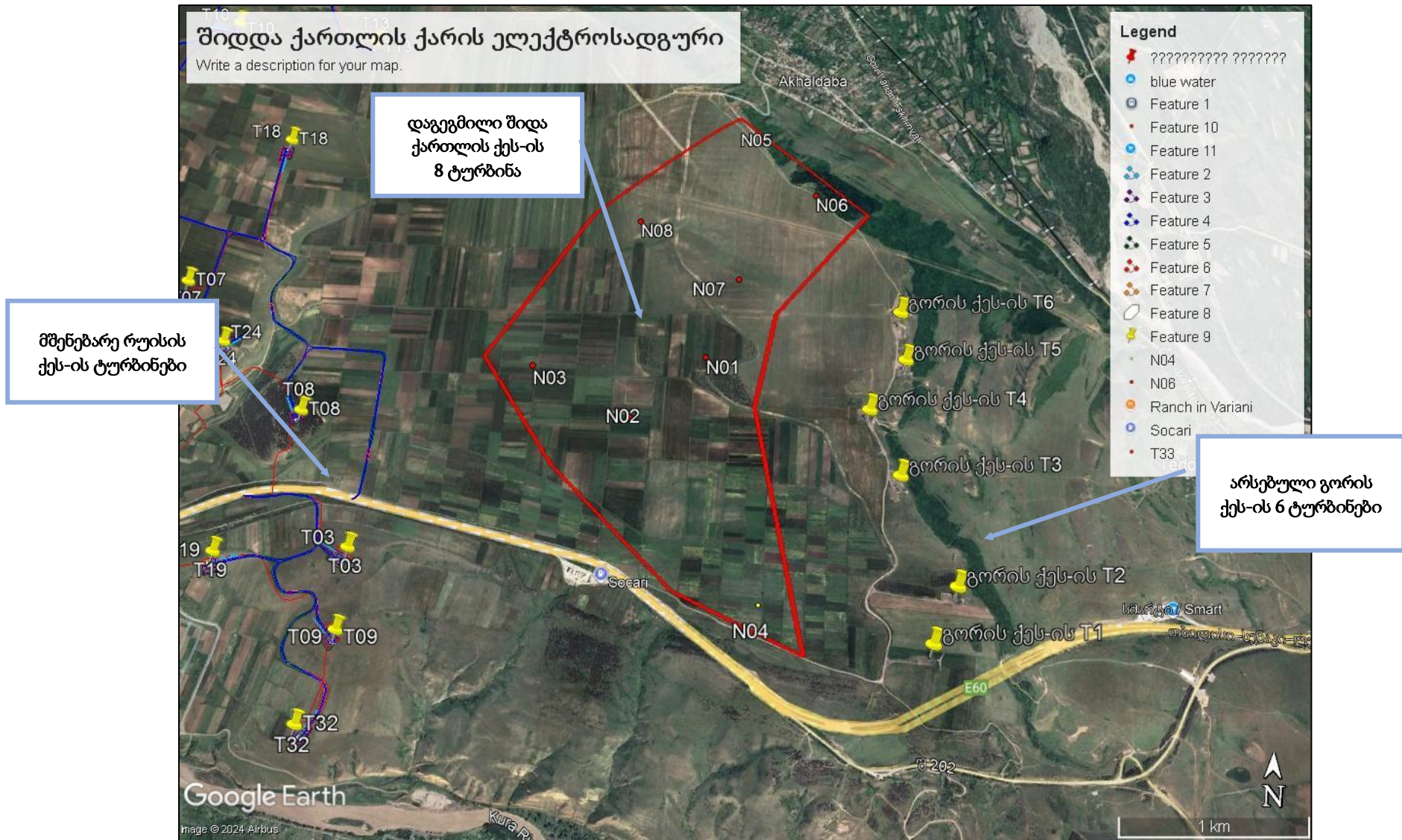
რაც შეეხება დაგეგმილ, მაგრამ ჯერ არ განხორციელებულ პროექტებს, შიდა ქართლის ქეს-თან დაგეგმილია რუისის ქარის ელექტროსადგურის პროექტი, რომელიც გულისხმობს შიდა ქართლის ქეს-ის დასავლეთით, მიმდებარე ტერიტორიაზე 33 ტურბინის განთავსებას (6.25 მეგავატი სიმძლავრის თითო). პროექტის განმახორციელებელია შპს „ვინდ ფაუერი“. არსებული ქეს-ებიდან აღსანიშნავია გორის ქარის ელექტროსადგური, რომელიც მოქმედი და მოიცავს 6 ტურბინას.

რუისის და გორის ქეს-ების სივრცული მიმართება შიდა ქართლის ქეს-ის ტერიტორიასთან და ობიექტებთან ნაჩვენებია ქვემოთ, სურათი 5-40-ზე.

გორის მოქმედი ქეს-ის და შიდა ქართლის დაგეგმილი ქეს-ის უახლოეს ანძებს შორის მანძილი შეადგენს 960მ-ს. რუისის და შიდა ქართლის ქეს-ების ტურბინებს შორის უახლოესი მანძილი რუისის ქეს-ის N08-სა და შიდა ქართლის ტურბინა NO-3-ს შორის შეადგენს 1,3კმ-ს. შესაბამისად, ფრინველების და ღამურების ფრენაზე ამ ქეს-ების ურთიერთგანლაგებას ნაკლები გავლენა ექნება, ვიდრე თითოეული კომპლექსის ფარგლებში ანძებს შორის განლაგებას. თითოეული პროექტის ფარგლებში ტურბინების ანძების ურთიერთდაშორება ისეა განსაზღვრული, რომ არ გამოიწვიოს ფრინველების დაღუპვის რისკის გაზრდა. შიდა ქართლის და გორის ქეს-ები ვერ მოახდენენ კუმულაციურ ზემოქმედებას ფრინველების და ღამურების ფრენაზე (ტრაექტორიაზე; სიმაღლეზე; სიხშირეზე) და მათი დაღუპვის რისკზე, მით უმეტეს რომ ორივე ობიექტი შორს არის განლაგებული ფრინველების განსაკუთრებული მნიშვნელობის დაცული ტერიტორიებიდან და გადამფრენი სახეობების მიგრაციის დერეფნებიდან.

არ ექნებათ განსახილველ ქეს-ებს კუმულაციური ზემოქმედება არც ტურბინების ციმციმის თვალსაზრისით: დანაწევრებული რელიეფი და ძალიან დიდი მანძილი ასეთი სხვადასხვა პროექტის ტურბინებს შორის არ ქმნის პირობებს კუმულაციური ზემოქმედების შესაძლებლობისათვის.

რაც შეეხება ვიზუალურ ზემოქმედებას: გორის ქარის ელექტროსადგურში დამონტაჟებულია ლოკალურად კონცენტრირებული 6 ტურბინა, ხოლო შიდა ქართლის ქეს-ისათვის იგეგმება სულ 8 ტურბინის მონტაჟი. ამ თვალსაზრისით, გორის და შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურების ვიზუალური ზემოქმედება ძალიან მცირეა. გორის ქარის ელექტროსადგურის ექსპლუატაციის მრავალი წლის გამოცდილება გვეუბნება, რომ ქარის ელექტროსადგურების ვიზუალური ზემოქმედება ლანდშაფტებზე საზოგადოდ უფრო მცირეა, ვიდრე, მაგალითად, მაღალი ძაბვის გადამცემი ხაზების ვიზუალური ზემოქმედება: როგორც ადგილობრივი მოსახლეობა, ისე ტურისტები უფრო ადვილად ეგუებიან ვიზუალურ გარემოში ქარის ტურბინების არსებობას, ვიდრე ელექტროგადამცემ ხაზებს.



სურათი 5-40 შიდა ქართლის ქეს-ის მდებარეობა მშენებარე რუისის ქეს-ისა და არსებული გორის ქეს-ის მიმართ

რეალური კუმულაციური ზემოქმედების არსებობა დაკავშირებულია ხმაურის გავრცელებასთან და სამი ხსენებული ქეს-ის მიერ გენერირებული ხმაურის შესაძლო ადიტიურობასთან. ეს საკითხი სპეციალურად იქნა გამოკვლეული ხმაურის მოდელირების პროცესში და ხმაურის ზემოქმედების შეფასებისას, ერთ-ერთი სცენარი მოიცავდა სამი ქეს-ის ერთდროულად ოპერირების ვარიანტს.

ხმაურის გავრცელების კუმულაციური ზემოქმედების შეფასებისთვის, მოხდა წარმოდგენილი პროექტის მიმდებარედ არსებული ან/და სამომავლოდ დაგეგმილი პროექტის ხმაურის გავრცელების მახასიათებლების შესწავლა.

ხმაურის მოდელირების შედეგები წარმოდგენილი წინამდებარე სკოპინგის ანგარიშში (თავი 5.5) თავიდანვე შესრულებული არის გორის და რუისის ქეს-ებთან კუმულაციური ზემოქმედების გათვალისწინებით (თავი 5.5.5 და 5.5.6). მოდელირების შედეგები გვიჩვენებს, რომ:

- მშენებლობის ეტაპზე ხმაურის დონე უახლოეს დასახლებულ პუნქტებთან, დაბალია საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ დღისა და ღამის პერიოდის ხმაურის დასაშვებ ნორმებზე. მშენებლობის ეტაპზე, ხმაურის ყველაზე მაღალი დონე დაფიქსირდა სოფელ ახალდაბასთან, რამაც შეადგინა 36.4 dBA. დანარჩენ ლოკაციებზე დაფიქსირებული ხმაურის დონეები უფრო დაბალია აღნიშნულ დონეზე. დაფიქსირებული ხმაურის დონე გაცილებით დაბალია კანონმდებლობით დადგენილ ნორმაზე. ხმაურის მოდელირების ჩატარებისას დაშვებულია, რომ ობიექტზე ერთდროულად იმუშავენ სამშენებლო ტექნიკის 2 ერთეული, თითოეული ხმაურის დონით 90 dBA. ვინაიდან სამშენებლო სამუშაოები წარიმართება დღის განმავლობაში, ღამის პერიოდისთვის ხმაურის ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება. აღნიშნულიდან გამომდინარე, მშენებლობის პროცესში გენერირებული ხმაურის ზემოქმედება უახლოეს დასახლებულ პუნქტებთან იქნება უმნიშვნელო;
- საერთო ჯამში, მშენებლობის ეტაპზე გენერირებული ხმაურის დონე უახლოეს დასახლებულ პუნქტებთან არ გადააჭარბებს საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ხმაურის დასაშვებ დონეებს, როგორც დღის, ასევე ღამის პერიოდისთვის;
- პროექტის ექსპლუატაციის ეტაპზე, შემარბილებელი ღონისძიებების გარეშე (N2 სცენარის პირობებში), სოფელ ახალდაბაში დაფიქსირებული ხმაურის დონე აჭარბებს საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ხმაურის ღამის ნორმას. ტურბინების ექსპლუატაციის შედეგად, სოფელ ახალდაბას უახლოეს საცხოვრებელ შენობაზე დაფიქსირებულმა ხმაურის დონემ შეადგინა 45.6 dBA, რაც მაღალია კანონმდებლობით გათვალისწინებული ხმაურის ღამის ნორმაზე (45 dBA). ხმაურის აღნიშნული დონე 0.6 dBA-თი მაღალია კანონმდებლობით დადგენილ ნორმაზე;
- აღნიშნული, N2 სცენარის პირობებისთვის, დანარჩენ დასახლებულ პუნქტებში განთავსებულ შენობებზე ხმაურის ღამის ნორმაზე გადაჭარბება არ ფიქსირდება;
- N2 სცენარის პირობისთვის, კანონმდებლობით დადგენილ ხმაურის დღის დასაშვებ ნორმაზე გადაჭარბებას ადგილი არ აქვს;
- გარდა ამისა, მოდელირება ჩატარებული იყო იმ პირობებისთვისაც, როდესაც ყველა ტურბინის ფრთა დასერილია (N3 სცენარი). აღნიშნული სცენარის შემთხვევაში, დაფიქსირებული ხმაურის დონეები კიდევ უფრო დაბალია ყველა დასახლებულ პუნქტში, ხოლო საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ხმაურის დასაშვებ ნორმაზე გადაჭარბება არ ფიქსირდება არც ერთ ლოკაციაზე. N3 სცენარის პირობებისთვის დაფიქსირებული ხმაურის დონეები,

დაახლოებით 3 dBA-თი დაბალია N2 სცენარის პირობებში დაფიქსირებულ ხმაურის შედეგებზე;

- აქვე აღსანიშნავია, რომ ყველა კალკულაცია ჩატარებულია ყველაზე ცუდის სცენარის პირობებში, როდესაც ხმაურის ყველა წყარო ერთდროულად ფუნქციონირებს;
- ვინაიდან საქართველოს კანონმდებლობით კომერციული / ინდუსტრიული დანიშნულების შენობებზე დასაშვები ხმაურის ნორმები განსხვავებულია და შეადგენს 60 dBA-ს, პროექტის შედეგად მსგავსი ტიპის შენობებზე ხმაურის გადაჭარბება არ ფიქსირდება;
- კუმულაციური ზემოქმედების გათვალისწინებით, მიმდებარე რეცეპტორებზე ხმაურის ზემოქმედების დონე არ აღემატება საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილ ხმაურის დასაშვებ ნორმებს. კუმულაციური ზემოქმედების სცენარი ვარაუდობს, რომ „რუისის ქარის ელექტროსადგურის“ სადგურების ყველა ფრთა დასერილია. კუმულაციური ზემოქმედების გათვალისწინებით, სოფელ ახალდაბაში ხმაურის დონე 42.7 დბA-ს შეადგენს, რაც კანონმდებლობით დადგენილ ნორმაზე დაბალია. კუმულაციური ზემოქმედების შედეგად, ხმაურის დონის ყველაზე მაღალი მატება სოფელ რუისში დაფიქსირდა, რომელმაც 43.6 დბA შეადგინა.

5.13 ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება

საპროექტო ტერიტორია დაშორებულია რუსეთის საზღვრიდან 60კილომეტრით. საპროექტო ტერიტორიაზე არ გადის ტრანს-სასაზღვრო მნიშვნელობის მდინარეები (პროექტისთვის დაგეგმილი უბნები საერთოდ არ იკვეთება მდინარეებით).

პროექტი არ არის დაკავშირებული განსაკუთრებით სახიფათო ნარჩენების, ტოქსიკური მასალების წარმოქმნასთან, ჰაერის დაბინძურებასთან, რასაც თეორიულად მაინც შეიძლება მოყოლოდა ტრანსსასაზღვრო დაბინძურება.

პროექტი არ იწვევს რაიმე ზემოქმედებას ტრანსსასაზღვრო ჰაბიტატებზე ან გადამფრენი ფრინველების მარშრუტის ცვლილებას.

პროექტი არ ახდენს ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედებას რომელიმე სხვა ქვეყნის ფიზიკურ, ბიოლოგიურ, სოციალურ გარემოზე ან კულტურულ მემკვიდრეობაზე.

6 გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა

6.1 ზოგადი მიმოხილვა

გარემოსდაცვითი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმაში წარმოდგენილი ინფორმაცია ეფუძნება ანგარიშის ცალკეულ პარაგრაფებში წარმოდგენილ მონაცემებს. განსახორციელებელი შემარბილებელი ღონისძიებები გაწერილია შესასრულებელი სამუშაოების და ამ სამუშაოების დროს მოსალოდნელი ზემოქმედებების შესაბამისად.

გარემოსდაცვითი ღონისძიებების იერარქია შემდეგნაირად გამოყურება:

- ზემოქმედების თავიდან აცილება/პრევენცია;
- ზემოქმედების შემცირება;
- ზემოქმედების შერბილება;
- ზიანის კომპენსაცია.

ზემოქმედების თავიდან აცილება და რისკის შემცირება შესაძლებლობისდაგვარად შეიძლება მიღწეულ იქნას სამშენებლო სამუშაოების წარმოების და ოპერირებისას საუკეთესო პრაქტიკის გამოცდილების გამოყენებით. შემარბილებელი ღონისძიებების ნაწილი გათვალისწინებულია პროექტის შემუშავებისას. თუმცა ვინაიდან ყველა ზემოქმედების თავიდან აცილება შეუძლებელია, პროექტის გარემოსადმი მაქსიმალური უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად განისაზღვრა შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა.

გარემოსდაცვითი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულებაზე, ასევე ყველა თანდართულ დოკუმენტაციაში (ნარჩენების მართვის გეგმა, ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა) განსაზღვრული ვალდებულებების შესრულებაზე პასუხისმგებლობას იღებს საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია.

6.2 მოსალოდნელი ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებები

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში წარმოდგენილია ინფორმაცია პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებების და საჭირო მონიტორინგული სამუშაოების შესახებ. კერძოდ, ცხრილი 6-1-ში მოცემულია შემარბილებელი ღონისძიებები მშენებლობის ეტაპისთვის, ცხრილი 6-2-ში - შემარბილებელი ღონისძიებები ექსპლუატაციის ფაზისთვის.

ცხრილი 6-1 შემარბილებელი ღონისძიებები მშენებლობის ეტაპისთვის

რეგვატორი	ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	მოსალოდნელი ზემოქმედების დონე	შემარბილებელი ღონისძიებები
პროექტის ტერიტორიის მიმდებარედ არსებული საცხოვრებელი სახლები და საზოგადოებრივი დანიშნულების შენობები	- ატმოსფერულ ჰაერში არაორგანული მტვერის გავრცელება. - ატმოსფერულ ჰაერში წვის პროდუქტების გავრცელება. - ხმაური	- მიწის სამუშაოების შედეგად წარმოქმნილი მტვერი; - მანქანების გადაადგილებისას წარმოქმნილი მტვერი და ხმაური; - ინერტული მასალების და მოჭრილი გრუნტის დატვირთვა-გადმოტვირთვისას წარმოქმნილი მტვერი და ხმაური; - სამშენებლო სამუშაოების დროს წარმოქმნილი მტვერი და ხმაური; - ავტომანქანებისა და სამშენებლო ტექნიკის გამონაბოლქვი და ხმაური; - გენერატორებისა და სხვა დანადგარ-მექანიზმების გამონაბოლქვი და ხმაური.	დაბალი უარყოფითი	რაიმე გამორჩეული დამცავი ღონისძიებები საჭირო არ არის. გამოყენებული იქნება საუკეთესო სამშენებლო პრაქტიკის მიდგომები, მათ შორის: - სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება მხოლოდ დღის საათებში. ღამის საათებში სამუშაოები არ განხორციელდება, რათა თავიდან იქნას აცილებული ხმაურის ზემოქმედება საცხოვრებელ ტერიტორიებზე და სახლებზე. - უზრუნველყოფილი იქნება მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობა. სამუშაო უბნებზე არ დაიშვება სატრანსპორტო საშუალებები და ტექნიკა, რომელთა გამონაბოლქვიც გაზრდილია (ტექნიკური გაუმართაობის გამო); - როცა ტექნიკის გამოყენება არ ხდება, მათი ძრავები გამოირთვება ან მინიმალურ ბრუნზე იმუშავებს (ეს განსაკუთრებით სამშენებლო ბანაკში მომუშავე ტექნიკას ეხება); - როგორც პროექტის ტერიტორიაზე, ასევე ცენტრალურ გზებზე ავტომანქანები ოპტიმალური სიჩქარით იმოძრავებს; - მიწის სამუშაოების წარმოებისა და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას ჭარბი მტვრის თავიდან ასაცილებლად მიღებული იქნება სიფრთხილის ზომები (მაგ., აიკრძალება მასალის დიდი სიმაღლიდან დაყრა დატვირთვა-გადმოტვირთვისას); - სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი; - ჩვილები/საჩვირები (არსებობის შემთხვევაში) აღირიცხება და მათზე სათანადო რეაგირება მოხდება, ზემოთ ჩამოთვლილი ღონისძიებების გათვალისწინებით.
სენსიტიური მუხნარი ჰაბიტატი ტურბინა #06-თან	ხეების ჭრა	სამშენებლო მოედნის ფარგლებში შეიძლება მოხდეს ხეების მცირე რაოდენობა		- ალტერნატივა 1: გადატანილ იქნას მე-6 ტურბინა 200მ-ით - აუცილებელია საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარება და შესაბამისი საკომპენსაციო თანხების გადახდა - თითოეული მოჭრილი ხის სანაცვლოდ დაირგვება 3 ნერგი, ადგილობრივ მუნიციპალიტეტთან და გარემოს დაცვისა და სოფლის

რეცეპტორი	ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	მოსალოდნელი ზემოქმედების დონე	შემარბილებელი ღონისძიებები
8 ტურბინის სამშენებლო მოედნები, შემაერთებული კაბელების და მისასვლელი გზების დერეფნები	ზემოქმედება ფლორაზე	- სამუშაო მოედნები და მისასვლელი გზები მცენარეული საფარისგან გაიწმინდება (რაშიც ხეების მოჭრა არ მოიაზრება); - ინვაზიური სახეობების გავრცელების ხელშეწყობა	ძალიან დაბალი უარყოფითი	მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმებით. - დაცული იქნება სამუშაო ზონის საზღვრები, რათა მცენარეულ საფარს დამატებითი ზიანი არ მიაღწეს; - მისასვლელი გზების გვერდებზე გამწვანების სამუშაოები ჩატარდება. - ტერიტორიის მოსამზადებელი სამუშაოების დაწყებამდე, თითოეულ სამუშაო უბანზე შემოწმდება <i>Xanthium spinosum</i>-ის არსებობა; - მცენარეულობის მოცილების და ტერიტორიის მოსამზადებელი სამუშაოების დაწყებამდე, შეძლებისდაგვარად მოხდება ინვაზიური სახეობის მცენარეების მოცილება, რათა თავიდან იქნას აცილებული მათი გავრცელება და შემდგომი კოლონიზაცია; - თუ დაზიანებული ტერიტორიების მცენარეული საფარის აღდგენაში ხელოვნური ჩარევა გახდება საჭირო, ამისათვის მცენარეთა ადგილობრივი სახეობები იქნება გამოყენებული; - ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა სათანადოდ შეინახება, რათა მასში შენარჩუნებული იქნას თესლის მარაგი და რეკულტივაციას დაქვემდებარებულ ტერიტორიებზე მცენარეულობის ხელოვნურად აღდგენის საჭიროება შემცირდეს.
8 ტურბინის სამშენებლო მოედნები, შემაერთებული კაბელების და მისასვლელი გზების დერეფნები	ზემოქმედება ცხოველთა სახეობებზე (მათ შორის ფრინველებზე) და მათ საბინადრო ადგილებზე	- ცხოველთა საბინადრო ადგილების დაზიანება; - ცხოველების შემფოთება და მიგრაცია საპროექტო დერეფნის მიმდებარე ტერიტორიებიდან; - პირდაპირი ზემოქმედება - ცხოველთა დაღუპვა, დაზიანება. - ფრინველებზე ზემოქმედება.	საშუალო უარყოფითი	- სამუშაოების დაწყებამდე საპროექტო დერეფნის შემოწმება ცალკეული სახეობების საზღვარი ადგილების/სოროების გამოვლენის მიზნით; - მიწის სამუშაოების დაწყებამდე ყველა სამშენებლო უბანი უნდა შემოწმდეს ამიერკავკასიური ზაზუნას (<i>Mesocricetus brandti</i>) და ნაცრისფერი ზაზუნას (<i>Cricetulus migratorius</i>) სოროების არსებობაზე, რათა შეძლებისდაგვარად თავიდან იქნას აცილებული მათი განადგურება. - ღამის განათების სისტემების ოპტიმალურად გამოყენება; - ხმაურის გავრცელების და ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების პრევენციული ღონისძიებების გატარება; - ნარჩენების სათანადო მართვა და ნიადაგის ხარისხის შენარჩუნება; - მშენებლობის დასრულების შემდგომ გათვალისწინებული სარეკულტივაციო სამუშაოების განხორციელება; - მომსახურე პერსონალს განემარტება სიტუაცია და აკრძალვა

რეცეპტორი	ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	მოსალოდნელი ზემოქმედების დონე	შემარბილებელი ღონისძიებები
				ნებისმიერი ქმედება (სოროებთან/ზუდეებთან მიახლოება, ნადირობა და სხვ.), რომელსაც შეიძლება მოჰყვეს საბინადრო გარემოს და საარსებო პირობების გაუარესება; - სამშენებლო სამუშაოების ფარგლებში ჩასატარებელი ნებისმიერი ქმედება არ გასცდება სამშენებლო უბნის ფარგლებს; - ტერიტორიის გაწმენდითი სამუშაოების დაწყებამდე, სამშენებლო უბნებიდან მოსაჭრელი ყველა დიდი ზომის ხე დამუშრების კოლონიის არსებობაზე უნდა შემოწმდეს. დამუშრების კოლონიის გამოვლენის შემთხვევაში დაუშვებელია ხის მოჭრა გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს წარმომადგენლებთან და ხელფრთიანთა სპეციალისტებთან კონსულტაციების გარეშე. - დაცული იქნება ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტი; - შერჩეული იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარეები ცხოველებზე უშუალო ზემოქმედების ალბათობის (დაჯახება) შესამცირებლად; - ორმოები, ტრანშეები და სხვა, შემოზღუდული იქნება რაიმე წინააღმდეგობით ცხოველების შიგ ჩავარდნის თავიდან ასაცილებლად; - ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველების ზედმეტად შეშფოთებას, განხორციელდება რაც შეიძლება მოკლე ვადებში; - სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას; ამასთან ერთად, ყურადღება მიექცევა: - ნარჩენების სათანადო მართვას; - ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების, ხმაურის გავრცელების და ა.შ. შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას.

რეცეპტორი	ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	მოსალოდნელი ზემოქმედების დონე	შემარბილებელი ღონისძიებები
8-ვე ტურბინის სამშენებლო მოედნები, შემაერთებული კაბელების და მისასვლელი გზების დერეფნები ჯამურად 12303 მ3 მოცულობის ფენა მოიხსნება.	ნიადაგის/გრუნტის სტაბილურობის დარღვევა; ნაყოფიერი ფენის განადგურება ან დაბინძურება;	• სტაბილურობის დარღვევა სამშენებლო სამუშაოების დროს; • ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განადგურება სამშენებლო მოედნების მომზადების მიზნით გაწმენდითი სამუშაოების წარმოებისას. • ნიადაგის დაბინძურება ნარჩენებით; • დაბინძურება საწვავის, ზეთების ან სხვა ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში.	საშუალო უარყოფითი	• ნარჩენების სათანადოდ მართვა; • დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურებული ფენის დროულად მოხსნა და ტერიტორიიდან გატანა; • ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა მოიხსნება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის დაცვით; • კაბელების თხრილების ამოვსების შემდეგ 2250მ3 ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა განთავსდეს თხრილის თავზე და აღდგეს საწყისი მდგომარეობა • სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჰუმუსოვანი ფენა გამოყენებული იქნება სანაყაროს ზედაპირის მისასვლელი გზების და ტურბინების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაციისთვის; • სამუშაო მოედნების საზღვრები ზუსტად დადგინდება, რათა მომიჯნავე უბნები არ დაბინძურდეს, ან ამ უბნებზე ნიადაგი არ დაზიანდეს და დაიტკეპნოს; • განისაზღვრება სამომხრო გზების მარშრუტები და აიკრძალება გზიდან გადასვლა; • დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან; • ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური წყლების სათანადოდ მართვა მოხდება (შეგროვდება ჰერმეტიკულ საასენაციო ორმოებში, რომლებიც შევსებისთანავე დაიცვლება); • დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრის ლოკალიზაცია, ხოლო დაბინძურებული უბანი დაუყოვნებლივ გაიწმინდება; • დაბინძურებული მასალის დიდი რაოდენობით წარმოქმნის შემთხვევაში, რემედიაციის მიზნით დაბინძურებული ნიადაგისა და გრუნტის ტერიტორიიდან გასატანად ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორი იქნება გამოყენებული; • სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი; • სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ ტერიტორია გაიწმინდება და მოხდება მისი რეკულტივაცია.
ყველა შერჩეული უბანი	საშიში	გზის რეაბილიტაციასთან	დაბალი	რაიმე სპეციფიკური დამცავი ღონისძიებები საჭირო არ არის, რადგან

რეცეპტორი	ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	მოსალოდნელი ზემოქმედების დონე	შემარბილებელი ღონისძიებები
სტაბილურია	გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკი	დაკავშირებით ეროზიული პროცესების გააქტიურება	უარყოფითი	საპროექტო ობიექტების და მისასვლელი გზების უშუალო სიახლოვეში მეწყრები ან სხვა საშიში გეოდინამიკური პროცესები არ დაიკვირვება. ეროზიის პრევენციისათვის გამოყენებულ იქნება საუკეთესო სამშენებლო პრაქტიკა, კერძოდ: - დახრამულ უბნებზე მოხდება ზედაპირული ჩამონადენის მართვა; - საჭიროების შემთხვევაში, გზის ვაკისის დეფორმაციის თავიდან ასაცილებლად მის ქვემოთ დამცავი ნაგებობა მოეწყობა; - ატმოსფერული წყლების არინებისათვის გზის ვაკისის გასწვრივ მოეწყობა სანიაღვრე არხები, რათა გზების მოწყობის გამო ეროზიული და მეწყრული პროცესები არ განვითარდეს; - სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ საჭიროა გზებისა და კაბელების დერეფნების, ასევე ქარის ტურბინების განთავსების უბნების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია. ეს უნდა მოიცავდეს ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის შეტანას და მრავალწლიანი ბალახეულობის თესვას; - ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში და შემდგომ ექსპლუატაციის ფაზაზე საჭიროა ეროზიული პროცესების მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში შესაბამისი ღონისძიებების გატარება. - საქმიანობის განხორციელების პროცესში გათვალისწინებული იქნება წინამდებარე ანგარიშში წარმოდგენილი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები და კვლევის შედეგად შემუშავებული რეკომენდაციები; - სამშენებლო სამუშაოები იწარმოებს ინჟინერ-გეოლოგის მკაცრი მეთვალყურეობის პირობებში. მისი რეკომენდაციების საფუძველზე, საჭიროების შემთხვევაში, გატარდება დამატებითი პრევენციული ღონისძიებები;

რეცეპტორი	ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	მოსალოდნელი ზემოქმედების დონე	შემარბილებელი ღონისძიებები
ყველა სამშენებლო უბნის სიახლოვეს (დროებითი) ანძების განთავსების უბნები (მუდმივი)	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები	• ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები არსებული გზების მიმდებარედ; • ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები სოფლების და ავტომაგისტრალის მიმდებარედ;	საშუალო უარყოფითი	• დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების ისე განთავსება, რომ ვიზუალური რეცეპტორებისთვის ნაკლებად შესამჩნევი იყოს; • სამუშაოს დასრულების შემდეგ სარეკულტივაციო და გამწვანების სამუშაოების ჩატარება; • მუდმივი ნაგებობის (ქვესადგურის) ფერის და დიზაინის შერჩევა მოხდება ისე, რომ შეხამებული იყოს გარემოსთან; • სანიტარული და ეკოლოგიური პირობების დაცვა როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზაზე;
ყველა სამშენებლო უბნის სიახლოვეს (დროებითი) გრუნტი დროებით დასაწყობდება ქვესადგურის და ტურბინების მიმდებარე ტერიტორიებზე. შემდგომ გრუნტი გამოყენებულ იქნება ფუნდამენტების მოსაწყობად და მისასვლელი გზების რეაბილიტაციისათვის. მუდმივ სანაყაროებზე გრუნტის არ იქნება განსათავსებელი	ნარჩენები	• სამშენებლო ნარჩენები (სამირკვლებიდან ამოღებული გრუნტი და სხვ.); • სახიფათო ნარჩენები (საწვავ-საპოხი მასალების ნარჩენები და სხვ.); • საყოფაცხოვრებო ნარჩენები.	დაბალი უარყოფითი	• სამშენებლო და სხვა საჭირო მასალების შემოტანა მხოლოდ იმ რაოდენობით, რომელიც პროექტის მიზნებისათვისაა საჭირო; • მოჭრილი ნიადაგისა და გრუნტის დროებით დასაწყობება სპეციალურად გამოყოფილ უბნებზე (შემაერთებელი კაბელის თხრილები და ტურბინების უბნები) • მოჭრილი გრუნტი მთლიანად გამოყენება პროექტის მიზნებისთვის (უკუყრისათვის); • ნარჩენების ხელმეორედ გამოყენება შესაძლებლობის ფარგლებში; • სახიფათო ნარჩენების ტერიტორიიდან გატანა მათი შემდგომი მართვის მიზნით მოხდება მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით; • ნარჩენების მართვისათვის სათანადოდ მომზადებული პერსონალის გამოყოფა; • სახიფათო ნარჩენების დროებით დასაწყობებისათვის სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე მოეწყობა სპეციალური სათავსი, ხოლო სამშენებლო მოედნებზე განთავსდეს სათანადოდ მარკირებული წყალგაუმტარი კონტეინერები; • ნარჩენების ტრანსპორტირებისას უსაფრთხოების წესების ზედმიწევნით დაცვა; • სახიფათო ნარჩენების ტერიტორიიდან გატანა მათი შემდგომი მართვის მიზნით მოხდება მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით;

რეგებულებები	ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	მოსალოდნელი ზემოქმედების დონე	შემარბილებელი ღონისძიებები
სულ ცოტა მიწის 37 ნაკვეთი უნდა იქნას შესყიდული	ზემოქმედება კერძო საკუთრებაზე და ადგილობრივ რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა	- განსახლების და რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვის რისკები - ფიზიკური ადგილმონაცვლეობა არ მოხდება. ზემოქმედების ქვეშ ექცევა მხოლოდ ერთი დამხმარე ნაგებობა - ზემოქმედების ქვეშ მოყვება დაახლ. 80 ნაკვეთი. აქედან 37 ნაკვეთის გამოსყიდვა მიმდინარეობს. დანარჩენი კერძო ნაკვეთები (43) ნაკვეთი უკვე გამოსყიდულია - მცირე ზომის საძოვარი, რომელსაც ადგილობრივი მოსახლეობა იყენებს, მათი პირუტყვისათვის საჭირო საკვების 5%-ზე ნაკლებს იძლევა. პროექტი საძოვრებზე წვდომას არ შეზღუდავს, არამედ მათ ტერიტორიას მცირედ (არაუმეტეს 10%-ით) შეამცირებს.	საშუალო უარყოფითი	- ნარჩენების წარმოქმნის, დროებითი დასაწყობების და შემდგომი მართვის პროცესებისთვის აღრიცხვის პროცედურის შემოღება და შესაბამისი ჟურნალის წარმოება; - ზემოქმედების ზონაში განთავსებული 80 კერძო ნაკვეთიდან უკვე შეძენილია 43 ურთიერთშეთანხმების საფუძველზე. პროექტის ფარგლებში ექსპროპრიაციას ადგილი არ ექნება. - მოსახლეობის უკმაყოფილოების გამორიცხვა მოხდება ქმედითი კონსულტაციების მეშვეობით; - საჭიროების შემთხვევაში, უმრავი ქონების დაზიანებისათვის გადახდილი იქნება კომპენსაცია, ან/და მოხდება ქონების აღდგენა; - მესაკუთრეებთან გაიმართება შესაბამისი მოლაპარაკებები; - მესაკუთრეები მიიღებენ სათანადო კომპენსაციას ან ალტერნატიულ რესურსებს. - მოსახლეობას წინასწარ ეცნობება ისეთი გადაწყვეტილების შესახებ, რომელიც ადგილობრივ რესურსებზე წვდომას დროებით შეზღუდავს. - ადგილობრივ მოსახლეობას ექნება უფლება, გამოიყენოს პროექტისათვის შესყიდული მიწა, რომელზეც მუდმივი შენობა-ნაგებობა არ არის განთავსებული.
ადგილობრივი სოფლების მოსახლეობა	დასაქმება და შესაბამისი უარყოფითი ზემოქმედების რისკები	- ადგილობრივი მოსახლეობის მოლოდინი დასაქმების თაობაზე და მათი იმედგაცრუება; - დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა;	დაბალი უარყოფითი	- მუშახელის აყვანა მოხდება შესაბამისი ტესტირების საფუძველზე; - თითოეულ მომუშავესთან ინდივიდუალური სამუშაო კონტრაქტი გაფორმდება; - ყველა არა ადგილობრივ პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია ადგილობრივი მოსახლეობის უნარ-ჩვევების და კულტურის შესახებ; - სხვადასხვა მასალების შესყიდვისას უპირატესობა მიენიჭება

რეცეპტორი	ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	მოსალოდნელი ზემოქმედების დონე	შემარბილებელი ღონისძიებები
		- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების გამო სამუშაო ადგილების შემცირება და ამ ფაქტით უკმაყოფილება; - უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და არაადგილობრივ მუშახელს შორის.		- ადგილობრივი პროდუქციას (მათ შორის, ინერტული მასალები) და მოხდება ადგილობრივი საწარმოების მხარდაჭერა; - პერსონალისთვის შემუშავებული იქნება და დანიერგება გასაჩივრების მექანიზმი; - მოხდება პერსონალის საჩივრების ჟურნალის წარმოება.
ადგილობრივი სოფლების მოსახლეობა	ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე	- სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა; - გზების საფარის დაზიანება; - წვდომის შეზღუდვა.	დაბალი უარყოფითი	- შემდგომი დაგეგმვით საზოგადოებრივ გზებზე მანქანების (განსაკუთრებით მუხლუხიანი ტექნიკის) გადაადგილების შეზღუდვა; - სატრანსპორტო ოპერაციების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ მოსახლეობისთვის ინფორმაციის მიწოდება; - გზის ყველა დაზიანებული მონაკვეთი შემდგომი დაგეგმვით მოკლე ვადებში აღდგება, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის; - საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და მათზე სათანადო რეაგირება.
კულტურული მემკვიდრეობა	ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურულ ძეგლებზე	უცნობი არქეოლოგიური ობიექტების დაზიანება მიწის სამუშაოების დროს.	დაბალი ალბათობა	რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში მშენებლობის პროცესი შეჩერდება. აღმოჩენის შესასწავლად მოწვეული იქნებიან პროფესიონალი არქეოლოგები და მათი რეკომენდაციის შემთხვევაში კომპანია ხელს შეუწყობს ობიექტის კონსერვაციას ან არტეფაქტის საცავში გადატანას. სამუშაოები განახლდება შესაბამისი ნებართვის მიღების შემდეგ.

ცხრილი 6-2 შემარბილებელი ღონისძიებები ექსპლუატაციის ეტაპზე

ზემოქმედების მიმღები	ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	ზემოქმედების მოსალოდნელი დონე	შემარბილებელი ზომები
----------------------	-------------	---------------------	-------------------------------	----------------------

ზემოქმედების მიმღები	ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	ზემოქმედების მოსალოდნელი დონე	შემარბილებელი ზომები
საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ განლაგებული სოფლების გარეუბნებში არსებული საცხოვრებელი სახლები	ჰაერის ხარისხი	ტურბინების ტექნიკური მომსახურების დროს მოსალოდნელია მცირე ზემოქმედება	მაღიან მცირე ნეგატიური	ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედებას ადგილი ექნება მხოლოდ ტექნიკური მომსახურების სამუშაოების განმავლობაში და, მაშასადამე, შემარბილებელი ზომები ისეთივე იქნება, როგორც მშენებლობის ეტაპისთვის შემუშავებული ზომებია
საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ განლაგებული სოფლების გარეუბნებში არსებული საცხოვრებელი სახლები	ხმაური	ხმაურის წყაროები შემდეგია: - ქარის ტურბინების მექანიკური და აეროდინამიკური ხმაური; - ტრანსფორმატორები და ქვესადგურები; - ტრანსპორტის მოძრაობა; - ხმაური, რომელიც წარმოიქმნება ტექნიკური მომსახურების სამუშაოების დროს.	მცირე ნეგატიური	- მოდელირება აჩვენებს, რომ ქარის ტურბინების გამო საცხოვრებელ და საჯარო სივრცეებში ხმაურის ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი. - პროექტირების ეტაპზე უნდა შეირჩეს საცხოვრებელი უბნებიდან დაშორებული ადგილები, რაც უკვე უზრუნველყოფილია პროექტირების სამუშაოების დროს; - ყველა მიღებული საჩივარი/წუხილი რეგისტრირებული იქნება და მოხდება მათზე სათანადო რეაგირება.
ანძების და ქვესადგურის განლაგების ადგილები	ნიადაგის რესურსები და გეოლოგია	ზემოქმედება ექსპლუატაციის ეტაპზე მოიცავს მხოლოდ ავტომობილების მოძრაობით გამოწვეულ მცირე ეროზიას.	მაღიან მცირე ნეგატიური	- უნდა დაცული იყოს ნიადაგის ზედა ფენის შენახვის წესები; დროებით სამშენებლო უბნების აღდგენისთვის უნდა მოხდეს ნიადაგის ზედა ფენის გამოყენება. - უნდა გაუმჯობესდეს ქარის ტურბინებთან მისასვლელი გზები; - ტექნიკური მომსახურების სამუშაოების დროს მკაცრად უნდა იყოს დაცული სატრანსპორტო ტრასების საზღვრები; - უნდა მოხდეს გამდინარე წყლების სათანადო მართვა; - ტურბინების მახლობლად უნდა მოხდეს ტერიტორიის აღდგენა და ხელახალი გამწვანება.
საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ განლაგებული	ვიზუალური	ქარის ტურბინების არსებობა და მუშაობა;	ვიზუალური ზემოქმედების	ტურბინების განლაგების უბნები მეტწილად დაშორებულია ეროვნული და საერთაშორისო მნიშვნელობის გზებიდან და

ზემოქმედების მიმღები	ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	ზემოქმედების მოსალოდნელი დონე	შემარბილებელი ზომები
სოფლების გარეუბნებში არსებული საცხოვრებელი სახლები;	რესურსები		მოდელირების თანახმად - ვიზუალური ზემოქმედება - საშუალო დონისა; ნეგატიური	ტურისტული მარშრუტებიდან. • ტურბინების ინტეგრაცია არსებულ ლანდშაფტთან; • ყველა მიღებული საჩივარი/წუხილი დარეგისტრირებული იქნება და მოხდება სათანადო რეაგირება.
საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ განლაგებული სოფლების გარეუბნებში არსებული საცხოვრებელი სახლები;	ვიზუალური რესურსები	• შეწუხება შუქრდილის ციმციმის გამო (სტრობოსკოპული ეფექტი).	საშუალოდან მაღალ დონემდე ნეგატიური	• შუქრდილების ციმციმის დეტალური მოდელირება ტურბინების საბოლოო დაზუსტებული მდებარეობის და ორიენტაციის გათვალისწინებით • მოდელირების შედეგების მიხედვით, დაიგეგმება შემარბილებელი ღონისძიებები, რომ უპირატესი ვარიანტის სახით გამოიყენოს ავტომატური “შუქრდილის ციმციმისგან დაცვის სისტემა”.
ტურბინები	ყინულის ნატეხების ცვენა	• ტურბინის ფრთებიდან ყინულის ნატეხების ცვენის ზემოქმედება	მცირედ ნეგატიური	• ზამთრის თვეების განმავლობაში ქარის ტურბინებზე ყინულის წარმოქმნის მონიტორინგი; • ქარის ელექტროსადგურის გაჩერება და მონიტორინგის შედეგების საფუძველზე ყინულისგან განთავისუფლების სამუშაოების განხორციელება.
	ნარჩენები	ქარის ელექტროსადგურის ტექნიკური მომსახურების დროს მოსალოდნელია ნარჩენების მცირე რაოდენობის წარმოქმნა; თუმცა, ნეგატიურ ზემოქმედებას ადგილი ექნება მხოლოდ მაშინ, თუ მოხდება ნარჩენების არასათანადო განკარგვა.	მცირედ ნეგატიური	• მავნე ნარჩენები უნდა გადაეცეს ლიცენზირებულ კონტრაქტორს, რომ უზრუნველყოფილი იყოს ნარჩენების სათანადო განკარგვა; • უნდა შემუშავდეს და განხორციელდეს “ნარჩენების მართვის გეგმა” გზშ-ში მოცემული მართვის გეგმის საფუძველზე; • უნდა მოხდეს ჩამდინარე (კანალიზაციის) წყლების სათანადო მართვა.
	ფაუნა	ქარის ელექტროსადგურის ექსპლუატაციის ეტაპზე	საშუალოდ	• ქარის ელექტროსადგური ისე უნდა განთავსდეს, რომ თავიდან იქნას აცილებული ფრინველების გადაფრენის და

ზემოქმედების მიმღები	ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	ზემოქმედების მოსალოდნელი დონე	შემარბილებელი ზომები
		გარეულ ცხოველებზე (განსაკუთრებით ორნითოფაუნაზე) ზემოქმედება შეიძლება მოხდეს შემდეგი მიზეზების გამო: - ფრინველების შემთხვევითი შეჯახება ტურბინის ფრთებთან; - ლამის განათების ზემოქმედება ფრინველებზე; - ხმაურის გავრცელება	ნეგატიური	მიგრაციის ტრასებში შეჭრა (უნდა განხილული იქნას პროექტირების ეტაპის დროს). - უნდა მოხდეს განათების სისტემების ოპტიმიზაცია ან მინიმუმამდე შემცირება, რომ არ მოხდეს ფრინველების მოზიდვა ტურბინებთან და ანძებთან; - უნდა უზრუნველყოფილი იყოს სისტემატური მონიტორინგი, რომელიც შეისწავლის ფრინველების და ღამურების ქარის ტურბინებთან შეჯახებას და მათი დაღუპვა/დაზიანების სიხშირეს. უნდა მოხდეს მონიტორინგის მონაცემების დოკუმენტირება სპეციალურ ჟურნალში; - მონიტორინგის შედეგებზე დაყრდნობით უნდა გამოყენებული იქნას სპეციალური ტექნიკური საშუალებები, მაგ. რადარული სისტემები, რომლებიც შეძლებს ფრინველების გუნდების დაფიქსირებას და გააჩერებს ან შეანელებს ტურბინებს, როდესაც ფრინველების გუნდი მიუახლოვდება ქარის ელექტროსადგურს; - თუ მონიტორინგი აჩვენებს ამის საჭიროებას, უნდა გამოყენებული იქნას პორტატული ულტრაბგერითი გამრეკები, რათა შემცირდეს ზემოქმედება ღამურებზე. ეს მოწყობილობები გამოსცემენ მაღალი სიხშირის ბგერებს (10-დან 100 კჰც-მდე), რითაც გავლენას ახდენენ ღამურების ექოლოგაციაზე და ხელს უშლიან მათ მიახლოებას ქარის ელექტროსადგურთან. - ლამის საათებში ყველა არასაჭირო განათება უნდა გამოირთოს, რომ არ მოხდეს ფრინველების მოზიდვა.
ღამურები	ტურბინებით გამოწვეული ხელფრთიანების პოტენციური სიკვდილიანობა	ქარის ტურბინებმა შეიძლება გამოიწვიოს ღამურების გარკვეული რაოდენობის დაღუპვა. თუმცა, შიდა ქართლის ქეს-ის დერეფნის მსგავს ადგილებში და		N6 ტურბინისათვის ალტერნატიული შემარბილებელი ღონისძიებები: ტურბინის ლოკაციის ცვლილების შესაძლებლობის შესწავლა მუხნარის სენსიტიური ჰაბიტატის საზღვრიდან 200მ-ის დაშორებით. ლოკაციის შეცვლა არ არის აუცილებელი, მაგრამ გადატანა ღამურებზე ზემოქმედების

ზემოქმედების მიმღები	ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	ზემოქმედების მოსალოდნელი დონე	შემარბილებელი ზომები
		ჰაბიტატებში, ღამურებმა შეიძლება არ განიცადონ ძლიერი ზემოქმედება. საპროექტო ტერიტორიაზე და მის მახლობლად ჩატარებული კვლევების დროს არ იქნა დადგენილი ღამურების თავშესაფრები. კვლევების ამ შედეგებზე დაყრდნობით შეგვიძლია დავუშვათ, რომ საპროექტო ტერიტორიას ღამურები იყენებენ მხოლოდ როგორც კვების და გადაადგილების არეალს. ღამურების აქტიურობა საპროექტო ტერიტორიის უმეტეს ნაწილზე საკმაოდ დაბალია. ღამურების აქტიურობა მცირდება, როდესაც იზრდება ქარის სიჩქარე. საპროექტო ტერიტორიის მახლობლად მიტოვებულ შენობებში ღამურების “ბარტყებიანი” კოლონიები დაფიქსირებული არ ყოფილა.		ისედაც მცირე რისკს კიდევ უფრო შეამცირებდა; - ტურბინა 6-ზე ღამურების დაცვის მიზნით გამოყენებული უნდა იქნას ღამურების დამცავი მოდულები, რომლებიც ქარის ტურბინა-გენერატორებს დროებით „გამორთავს“. - გამორთვის რეჟიმი დაზუსტებულ უნდა იქნას გზშ-ში და დაკორექტირდეს შემდგომ, ექსპლუატაციის პერიოდში მონიტორინგის შედეგებზე დაყრდნობით - დანარჩენ ტურბინებს შეუძლიათ ოპერირება შეზღუდვების გარეშე. ქარის ტურბინების ფერმის ტერიტორიაზე მაქსიმალურად უნდა შეიზღუდოს ზედმეტი განათება, გარდა უსაფრთხოების მიზნით აუცილებელი განათებისა და დამონტაჟდეს მხოლოდ იქ, სადაც არის მისი აუცილებლობა. რეკომენდირებულია ისეთი განათების გამოყენება, რომელიც არ მოიზიდავს მწერებს (შეიზღუდოს ლურჯი და UV სპექტრი, გაიზარდოს წითელი სპექტრი) და ეს განათება მიმართული უნდა იყოს მიწის ზედაპირისკენ და/ან უშუალოდ გასანათებელი ობიექტისკენ. ასევე, რეკომენდირებულია ფარიანი ნათურების გამოყენება, რათა თავიდან იქნეს აცილებული სინათლის გაბნევა. სასურველია ისეთი ტიპის ნათურების გამოყენება, რომლების ტალღის სიგრძე 540nm-ზე ნაკლები არ არის, ხოლო ფერის შესაბამისი ტემპერატურა 2700K-ს აღემატება. როდესაც ტექნიკურად შესაძლებელია და შესრულებადი გონდოლა უნდა გახდეს ხელფრთიანებისთვის მიუწვდომელი. რეკომენდირებულია ქარის ტურბინის ქვეშ არ მოხდეს ბუჩქნარისა და წყალჭარბი/დაჭაობებული უბნების განვითარება დამონტაჟდეს პასიური დეტექტორები თითოეულ ქარის ტურბინაზე, რათა განისაზღვროს ხელფრთიანთა აქტივობა თითოეულ ტურბინასთან და შესაბამისი რეკომენდაციები

ზემოქმედების მიმღები	ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	ზემოქმედების მოსალოდნელი დონე	შემარბილებელი ზომები
				შემუშავდეს თითოეული ტურბინისთვის. მაქსიმალურად მოვერიდოთ და/ან შეიზღუდოს ხეების მოჭრა. საკვლევ ტერიტორიაზე ხეების მოჭრის აუცილებლობის შემთხვევაში, ხეების მოჭრა მოხდეს შემდეგი ეტაპების გათვალისწინებით: (i) წინასწარ უნდა შეირჩეს მოსაჭრელი ხეები; (ii) ხელფრთიანთა სპეციალისტის მიერ მოხდება წინასწარ შერჩეული ხეების შემოწმება ხელფრთიანთა პოტენციური თავშესაფრების არსებობაზე და ასეთი ხეების არსებობის შემთხვევაში მათი დანიშვნა. (iii) პოტენციური თავშესაფრების მქონე დანიშნული ხეების მოჭრა არ შეიძლება 20 მაისიდან - 15 აგვისტომდე და 1 დეკემბერიდან - თებერვლის ბოლომდე შუალედებში. ხეების მოჭრისას, ნებადართულ პერიოდში ადგილზე უნდა იმყოფებოდეს ხელფრთიანთა სპეციალისტი, რათა მოხდეს მოჭრილი ხეების შემოწმება და ხელფრთიანთა ან/და მათი კოლონიის არსებობა/არარსებობის დადგენა. მოჭრილ ხეებში ხელფრთიანთა კოლონიების ან დაჯგუფებების არსებობის შემთხვევაში დაუყოვნებლივ უნდა განხორციელდეს შესაბამისი ღონისძიებები მათთვის ალტერნატიული თავშესაფრის შესარჩევად; (iv) დაუნიშნავი წინასწარ შერჩეული ხეები შესაძლოა მოიჭრას ნებისმიერ დროს. ხეების მოჭრის პერიოდში, რომელიმე მოჭრილ ხეში ხელფრთიანების დაფიქსირების შემთხვევაში, საჭიროა ხელფრთიანების სპეციალისტთან კონსულტაცია
	დასაქმება და ეკონომიკური სიტუაცია	- მუდმივი სამუშაო ადგილების შექმნა; - ადგილობრივი ბიუჯეტის შემოსავლების ზრდა.	მცირედ დადებითი	ადგილობრივი მოსახლეობის გადამზადება და დაქირავება სამუშაოზე.

ზემოქმედების მიმღები	ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	ზემოქმედების მოსალოდნელი დონე	შემარბილებელი ზომები
	ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება	- ექსპლუატაციის ეტაპის პოტენციური ზემოქმედება დაკავშირებულია ხმაურის გავრცელებასთან, ე.წ. სტრობოსკოპულ ეფექტთან, და მუშაობასთან სიმაღლეზე და მბრუნავ მოწყობილობასთან - ყინულის ნატეხების ცვენიტ გამოწვეული ზემოქმედება.	საშუალოდ უარყოფითი	- პერსონალის გადამზადება; - სიმაღლეზე მომუშავე პერსონალის დასაცავად თოკების და სამაგრი აღჭურვილობის გამოყენება; - ტურბინების გაჩერება, როდესაც მათ ფრთებზე მოხდება ყინულის წარმოქმნა; - სამუშაო ადგილებზე გამაფრთხილებელი, ამკრძალავი და საინფორმაციო ნიშნების დაყენება.
	ტრანსპორტის ნაკადი	ექსპლუატაციის ეტაპზე ტრანსპორტის ნაკადის არსებობა არ არის მოსალოდნელი. ზემოქმედებას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს მხოლოდ ტექნიკური მომსახურების სამუშაოების დროს და ის არ იქნება მნიშვნელოვანი.	ძალიან მცირედ უარყოფითი	- პროექტის ტრანსპორტის მიერ საერთო გზების გამოყენება (განსაკუთრებით მუხლუხა ტრანსპორტის მოძრაობა) შეზღუდული იქნება; - მოსახლეობა ინფორმირებული იქნება სატრანსპორტო ოპერაციების დროისა და ხანგრძლივობის შესახებ; - იმისთვის, რომ უზრუნველყოფილი იყოს გზების ხელმისაწვდომობა მოსახლეობისთვის, გზის დაზიანებული მონაკვეთები აღდგენილი იქნება, როგორც კი ეს შესაძლებელი გახდება; - საჩივრები/წუხილი დარეგისტრირებული იქნება და მათზე მოხდება სათანადო რეაგირება.

7 გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა

7.1 შესავალი

შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტის განხორციელების ფარგლებში ეკოლოგიური მონიტორინგის ორგანიზება ითვალისწინებს შემდეგი ამოცანების გადაჭრას:

- სამშენებლო სამუშაოების და ექსპლუატაციის დროს მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მოთხოვნათა შესრულების დადასტურება;
- რისკებისა და ეკოლოგიური ზემოქმედების კონტროლის უზრუნველყოფა;
- დაინტერესებული პირების უზრუნველყოფა სათანადო გარემოსდაცვითი ინფორმაციით;
- ნეგატიური ზემოქმედების შემამცირებელი/შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელების დადასტურება, მათი ეფექტურობის განსაზღვრა და აუცილებლობის შემთხვევაში მათი კორექტირება;
- პროექტის განხორციელების (სამშენებლო სამუშაოები და ექსპლუატაცია) პერიოდში პერმანენტული გარემოსდაცვითი კონტროლი.

7.2 გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმა

ქეს-ის მშენებლობისას და ექსპლუატაციისას გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმები მოცემულია შესაბამისად ცხრილი 7-1-სა და ცხრილი 7-2-ში. უნდა აღინიშნოს, რომ საქმიანობის განხორციელების პროცესში შესაძლებელია მოხდეს გეგმის დეტალიზება და გარკვეული მიმართულებით კორექტირება. გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის განხორციელებაზე პასუხისმგებლობას იღებს საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია (შპს „ზეფიროს ენერჯი“).

გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმის ფარგლებში ჩატარებული კვლევების შედეგები ორ წელიწადში ერთხელ წარედგინება საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს და ევროპის რეკონსტრუქციის და განვითარების ბანკს.

ცხრილი 7-1 მშენებლობის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/ სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი:					
ჰაერი (მტვერი და გამონაბოლქვი)	- სამშენებლო ბანაკები; - სამშენებლო მოედნები; - სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელი გზა.	- ვიზუალური; - მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი	- პერიოდულად მიწის სამუშაოების წარმოების პროცესში, მშრალ ამინდში. - სამშენებლო სამუშაოების დროს; - ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციებისას მშრალ ამინდში. - ტექნიკის გამართულობის შემოწმება - სამუშაოს დაწყებამდე.	- პერსონალის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა; - ფაუნის მინიმალური შეშფოთება; - დამატებითი ღონისძიებების (მაგალითად გზების მორწყვა, ტექნიკის გამართვა) გატარების საჭიროების განსაზღვრა.	საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია - შპს „ზეფიროს ენერჯი“
ხმაური და ვიბრაცია	- სამშენებლო ბანაკები; - სამშენებლო მოედნები; - სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელი გზა;	მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი.	ტექნიკის გამართულობის შემოწმება სამუშაოს დაწყებამდე	- ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა, - პერსონალისთვის კომფორტული სამუშაო პირობების შექმნა - ფაუნის მინიმალური შეშფოთება; - დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროების განსაზღვრა.	„-----“

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/ სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
გეოლოგიური გარემო, გრუნტების სტაბილურობა, საშიში გეოდინამიკური პროცესები:					
ეროზიული პროცესები - მისასვლელი გზები და შემავრთბელი კაბელების დერეფნები - ტურბინების უბნები	• სარეაბილიტაციო გზის მიმდებარე ფერდობები	• დაკვირვება ეროზიული პროცესების განვითარებაზე; • ფერდობის მდგრადობის შემოწმება.	• სამშენებლო სამუშაოების პერიოდში, მუდმივად; • განსაკუთრებით სარეაბილიტაციო გზის ვაკისის მოწყობის დროს	• მშენებარე ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია; • მიწაზე არსებული რესურსების (ნიადაგი, ფლორა, ცხოველთა საარსებო გარემო) შენარჩუნება.	„-----“
ნიადაგი/გრუნტი:					
სანაყაროების სტაბილურობა.	• ფუჭი ქანების დასაწყობების ადგილი.	• დაკვირვება ეროზიული პროცესების განვითარებაზე.	• შემოწმება სამუშაოების დასრულების და სარეკულტივაციო სამუშაოების შემდგომ.	• ეროზიული პროცესების განვითარების პრევენცია და ნაყარის სტაბილურობის შენარჩუნება	„-----“
ნიადაგის/გრუნტის ხარისხი	• სამშენებლო ბანაკი; • სამშენებლო მოედნები; • მასალების და ნარჩენების დასაწყობების ადგილები.	• კონტროლი, მეთვალყურეობა • მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი; • ლაბორატორიული კონტროლი	• პერიოდული შემოწმება; • შემოწმება სამუშაოს დასრულების შემდეგ. • ლაბორატორიული კვლევა - დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში	• ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის შენარჩუნება.	„-----“
მცენარეული საფარი და ჰაბიტატები:					
ფლორა, მათ შორის ენდემური სახეობები; სხვა სენსიტიური სახეობები;	• ტურბინების უბნები და შემავრთბელი კაბელების დერეფნების და მისასვლელი გზების გასწვრივ, განსაკუთრებული ყურადღება უნდა	• დაცული ან ენდემური სახეობების გადარგვის ან სხვა ღონისძიებების საჭიროების შეფასება (როგორიცაა მაგ. ამ სახეობებით მჭიდროდ დაფარული ადგილების	• ყველა უბანზე დერეფანში მცენარეულობის გაწმენდის სამუშაოების დაწყებამდე.	• ფლორის კონსერვაციის გეგმა თითოეული მონაკვეთისთვის, შესრულებული სამუშაოების მონიტორინგის ანგარიშები, რომელთა საფუძველზეც შეფასდება ღონისძიების ეფექტურობა. საჭიროების	„-----“

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/ სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
	დაეთმოს გზშ-ს პროცესში გამოვლენილ სენსიტიურ უბნებს	შეფასება და ტრასის ამ კონკრეტული მონაკვეთის ალტერნატიული ვარიანტის საჭიროების შეფასება). • მცენარეების ჭრის და/ან მათი სხვაგვარი დაზიანების პრევენცია, რაც არ არის წინასწარი თანხმობის დოკუმენტით განსაზღვრული		შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ლონისძიებების შემუშავება. მოთხოვნის შემთხვევაში ანგარიშების რეზიუმე წარედგინება კრედიტორს.	
ტყის ჰაბიტატები, სხვა სენსიტიური ჰაბიტატები ტურბინა #5 და 6	• მუხნარი ტყის მიმდებარე ტერიტორიაზე სამუშაოების წარმოება	• სამშენებლო სამუშაოები არ არის დაგეგმილი ტყის ტერიტორიაზე, მაგრამ მის უშუალოდ მიმდებარე ტერიტორიაზე დაგეგმილია ტურბინა N6-ის სამშენებლო მოედნის მოწყობა და შესაბამისად, გასაკონტროლებელია, რომ მშენებლობისას საქმიანობა არ გაცდეს შეთანხმებულ ფარგლებს და არ მოხდეს ტყის დაზიანება.	• ყოველდღიურად სამშენებლო სამუშაოების წარმოების დროს, ყველა ტყიან მონაკვეთზე.	• ყოველდღიური მონიტორინგის ანგარიშები, • მონიტორინგის ანგარიში სამშენებლო სამუშაოების დასრულების და შემარბილებელი ზომების გატარების შემდეგ. შემარბილებელი ლონისძიებების ეფექტურობის შესახებ ანგარიშები, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ლონისძიებების შემუშავება.	„-----“
ცხოველთა სამყარო:					
მოზინადრე ან	• სამშენებლო ბანაკის და	• ფრინველთა ბუდეების,	• სოროების და ბუდეების	• ცხოველთა სამყაროზე,	„-----“

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/ სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
ვიზიტორი ცხოველები	სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორია; • მისასვლელი გზის დერეფანი;	დამურების თავშესაფრების და წვრილი ძუძუმწოვრების სოროების დაფიქსირება აღრიცხვა; • საძირკვლების განთავსებისთვის მოწყობილი თხრილების და გაყვანილი ტრანშეას ვიზუალური შემოწმება.	დაფიქსირება/აღრიცხვა სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე და შემოწმება სამუშაოების დასრულების შემდგომ; • თხრილების და ტრანშეების შემოწმება - ყოველდღიურად და მათი ამოვსების წინ. • ცხოველების ხმაურით, ემისიებით და სხვა შემაშფოთებელი ფაქტორებით დაფრთხობის პრევენციული და შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელების მონიტორინგი	განსაკუთრებით საქართველოს წითელ ნუსხაში და ბერნის კონვენციით დაცულ სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების მინიმიზაცია; • შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება; • საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების და დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა; • ფრინველთა სამიგრაციო გზების მარშრუტების დაზუსტება სადგურის საპროექტო ტერიტორიის განთავსების რაიონში.	
მშენებელი კონტრაქტორის მიერ შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება	• სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორია; • სატრანსპორტო დერეფნები;	• მომსახურე პერსონალის მეთვალყურეობა; • დაუგეგმავი ინსპექტირება	• შემოწმება სამუშაოების დაწყებამდე და დასრულების შემდგომ; • მეთვალყურეობა - მუდმივად (განსაკუთრებით მოსამზადებელ ეტაპზე); • ინსპექტირება - დაუგეგმავად.	• მომსახურე პერსონალის მიერ შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების დადასტურება; • მომსახურე პერსონალისთვის დამატებითი ტრენინგების ჩატარება და ახსნა- განმარტებების მიცემა; • ბრაკონიერობის ფაქტების პრევენცია.	„-----“
ნარჩენები:					
ნარჩენების მართვის	• სამშენებლო ბანაკი და	• ტერიტორიის	• პერიოდულად, განსაკუთრებით	• ნიადაგის, წყლის ხარისხის	„-----“

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/ სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
მდგომარეობა	მიმდებარე ტერიტორია; • სამშენებლო მოედნები; • ნარჩენების განთავსების უბნები (მათ შორის სანაყარო)	ვიზუალური დათვალიერება; • ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი;	ქარიანი და წვიმიანი ამინდის დროს და შემდგომ;	დაცვა; • ბიომრავალფეროვნებაზე მინიმალური ზემოქმედება; • ნაკლები ვიზუალურ- ლანდშაფტური ცვლილება.	
შრომის უსაფრთხოება:					
მომსახურე პერსონალის მიერ უსაფრთხოების ნორმების დაცვის მდგომარეობა	• სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია	• ინსპექტირება; • პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის პერიოდული კონტროლი; • ტექნიკური გამართულობის კონტროლი.	• პერიოდული კონტროლი სამუშაოს წარმოების პერიოდში; • დაუგეგმავი შემოწმება.	• ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა • ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმიზაცია	„-----“
არქეოლოგიური და კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები:					
მშენებლობის ეტაპზე არქეოლოგიური ნიმუშების გვიანი გამოვლინების შესაძლებლობა	• სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია	• ვიზუალური დაკვირვება	• მუდმივი დაკვირვება მიწის სამუშაოების შესრულების პროცესში;	• არქეოლოგიური ძეგლების შემთხვევითი დაზიანების პრევენცია	„-----“

ცხრილი 7-2 ექსპლუატაციის ეტაპზე განსახორციელებელი მონიტორინგის გეგმა

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/ სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
---	-------------------------------------	--------	-------------	--------	------------------------

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/ სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
ატმოსფერული ჰაერი:					
ხმაური	ტურბინების განთავსების ადგილზე	- მოწყობილობების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა; - ინსტრუმენტალური გაზომვა.	- პერიოდული კონტროლი; - ინსტრუმენტალური გაზომვა - საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში - ან სარემონტო სამუშაოების ჩატარების შემდეგ.	- ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა; - ფაუნაზე მინიმალური გავლენა.	შპს „ზეფიროს ენერჯი“
გეოლოგიური გარემო, გრუნტების სტაბილურობა, საშიში გეოდინამიკური პროცესები:					
ეროზიული პროცესები	- ეროზირებულ უბნებზე; - მისასვლელი გზის მიმდებარე ფერდობები.	- დაკვირვება საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარებაზე; - ფერდობის მდგრადობის შემოწმება;	ექსპლუატაციის საწყის 3-5 წლის განმავლობაში წელიწადში ერთხელ შემოწმება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ.	- ფერდობების მდგრადობის უზრუნველყოფა; - ობიექტების დაზიანების, ადამიანთა დაშავების პრევენცია; - დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვა-განხორციელება;	„-----“
ნიადაგი/გრუნტი:					
ნიადაგის/გრუნტის ხარისხი	- ნარჩენების განთავსების უბნები; - სატრანსპორტო საშუალებების გაუმართაობის შედეგად დაბინძურებული უბნები.	- ვიზუალური კონტროლი - ლაბორატორიული ანალიზის ჩატარება	ლაბორატორიული კვლევა - ზეთების დაღვრის დაფიქსირების შემთხვევაში	ნიადაგის ხარისხის დაცვა;	„-----“

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/ სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
მცენარეული საფარი და ჰაბიტატები:					
ფლორა	ტურბინების უბნები, კაბელების დერეფნები და მისასვლელი გზების გასწვრივ, განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს გზა-ს პროცესში გამოვლენილ სენსიტიურ უბნებს, სადაც გატარებული იქნა შემარბილებელი ზომები.	დაზიანებულ უბნებზე მცენარეულობის აღდგენაზე დაკვირვება; სპეციალური საკომპენსაციო-აღდგენის ქმედებების საჭიროების განსაზღვრა და განხორციელება	ყოველწლიურად და ტექ. მომსახურების სამუშაოების განხორციელებისას.	- გარემოზე ზემოქმედების მონიტორინგის ყოველწლიური ანგარიშები. აღდგენის ღონისძიებების ეფექტურობაზე დაკვირვების ანგარიშები, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი ღონისძიებების შემუშავებისა და დანერგვის მიზნით; - სტანდარტული ტექ. მომსახურების სამუშაოების ანგარიში.	„-----“
ბიოლოგიური გარემო ფაუნა:					
- ფრინველები და ხელფრთიანები; - მიმდებარე ტერიტორიებზე მობინადრე ცხოველთა სახეობები.	ტურბინების და ქვესადგურის განთავსების ადგილის მომიჯნავე უბნები;	- ფრინველების და ხელფრთიანების ქარის ტურბინებთან შეჯახების ფაქტების დაფიქსირება; - ცხოველთა სახეობებზე დაკვირვება და ფონურ მდგომარეობასთან შედარება; - ფრინველთა მიგრაციის პროცესზე დაკვირვება. - ფრინველების მიგრაციის პერიოდში (გაზაფხულზე და შემოდგომაზე) ორნითოლოგიური მონიტორინგი.	- დაზოცილი ფრინველების და ხელფრთიანების რეგულარული აღრიცხვა და შესაბამისი რეესტრის (ჟურნალის) წარმოება - ფრინველების მიგრაციის პერიოდში (გაზაფხულზე და შემოდგომაზე) ორნითოლოგიური მონიტორინგი ოპერირების დაწყებამდე ერთი წლით ადრე, ასევე ოპერირების პირველ, მეორე და მეხუთე წელს.	- ფრინველებზე და ღამურებზე ფაქტიური ზემოქმედების დადგენა და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დაგეგმვა-განხორციელება; - შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის შეფასება; - ბერნის კონვენციით დაცულ სახეობებზე შესაძლო ზემოქმედების რისკების მინიმუმამდე შემცირება; - ტურბინების დროებითი გათიშვების (5-7 დღე	„-----“

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/ სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
				ფრინველების მიგრაციის პიკზე) გრაფიკის დაზუსტება.	
ნარჩენები					
ნარჩენები	ნარჩენების განთავსების ტერიტორიები	- ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება - ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი	პერიოდულად	- გარემოს დაბინძურების თავიდან აცილება - ნიადაგისა და წყლის ხარისხის დაცვა	„-----“
ჯანმრთელობა და შრომის უსაფრთხოება					
ჩრდილების ციმციმი: სოფ. ურბნისი, რუისი, ახალდაბა, არაშენდა და თედოწმინდა	სოფლების საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე.	ვიზუალური დაკვირვება	ექსპლუატაციიდან პირველი 1 წელი	მოსახლეობის ჯანმრთელობის დაცვა	„-----“
ყინულის ტყორცნის რისკები	ქარის ტურბინების მიმდებარე ტერიტორიები	ვიზუალური დაკვირვება	ექსპლუატაციის პერიოდში ძლიერი ყინვების დროს ყოველ დღიურად მომსახურე პერსონალის მიერ.	პერსონალის და მოსახლეობის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა.	„-----“
შრომის უსაფრთხოება	სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია	- ინსპექტირება - პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის პერიოდული კონტროლი	პერიოდული კონტროლი სამუშაოს წარმოების პერიოდში	- ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა - ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმიზაცია	„-----“

8 გზშ-ს ეტაპზე განსახორციელებელი დამატებითი კვლევები და შეფასება

შიდა ქართლის ქარის ელექტროსადგურის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დასასრულებლად, გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ სკოპინგის დასკვნის გაცემის შემდეგ, შესასრულებელი იქნება დამატებითი სავსე სამუშაოები და გარემოზე ზემოქმედების შეფასება. აუცილებელი სამუშაოების ნუსხა და მოცულობა დაზუსტებული იქნება გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ გაცემული სკოპინგის დასკვნაში. მაგრამ უკვე სკოპინგის ეტაპზე, წინასწარვე დაგეგმილი არის შესასრულებელი სამუშაოების ძირითადი ნაწილი. ქვემოთ ვიძლევი ამ სამუშაოების ნუსხას და მოცულობას:

გარემოს არსებული მდგომარეობის კვლევა

- ტურბინების, ოფისის, გადამცემი ხაზების, მისასვლელი გზების, ქსელთან შეერთების წერტილის განლაგების უბნების და გენერალური გეგმის საბოლოოდ დაზუსტების შემდეგ, იმ შემთხვევაში, თუ მოხდა სკოპინგის ეტაპზე შესწავლილი უბნებიდან გადახრა, მოხდება ობიექტების საბოლოო განლაგების უბნების შესწავლა ფლორისა და ფაუნის ექსპერტების, გეოლოგების, კულტურული მემკვიდრეობის შემსწავლელი სპეციალისტების მიერ.
- გადამოწმდება ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენის სისქე ყველა კონკრეტულ საპროექტო უბანზე
- დაავადებათა კონტროლის და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრიდან და სურსათის ეროვნული სააგენტოდან გამოთხოვილ იქნება ინფორმაცია საპროექტო ტერიტორიაზე ისტორიულად დაფიქსირებული ჯილეხის შემთხვევების შესახებ

ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასება

- ტურბინების განლაგების უბნების და მათი ორიენტაციის საბოლოოდ დაზუსტების შემდეგ, განხორციელებულ იქნება შუქ-ჩრდილების ციმციმის კომპიუტერული მოდელირება და საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე სოფლებზე და კონკრეტულ საცხოვრებელ სახლებზე ციმციმის შესაძლო ზემოქმედების შეფასება
- ტურბინების, ოფისის, გადამცემი ხაზების, მისასვლელი გზების, ქსელთან შეერთების წერტილის განლაგების უბნების და გენერალური გეგმის საბოლოოდ დაზუსტების შემდეგ, შეფასებულ იქნება კერძო მიწებზე და ადგილობრივი მოსახლეობის შემოსავლის წყაროებზე პროექტის ზემოქმედება

შემარბილებელი ღონისძიებები

შუქ-ჩრდილების ციმციმის მოდელირების შედეგის გათვალისწინებით, დაგეგმილი იქნება (საჭიროების შემთხვევაში) შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები

ტურბინების, ოფისის, გადამცემი ხაზების, მისასვლელი გზების, ქსელთან შეერთების წერტილის განლაგების უბნების და გენერალური გეგმის საბოლოოდ დაზუსტების შემდეგ, განახლებულ იქნება შემდეგი გეგმები

- ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენის დაცვის გეგმა
- ნარჩენების მართვის გეგმა
- საჭიროების შემთხვევაში, შემუშავებულ იქნება ბიომრავალფეროვნების მართვის და მონიტორინგის გეგმები

9 დასკვნები და რეკომენდაციები

შიდა ქართლის ქეს-ის პროექტის სკოპინგის ფარგლებში შემუშავებულია შემდეგი ძირითადი დასკვნები:

- 3) დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება ქარელის და გორის მუნიციპალიტეტში, შიდა ქართლის რეგიონში, რომელიც მდებარეობს საქართველოს ცენტრალურ ნაწილში შიდა ქართლის ველზე, თბილისიდან დასავლეთით 100 კმ მანძილზე.
- 4) პროექტის მიხედვით ქეს რუისი გამოიმუშავებს ჯამში 50 მგვტ ელექტროენერგიას; თითოეული ტურბინის დადგმული სიმძლავრე არის 6.25 მგვტ. ტურბინების განსათავსებლად შერჩეული არის 8 უბანი. თითოეული ეს უბანი მისაღება, როგორც ტექნიკური, ასევე გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით. თუმცა, პროექტის შესაძლო გაუმჯობესების და გარემოზე ზემოქმედების შემცირების მიზნით, გზმ ეტაპზე განხილული იქნება ტურბინა N6-ის 200მ-ით გადატანის შესაძლებლობა.
- 5) საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით, სკოპინგის ფარგლებში გარემოზე ზემოქმედების შეფასება შესრულებულია პროექტის ორი ძირითადი ეტაპისათვის: მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებისათვის;
- 6) სკოპინგის ეტაპზე შესწავლილი იქნა საქმიანობის განხორციელების რაიონის გარემოს ფონური მდგომარეობა, რისთვისაც გამოყენებული იქნა ლიტერატურული წყაროები, საფონდო მასალები და ასევე უშუალოდ საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ჩატარებული საველე კვლევის შედეგები.
- 7) გზმ-ს პროცესში, ტურბინების განლაგების საბოლოო ადგილის და სივრცული ორიენტაციის დაზუსტების შემდეგ, დამატებით შესწავლილი იქნება შუქრდილების ციმციმით გამოწვეული ზემოქმედების მასშტაბი და არეალი და შემუშავდება სათანადო შემარბილებელი ღონისძიებები
- 8) საპროექტო ტერიტორია მნიშვნელოვნად (10-13 კმ-ზე მეტი დაცილებით) დაშორებულია ეროვნული კანონით დაცული ტერიტორიებისა და 11კმ-ით საერთაშორისო მნიშვნელობის ეკოლოგიური ტერიტორიებისაგან (ზურმუხტის უბნის GE0000046 „კვერნაქის ქედი“ ტერიტორია ემთხვევა სპეციალურ დაცულ ტერიტორიას #10 „კვერნაქი“ და IBA GEO20-ს „კვერნაქი“). საპროექტო ტერიტორიებიდან დაცული ტერიტორიების მნიშვნელოვანი მანძილით დაშორების გამო პროექტის განხორციელების შედეგად მათზე უარყოფითი ზემოქმედებების რისკები არ არსებობს;
- 9) დეტალურმა ბოტანიკურმა კვლევებმა გამოავლინა, რომ პროექტის ზემოქმედების ზონაში არ ხვდება მაღალი სენსიტიურობის ჰაბიტატები და ეკოსისტემები. გამოვლენილია სულ ერთი ლოკალური ჰაბიტატი [EUNIS-ის კატეგორია: G1.A (მეზო- და ევტროფული მუხნარი, რცხილნარი, იფნარი, ნეკერჩხლის, ცაცხვის, თელის და მსგავსი ტყეები); 9160GE (მუხნარი ან მუხნარ-რცხილნარი ტყეები);] ტურბინა #6-ს უბანზე, რომელსაც მიენიჭა მაღალი სენსიტიურობა. ზემოქმედება ამ სენსიტიურ ჰაბიტატზე მოითხოვს დაზუსტებას, ვინაიდან თავად ტურბინა განთავსებულია ჰაბიტატის გარეთ, მაგრამ სამშენებლო მოედნები შესაძლოა გადაიკვეთოს ჰაბიტატთან. წინასწარ, ზემოქმედების საბოლოო შეფასებამდე, დაგეგმილია ალტერნატიული ღონისძიებები:

- ტურბინა N6 გადატანილ იქნება 200მ-ით ისე, რომ გამოირიცხოს ზემოქმედება სენსიტიურ ჰაბიტატზე, ან
 - განხორციელდეს ბიოაღდგენის საკომპენსაციო ღონისძიებები (საკომპენსაციო რგვა და ა.შ.)
- 10) დეტალური სავსე ბოტანიკური კვლევების ჩატარების შედეგად საპროექტო დერეფანში არ დაფიქსირდა საქართველოს წითელი ნუსხის მცენარეთა არცერთი სახეობა. საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირდა 1 კავკასიის ენდემური სახეობა: *Helleborus caucasicus*
 - 11) ბუნებრივი გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლის შედეგების და პროექტის სპეციფიკის გათვალისწინებით დადგინდა, რომ საკვლევ არეალში ზემოქმედების მიმღებ ძირითად ბუნებრივ რეცეპტორს შეიძლება წარმოადგენდეს ფრინველები და ხელფრთიანები;
 - 12) ფაუნაზე ზემოქმედება: შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით, ცალკეულ ჰაბიტატებზე და ცხოველთა სახეობებზე ძირითადად მოსალოდნელია დაბალი ან საშუალო ხარისხის ნარჩენი ზემოქმედება. ფრინველებზე და ხელფრთიანებზე ზემოქმედების სრულად თავიდან აცილება შეუძლებელია და ნარჩენი ზემოქმედება ამ მხრივ გარდაუვალია.
 - 13) კვლევის არეალში შეგროვებულ მონაცემებზე დაყრდნობით, 2024 წელს ჩატარებული ორნითოლოგიური კვლევებიდან გამომდინარე, შეიძლება დადასტურდეს, რომ პროექტის ტერიტორია არ მდებარეობს ძირითად სამიგრაციო მარშრუტებზე, შორ მანძილზეა გადამფრენი ფრინველების სამიგრაციო დერეფნებიდან. გადამფრენ ფრინველთა გუნდები უფრო მცირეა ვიდრე ძირითად და დამატებით მარშრუტებზე გადამფრენი გუნდები, განსაკუთრებით იმ მარშრუტებზე, რომლებიც მდებარეობს მოსაზღვრე რეგიონების დიდი მდინარეების ხეობებში - მდინარე მტკვრის და შავი ზღვის აუზის მდინარეთა ხეობებში. ზემოთ აღნიშნული ინფორმაციის შესაბამისად, ფრინველთა სეზონური სატრანზიტო მარშრუტების, გაზაფხულის და შემოდგომის მიგრაციის ძირითადი მიმართულების, გადამფრენი ინდივიდების რიცხვის და სიმჭიდროვის, რელიეფის ზემოთ გადაფრენის სიმაღლის და ტურბინების ანძების გეომეტრიული მახასიათებლების გათვალისწინებით, ექსპერტთა ორმა დამოუკიდებელმა ჯგუფმა განხორციელა ფრინველებთან შეჯახების რისკების გაანგარიშება ორი განსხვავებული მეთოდით. მოდელირების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ტურბინებთან ფრინველთა შეჯერების რისკი შედარებით დაბალია. ქარის ტურბინების ექსპლუატაციამ არ შეიძლება სერიოზული უარყოფითი ზემოქმედება მოახდინოს გადამფრენ ფრინველებზე.
 - 14) ფრინველების დაცვის გეგმა, რომელიც მოიცავს შემარბილებელ ღონისძიებებს და მონიტორინგის პროგრამას, წარმოდგენილია სკოპინგის ანგარიშში. შემარბილებელი ღონისძიებები, ძირითადად, მოიცავს ფრინველების ყურადღების მიმქცევი ფერადი მარკერების განთავსებას ტურბინებზე და ელექტრო-გადამცემი ხაზების ანძებსა და სადენებზე.
 - 15) როგორც სავსე კვლევების შედეგებმა გვიჩვენა, პროექტის ტერიტორიის უმეტეს ნაწილზე ღამურების აქტიურობა, ერთეული ღამეების გამოკლებით, საკმაოდ დაბალია.
- ექსპლუატაციის ეტაპზე მონიტორინგისათვის, ტურბინები უნდა აღიჭურვოს პასიური დეტექტორით, რათა განისაზღვროს ხელფრთიანთა აქტივობა ტურბინის მიმდებარედ.
- 16) შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით, გარემოს სხვა რეცეპტორებზე ძირითადად მოსალოდნელია დაბალი ან საშუალო ხარისხის ნარჩენი ზემოქმედება.

- 17) დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში ზედაპირული ან გრუნტის წყლის გარემოზე ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი;
- 18) ჩატარებული გაანგარიშებით, ქეს შიდა ქართლის მშენებლობის პროცესში ხმაურის გავრცელებით და მავნე ნივთიერებათა ემისიებით გამოწვეული ზემოქმედება ადგილობრივ მოსახლეობაზე ნაკლებად სავარაუდოა და შემოიფარგლება მისასვლელი გზების იმ უბნებზე მშენებლობით, რომლებიც ახლოს არის საცხოვრებელ სახლებთან (ასეთი უბნების რაოდენობა შეზღუდულია). ტურბინა-გენერატორების მშენებლობის და ქვესადგურის ტერიტორია, ისევე როგორც ბანაკის, 500მ-ზე მნიშვნელოვნად მეტი მანძილითაა მოშორებული საცხოვრებელ სახლებს. თუმცა ზემოქმედების შერბილებისთვის მშენებლობის ეტაპზე გატარდება მიზანმიმართული შემარბილებელი ღონისძიებები. ქეს-ის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ ხმაურის და მავნე ნივთიერებათა ემისიების ზემოქმედება გარემოზე კიდევ უფრო შემცირდება. ემისიები შეიძლება დაკავშირებული იყოს მხოლოდ შეკეთებითი სამუშაოებისას ტექნიკის მუშაობასთან, რაც მცირე ინტენსივობის და დროში შეზღუდული ზემოქმედებაა. რაც შეეხება ტურბინების ხმაურს, როგორც ხმაურის კომპიუტერულმა მოდელირებამ აჩვენა, ხმაურის გავრცელება არ იქნება შესამჩნევი საცხოვრებელი სახლების მახლობლობაში.
- 19) ქეს-ის საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში რამდენადმე მნიშვნელოვანი სახის საშიში-გეოდინამიკური პროცესების განვითარება არ არის მოსალოდნელი.
- 20) მთლიანობაში, ქარის ელექტროსადგურის პროექტის განვითარება არ ახდენს გავლენას ლანდშაფტის ხასიათზე ან ხარისხზე. ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება მოსალოდნელია საქმიანობის როგორც მშენებლობის ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე. მშენებლობის ეტაპზე საჭირო იქნება შესაბამისი, დროებითი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება (ნარჩენების და მასალების მართვა; მცენარეული საფარის მაქსიმალურად შენარჩუნება; უბნების რეკულტივაცია და ა.შ.).
- 21) მოსახლეობაზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, ზემოქმედების ყველაზე მნიშვნელოვანი, შემაწუხებელი ფაქტორი პოტენციურად არის „შუქრდილების ციმციმის“ ზემოქმედება. მოდელირებამ 8 ტურბინის საბოლოო განლაგების და სივრცული ორიენტაციის გათვალისწინებით განხორციელდება გზშ-ს ეტაპზე და დაზუსტებულ იქნება ზემოქმედების არეალი და მასშტაბი. წინასწარი შეფასებით, ზემოქმედების მიმღები რეცეპტორი შეიძლება იყოს სოფ. ახალდაბას მოსახლეობა. დანარჩენ სოფლებზე ზემოქმედება ნაკლებად სავარაუდოა, საპროექტო ტერიტორიიდან მათი მნიშვნელოვანი დაცილების გამო.
- 22) ტურბინების საბოლოო კონფიგურაციით (8 ტურბინა) და მათთვის შერჩეული უბნების გათვალისწინებით, საჭირო იქნება დაახლოებით 80 რეგისტრირებული კერძო მიწის ნაკვეთის დაკავება, ხსენებული მიწის ნაკვეთებიდან 43 უკვე გამოსყიდულია შპს „ზეფიროს ენერჯის“ მიერ ნებაყოფლობითი მოლაპარაკების საფუძველზე და პროცესი გრძელდება.
- 23) საპროექტო ტერიტორიამდე მისასვლელად არსებული გზების დერეფნის ფარგლებში მოხდება გაფართოვება ახალი მონაკვეთების მოწყობა; ახალი მონაკვეთების უმეტესობა რამდენიმე მეტრით სცილდება არსებულ გზას და პრინციპულად ახალ ზემოქმედებას არ მოახდენს გარემოზე. მნიშვნელობა ექნება მხოლოდ ზემოქმედებას ნიადაგის ჰუმუსოვან ფენაზე, რომელიც მოიხსნება გზების ამ ახალი უბნებიდან და გამოყენებულ იქნება დროებითი სამშენებლო უბნების შემდგომი რეკულტივაციისათვის.
- 24) დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში არ არის მოსალოდნელი კუმულაციური ზემოქმედება. შიდა ქართლის ქეს-ის საპროექტო ტერიტორიაზე: როგორც აჩვენა ხმაურის მოდელირებამ, არც გორის არსებული ქეს-ის და არც მშენებარე რუისის ქეს-ის პროექტებს არ ექნებათ

კუმულაციური ზემოქმედება პროექტის მიმდებარე სოფლების საცხოვრებელ ზონებზე. სხვა სახის კუმულაციურ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

25) მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება დადებით ზემოქმედებასთან, კერძოდ:

- ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობის დროს შეიქმნება გარკვეული რაოდენობის დროებითი სამუშაო ადგილები, რასაც დადებითი ზემოქმედება ექნება ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმებისათვის;
- ადგილობრივი ბიუჯეტი მიიღებს შემოსავლის ახალ, მნიშვნელოვან წყაროს ქონების გადასახადის სახით
- ქეს-ის ექსპლუატაციის შედეგად წარმოიქმნება დამატებით მუდმივად განახლებადი ენერგო რესურსი, რაც ქვეყნის ენერგო დამოუკიდებლობისთვის კიდევ ერთი წინ გადადგმული ნაბიჯი იქნება.

26) საპროექტო უბნების უშუალო სიახლოვეში ხილული ისტორიულ-კულტურული ძეგლები განთავსებული არ არის. მათზე პირდაპირი ზემოქმედებაც ნაკლებად მოსალოდნელია. ამასთან, ნებისმიერი მიწის სამუშაოების წარმოებისას აუცილებლად მიგვაჩნია კულტურული მემკვიდრეობის მონიტორინგის განხორციელება.

ზოგადი რეკომენდაციები:

- 1) საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია და მშენებელი კონტრაქტორი უზრუნველყოფენ , პროექტის განვითარების შემდეგ ეტაპზე მომზადებული გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ზომებისა და გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მოთხოვნების შესრულებას. მშენებელ კონტრაქტორთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში აისახება შესაბამისი პუნქტები გარემოსდაცვითი ნორმების/ვალდებულებების შესრულების თაობაზე;
- 2) მშენებლობაზე და შემდგომ ოპერირებაზე დასაქმებულ პერსონალს პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება გარემოს დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებზე;
- 3) მშენებლობაზე და ოპერირებაზე დასაქმებული პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
- 4) ეროზიული პროცესების განვითარების რისკების მინიმიზაციის მიზნით განხორციელდება პერმანენტული მონიტორინგი;
- 5) დამატებითი ეკონომიკური განსახლების აუცილებლობის შემთხვევაში, მოხდება კერძო მესაკუთრეების მიმართ საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარება;
- 6) სამშენებლო სამუშაოებში დასაქმებული იქნება ძირითადად ადგილობრივი მოსახლეობა;
- 7) სამშენებლო სამუშაოებში გამოსაყენებელ მასალების შეძენისას პრიორიტეტული იქნება ადგილობრივ მასალების შეძენა-გამოყენება.

შიდა ქართლის ქეს-ის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულებაზე პასუხისმგებელია საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია შპს „ზეფიროს ენერჯი“.

10 ლიტერატურა და ინტერნეტ-წყაროები

1. ბერაძე თ., ენციკლოპედია "საქართველო", ტ. 1, გვ. 399, თბ., 1997 წ.
2. საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, ლ. ი. მარუაშვილი, თბილისი 1964 წ.
3. გურიელიძე ზ. 1996. საშუალო და მსხვილი ძუძუმწოვრები. წიგნში: „საქართველოს ბიომრავალფეროვნების პროგრამის მასალები“. თბილისი: 74-82.
4. მუსხელიშვილი თ. 1994. საქართველოს ამფიბიებისა და რეპტილიების ატლასი. თბ., WWF, 48გვ.
5. თარხნიშვილი დ. 1996. ამფიბიები. კრებ./მასალები საქართველოს ბიომრავალფეროვნებისთვის./თბ. გვ. 64-67.
6. ჯანაშვილი ა. 1963. საქართველოს ცხოველთა სამყარო. ტ. III. ხერხემლიანები. თსუ-ს გამომცემლობა, თბილისი: 460 გვ.
7. ბუხნიკაშვილი ა., კანდაუროვი ა., ნატრაძე ი. 2008. საქართველოს ხელფრთიანთა დაცვის სამოქმედო გეგმა. გამ. "უნივერსალი", თბილისი: 102 გვ.
8. ბუხნიკაშვილი ა. 2004. მასალები საქართველოს წვრილ ძუძუმწოვართა (Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia) კადასტრისათვის / გამ. "უნივერსალი", თბილისი: 144 გვ.
9. ენციკლოპედია. ტ. საქართველოს სსრ. თბილისი: 28-30.
10. საქართველოს პარლამენტის დადგენილება „ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის კონვენციასთან“ შეერთების შესახებ, თბილისი, 2008 წლის 30 დეკემბერი. N 940 - რს. (ბოლო ცვლილებები - საქართველოს პარლამენტის დადგენილება 07/31/2009 №1567)
11. საქართველოს პრეზიდენტი ედუარდ შევარდნაძე თბილისი, 2003 წლის 6 ივნისი. №2356-III, საქართველოს კანონი საქართველოს "წითელი ნუსხისა" და "წითელი წიგნის" შესახებ
12. საქართველოს სსრ წითელი წიგნი. 1982 // "საბჭოთა საქართველო", თბილისი: 255 გვ./ The Red Data Book of Georgia (Editor-in-chief Kacharava V.) Sabchota Sakartvelo. Tbilisi, 1982, 255 pp./
13. Бухникашвили А.К., Кандауров А.С., Натрадзе И.М. 2004. Находки рукокрылых в Грузии за последние 140 лет // "Plecotus" М, № 7: 41-57.
14. Верещагин Н.К. 1959. Млекопитающие Кавказа. История формирования фауны / Изд. АН СССР, М.-Л. : 703 с.
15. Гаджиев Ф.А. 1986. Животный мир // В кн.: Г. Габриелян (ред.), Физическая География Закавказья. Ереван, изд-во Ереванского гос. Ун-та.
16. Бакрадзе М.А., Чхиквишвили В.М. 1992. Аннотированный список амфибий и рептилий, обитающих в Грузии. // საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, თბილისი CXLVI, №3 გვ.623-628
17. Arabuli A. B. 2002. Modern distribution and numeral condition of Hoofed Animals in Georgia. Proceedings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 306-309.

18. Arabuli G., Mosulishvili M., Murvanidze M., Arabuli T., Bagaturia N., Kvavadze Er. 2007. The Colchic Lowland Alder Woodland with Buxwood Understory (*Alnetta barbata buxosae*) and their Soil Invertebrate Animals. Proc. Georgian Acad. Sci., Biol. Ser. Vol. 5, No.2: 35-42
19. Abuladze A., 1994. Birds of Prey in Georgia in XX c. Meyburg. Raptor Conservation Today, WWGBP. Pica Press. pp. 23-28.
20. Aeronautical Information Promulgation, ENR 5.6-1, 831/07/2008, AIRAC AMDT 04/2008
21. Avian Protection Plan (APP) Guidelines, 2005, a Joint Document Prepared by the Edison Electric Institute's Avian Power Line Interaction Committee (APLIC) and U.S. Fish and Wildlife Service USFWS), April 2005 (http://www.aplic.org/uploads/files/2634/APPguidelines_final-draft_April2005.pdf as of November, 2011)
22. Badridze J. *et al* (Editors: Tarkhnishvili D., Kikodze D.), 1996. Principal Characteristics of Georgian Biodiversity. Natura Caucasica, Vol. 1, p. 46.
23. Bakradze M., Chkhikvadze V., 1992. Checklist of Amphibians and Reptiles of Georgia. News of the Georgian Academy of Sciences, 146 (3): pp 623-628.
24. Beruchashvili, N.L. 1979. Landscape map of the Caucasus. Scale 1:1,000,000. Tbilisi: TSU Press. (In Russian)
25. Beruchashvili, N.L. 1983. Landscape Map of Georgia. Scale 1: 500,000. Unpublished. Tbilisi: Archive of Tbilisi State University .
26. Beruchashvili N.L., 1979, Landscape Map of Caucasus. Tbilisi: TSU, Scale 1:1,000,000.
27. Beruchashvili N.L., Landscape Map of Georgia. Types of Vertical Structure of Natural-territorial Complexes. Tbilisi: TSU, Fund material. Scale 1: 500,000.
28. Beruchashvili N.L., 1995, Caucasus: Landscapes, Models, Experiments. Tbilisi, UNEP-GRID, (In Russian)
29. Beruchashvili N.L., 2000, Diversity of Georgia's Landscapes and Geographical Analysis of Landscapes Diversity of the World. Proc. of the First National Conference: Biological and Landscape Diversity of Georgia. Tbilisi, pp. 221-250.
30. Biodiversity Analysis Update for Georgia – Final Report, 2009, US AID, ECODIT USAID Contract #EPP-I-07-06-00010-00 (as of November, 2011 - http://aarhus.ge/uploaded_files/c4b6bfbf2c1fca3d2625126014547425.pdf).
31. Boehme R., Zhordania G., Kuznetsov A., 1987. Birds of Georgia. Tbilisi.
32. Bukhnikashvili A., Kandaurov A., 1997. "Small mammals (Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia)"; In: Chatwin, M.E., Kikodze, D., Svanidze, T., Chikvaidze, J., Gvritishvili, M., and Tarkhnishvili, D.N. (Eds.), Georgian Country Biological Diversity Study Report, (1996., Program "Assistance for preparation of Biodiversity Country Study in the Republic of Georgia"), UNEP, Ministry of Environment of Georgia, Noah's Ark Centre for Recovery of Endangered Species; 1997., Tbilisi, Georgia. (in English and Georgian).
33. Bukhnikashvili A., Kandaurov A., 1998. The Threatened and insufficiently studied species (Insectivora, Rodentia).// Tbilisi: 56 pp., 27 maps.

34. Bukhnikashvili A., Kandaurov A., 2002, "The Annotated List of Mammals of Georgia" //Proceedings of the Institute of Zoology of Academy of Sciences of the Georgia, Metsniereba, Tbilisi, vol. XXI : 319 – 340. [2004.08 - 04И7.48 VINITI]
35. Bukhnikashvili. A. 2004. On Cadastre of Small Mammals (Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia) of Georgia. // Publ. Hous "Universal". Tbilisi: 132 pp (Бухникашвили А., 2004, Материалы к кадастру млекопитающих Грузии (*Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia*), Тбилиси, Грузия, Campester, «Универсал», 138 стр.)
36. Bukhnikashvili A., Gazaryan S., Kandaurov A., Natradze I., Rakhmatulina I., and Yavruyan E., 2009, Current Status of Chiroptera Conservation in the Caucasus, p. 98 – 105 in: Zazanashvili, N. and Mallon, D. (Editors) 2009. Status and Protection of Globally Threatened Species in the Caucasus. Tbilisi: CEPF, WWF, Countour Ltd., 232 pp.
37. Canter, Larry W, "Environmental Impact Assessment.", 2nd edition, 1996, pp. 660
38. Chatwin, M.E., Kikodze, D., Svanidze, T., Chikvaidze, J., Gvritishvili, M., and Tarkhishvili, D.N. (Eds.), 1997, Georgian Country Biological Diversity Study Report, (1996., Program "Assistance for preparation of Biodiversity Country Study in the Republic of Georgia"), UNEP, Ministry of Environment of Georgia, Noah's Ark Centre for Recovery of Endangered Species; 1997,. Tbilisi, Georgia. (in English and Georgian)
39. Chkhikvadze V., 2009, Status and Conservation of the Mediterranean Tortoise (*Testudo graeca*) in Georgia, p.137-142, in: Zazanashvili, N. and Mallon, D. (Editors) 2009. Status and Protection of Globally Threatened Species in the Caucasus. Tbilisi: CEPF, WWF, Countour Ltd., 232 pp.
40. Convention on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora (Bern Convention), Conference of Parties, 1997. (<http://www.ecnc.nl/doc/europe/legislat/bernconv.html>)
41. Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (Bonn Convention or CMS;), Secretariat of the Convention, September 1993
42. Decree #303 of May 2, 2006 of the President of Georgia, "On Approval of the Red List of Georgia" (Endangered Species List) / საქართველოს პრეზიდენტის ბრძანებულება №303, 2006 წლის 2 მაისი, ქ. თბილისი, საქართველოს "წითელი ნუსხის" დამტკიცების შესახებ.
43. Elanidze R., 1983. Ichthyofauna of Rivers and Lakes of Georgia. Tbilisi, Metsniereba.
44. Elizbarashvili N., Kupatadze B., 2011, 100 sights of Georgia. Tbilisi: Publishing house Clio. p.7
45. Environmental, Health, and Safety Guidelines for Electric Power Transmission and Distribution (IFC/WB, 2007)
([http://www.ifc.org/ifcext/enviro.nsf/AttachmentsByTitle/gui_EHSGuidelines2007_ElectricTransmission/\\$FILE/Final+-+Electric+Transmission+and+Distribution.pdf](http://www.ifc.org/ifcext/enviro.nsf/AttachmentsByTitle/gui_EHSGuidelines2007_ElectricTransmission/$FILE/Final+-+Electric+Transmission+and+Distribution.pdf) - as of November, 2011).
46. EUROBATS (The Agreement on the Conservation of Populations of European Bats) entered into effect in 1994 (<http://www.eurobats.org/>)
47. Galvez R.A., Gavashelishvili L., Javakhishvili Z., 2005, Raptors and Owls of Georgia//GCCW and Buneba Print Publishing: 128 pages
48. Janashvili A., 1963. Animals of Georgia, Vol. III - Vertebrates. Tbilisi.

49. Katherine H., 2004, The Price of Power: Understanding the Effects of Power Lines on Birds, Road-RIPorter Issue: Spring Equinox 2004, Volume 9 #1 (<http://www.wildlandscpr.org/biblio-notes/price-power-understanding-effects-power-lines-birds>)
50. Ketskhoveri N.N., Map of Restored Vegetation of Georgia. Tbilisi, 1959. Scale 1:500,000. In Georgian.
51. Kutubidze M., 1956. Birds of Georgia. Tbilisi, Metsniereba.
52. Marriot, Betty Bowers, "Environmental Impact Assessment, a practical guide", 1997, pp 318
53. Ninua N., Japoshvili B., 2008, Check List of Fishes of Georgia// Proceedings of the Institute of Zoology, XXIII, Tbilisi, 2008 :163 -176
54. Nordex Bat protection module Wind turbine class Nordex K08 gamma and delta, 2017, Sales document K0815_051313_EN, Revision 02 / 2017-02-28 2017, Nordex Energy GmbH, file - K0815_051313_EN_2_CC01_EN_Bat-protection-module.pdf
55. Nordex Technical description Wind turbine class Nordex Delta4000, E0004109668 Revision 03 / 2017-10-24, Nordex Energy GmbH : 18, file - E0004109668_3_CC01_EN_Technical_description_Delta4000.pdf
56. Nordex - Hiller M., 2017, WTG preliminary overview drawing, 2 pages, file - 00080-e0004109731_R2.pdf
57. Physiographic Atlas of the World // In: Gerasimov I.P. et al. (eds.). Ac. Sci. USSR, Main Department of Geodesy and Cartography, Moscow: 70-71. (in Russian) (Физико-Географический Атлас Мира 1964 / Герасимов И.П. и др. (ред.). АН СССР и Главное Управление Геодезии и Картографии СССР, Москва: 278 (на стр. 70-71))
58. Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Karapandza B., Kovac D., Kervyn T., Dekker J., Kepel A., Bach P., Collins J., Harbusch C., Park K., Micevski B., Minderman J., 2015, Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014, EUROBATS Publication Series No.6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.
59. Sokolov V., Tembotov A., 1989, Vertebrates of Caucasus, Mammals, Insectivora. Moscow, Nauka. p. 545.
60. *Suggested Practices for Avian Protection on Power Lines: The State of the Art in 2006*. 2006, Avian Power Line Interaction Institute (APLIC), Edison Electric Institute, APKIC, and the California Energy Commission. Washington, D.C. and Sacramento, California. Available at: [http://www.aplic.org/SuggestedPractices2006\(LR-2watermark\).pdf](http://www.aplic.org/SuggestedPractices2006(LR-2watermark).pdf). (as of November, 2011)
61. Tarkhnishvili D.N., 1995, Amphibians. Annual report for IUCN/SSC.
62. Tarkhnishvili D.N., 1996, Amphibians. In: Report on Program "Assistance for preparation of Biodiversity Country Study in the Republic of Georgia", UNEP, Ministry of Environment of Georgia, Noah's Ark Centre for Recovery of Endangered Species; Wide Version. Manuscript. Tbilisi. (in Russian)
63. Tarkhnishvili, D. N. 1996, The distribution and ecology of the amphibians of Georgia and the Caucasus: a biogeographical analysis. – Ztschr. Feldherpetol. 3: 167-196
64. Tarkhnishvili D., Kikodze D. (Eds.). 1996, Principal Characteristics of Georgia Biodiversity. In: Natura Caucasica (publication of the NGO CUNA Georgica), v. 1, No. 2.

65. Tarkhnishvili D., Kandaurov A., Bukhnikashvili A., 2002, "Declines of amphibians and reptiles in Georgia during the 20th century: virtual vs. actual problems" //Zeitschrift für Feldherpetologie, 2002, № 9: 89-107.
66. Tbilisi wind farm project initial wind farm design, part 1, Roads and mv cabling; Lahmeyer International GmbH, January 2018 for the JSC Caucasian Wind Company
67. The Agreement on the Conservation of African-Eurasian Migratory Waterbirds (AEWA) (<http://www.unep-aewa.org/about/introduction.htm>)
68. The Convention on Biological Diversity (CBD) entered into force on 29 December 1993 (<http://www.cbd.int/convention/about.shtml>)
69. The Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (Bonn Convention or CMS;), Secretariat of the Convention, September 1993 (<http://www.cms.int/about/index.htm>)
70. The Clements Checklist of Birds of the World. 6th Edition. 2012. Clements, James F., Diamond, J. (Preface); White, A. (Foreword); Fitzpatrick, J.W. (Introduction) // Cornell University Press. 855 pages, 8 1/2 x 11, 2 ცხრილს. ISBN: 0-8014-4501-9.
71. The Georgian Law "On Protection of Environment (PoE)", 1996. (Amendments of 06/06/2003 N2383-IIS). Tbilisi.
72. The Georgian Law "On Systems of Protected Territories", 1996. (Amendments of 2005/11/25 2118-IIS), Tbilisi
73. The Red List of Threatened Animals. IUCN. 2003 Internet version (<http://www.iucnredlist.org>)
74. The world of Geography: geography and geographers / In: Rychagov G. I. at al.(eds.) Natural environment 1984. Mysl, Moscow: 367 pp. (in Russian) (Мир географии: география и географы. Природная среда 1984 / Рычагов Г.И. и др. (ред.). Москва, "Мысль": 367 с. (стр. 276-277))
75. Vereshchagin N., 1959. Mammals of Caucasus - History of Faunal Development. USSR Academy of Sciences. p. 703.
76. Voigt, C., Azam C., Dekker J., Ferguson J., Fritze M., Gazaryan S., Hölker F., Jones G., Leader N., Lewanzik D., Limpens H.J.G.A., Mathews F., Rydell J., Schofield H., Spoelstra K., Zgamaister M., 2018, Guidelines for consideration of bats in lighting projects. EUROBATS Publication Series No. 8. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 62 pp.
77. World Bank's Environmental Source book, Operational Directives 4.01 (Environmental Assessment), Operational Policies on Forestry (OP 4.36) and Natural Habitats (OP 4.04); EU EIA Directive 85/337/EEC as amended by 97/11/EC, EU – Guidance on Scoping, 1996
78. World Bank Good Practices 4.04, Natural Habitats
79. Battersby, J. Guidelines for Surveillance and Monitoring of European Bats (2014)
80. Barataud M. Acoustic Ecology of European Bats (2015)
81. Baerwald, E.F., D'Amours, G.H., Klug, B.J. and Barclay, R.M., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current biology, 18(16), pp.R695-R696.
82. Bolqvadze B., Machutadze I., Davitashvili N. 2016. Study of Freshwater Pond Taxa Marsilea quadrifolia & Salvinia natans in Kolkheti Lowland Black Sea Coastline Bull. Georg. Natl. Acad. Sci., vol. 10, no. 2,

83. Bukhnikashvili A. K., Kandaurov A. S. 2001. The Annotated List of Mammals of Georgia. Proceedings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 319-340.
84. Bukhnikashvili, A. & Kandaurov, A., 2002. The annotated list of mammals of Georgia. Proceedings of the Institute of Zoology, Tbilisi, XXI: 319-336
85. Tarkhnishvili, D., A. Kandaurov & A. Bukhnikashvili, 2002. Declines of amphibians and reptiles in Georgia during the 20th century: virtual vs. actual problems. Zeitschrift fur Feldherpetologie 9: 89-107.
86. Bukhnikashvili A.K., Kandaurov A.S., Natradze J.M. 2004. Records of Bats in Georgia Over the Last 140 Years // "Plecotus" M, № 7: 41-57.
87. Yavruyan, E., Rakhmatulina, I., Bukhnikashvili, A., Kandaurov, A., Natradze, I. and Gazaryan, S., 2008. Bats conservation action plan for the Caucasus. Publishing House Universal, Tbilisi.
88. CBS, 2012. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus. Edited by: Nugzar Zazanashvili, Mike Garforth, Hartmut Jungius, Tamaz Gamkrelidze with participation of Cristian Montalvo. Revised and updated version. Caucasus Biodiversity Council (CBS).
<http://wwf.panda.org/?205437/ecoregion-conservation-plan-for-the-caucasus-revised>
89. Didmanidze E. 2004. Annotated List of Diurnal Butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of Georgia and edjascent territory from Southern Caucasus. Raptors and Owls of Georgia. GCCW and Buneba Print Publishing. Tbilisi. Georgia.
90. Doluchanov A..G. 2010. Forest vegetation of Georgia, ('Lesnoi rastitelnost Gruzii'), Universali, Tbilisi.. (In Russ.).
91. EBRD 2014. Environmental and Social Policy (ESP); The Document of European Bank for Reconstruction and Development.
92. EU, 2016. Environmental Impact Assessment: Technical consultation (regulations on planning and major infrastructure), Department for Communities and Local Government.
93. IUCN. 2003. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
94. IUCN. 2010, Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, retrieved 2012-09-05 Brief information about IUCN categories and criteria
95. IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1.
<http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
96. IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2019. Ochotona iliensis. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 21 March 2019.
97. Merkviladze M. Sh., Kvavadze E. Sh. 2002. List of Ladybirds (Coleoptera, Coccinellidae) of Georgia. Proceedings of the institute of Zoology, Vol. XXI. pp. 149-155.
98. Muskhelishvili, T. Chkhikvadze, V. 2000. Nomenclature of amphibians and reptiles distributed in Georgia. Proceedings of Institute of Zoology; Vol. 20. pp. 222-229. (In Geo.)
99. Tarkhnishvili D. Chaladze G. [Editors] 2013. Georgian biodiversity database [<http://www.biodiversity-georgia.net/index.php>].

100. Tarkhnishvili D., Kikodze D. (Eds.). 1996. Principal Characteristics of Georgia Biodiversity. In: Natura Caucasica (publication of the NGO CUNA Georgica), v. 1, No. 2.
101. WWF Global, 2006. Ecoregion Conservation Plan for the Caucasus, Second edition. Contour Ltd. 8, Kargareli street, Tbilisi 0164, Georgia.
http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/black_sea_basin/caucasus/?193459/Ecoregional-Conservation-Plan-for-the-Caucasus
102. Birds of Europe: Second Edition by Lars Svensson and Dan Zetterström და Collins Bird Guide. 2Nd Edition.
103. David W. Macdonald and Priscilla Barrett, 1993 “Mammals of Britain and Europe” (Collins Field Guide)
104. Howell, J.A. and J.E. DiDonato. 1991. Assessment of avian use and mortality related to wind turbine operations, Altamont Pass, Alameda and Contra Costa Counties, California, September 1988 through August 1989. Final report. Prep. for U.S. Windpower, Inc., Livermore, CA.
105. Johnson, G.D., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Shepherd, M.F., Shepherd, D.A. and Sarappo, S.A., 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. The American Midland Naturalist, 150(2), pp.332-343.
106. Winkelman, J.E. (1985) Bird impact by middle-sized wind turbines on flight behaviour, victims, and disturbance. Limosa, 58, 117–121.
107. Osborn, R.G., Dieter, C.D., Higgins, K.F. & Usgaard, R.E. (1998) Bird flight characteristics near wind turbines in Minnesota. American Midland Naturalist, 139, 20–38.
108. Nelson, H.K. & Curry, R.C. (1995) Assessing avian interactions with windplant development and operation. Transactions of the North American Wildlife and Natural Resources Conference, 60, 266–287.
109. Orloff, S. & Flannery, A. (1992) Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas (1989–91). Final Report. Planning Departments of Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission, BioSystems Analysis Inc., Tiburón, CA
110. Prinsen, H.A.M., Smallie, J.J., Boere, G.C. & Píres, N. (Eds.) 2011. Guidelines on how to avoid or mitigate impact of electricity power grids on migratory birds in the AfricanEurasian region. Bonn: AEWa Conservation Guidelines No. 14, CMS Technical Series No. 29, AEWa Technical Series No. 50, CMS Raptors MOU Technical Series No. 3.
111. Rodrigues L at all, 2015. Guilines for consideration of bats in wind farm projects revision 2014.
112. Dr. William O'Connor, 2015. Birds and power lines
113. www.birdlife.org
114. პნ 01.05-08 დაპროექტების ნორმების - „სამშენებლო კლიმატოლოგია”. საქართველოს ეკ. განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1743, 2008 წლის 25 აგვისტო ქ. თბილისი.
115. პნ 02.01-08 სამშენებლო ნორმების და წესების - „შენობების და ნაგებობების ფუძეები”. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1924, 2008 წლის 17 სექტემბერი ქ. თბილისი;

116. 35 01.01-09 სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომდებელი მშენებლობა“. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი ქ. თბილისი.
117. СНиП-IV-5-82 Сборники элементных сметных норм на строительные конструкции и работы (გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით), (გრუნტის კატეგორია ბურღვა-აფეთქების მიხედვით).
118. ГОСТ 12071-84 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
119. СНиП 1.02.07-87 ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.
120. ГОСТ 25100-82 Грунты, классификация.
121. СНБ 5.01.01-99 Основания и фундаменты зданий и сооружений.
122. СП 11-105-97 Система нормативных документов в строительстве, свод правил по инженерным изысканиям для строительства, инженерно-геологические изыскания для строительства.
123. Методические Рекомендации по сбору инженерно-геологической информации и использованию табличных геотехнических данных при проектировании земляного полотна Автомобильных дорог. Москва, 1981г.
124. Маруашвили Л. И. Геоморфология Грузии. Издательство „ МЕЦНИЕРЕБА,,. Тбилиси, 1971.
125. Ломтадзе В. Д. Инженерная геодинамика. Ленинград „Недра,. 1977.
126. Солодухин М. А., Архангельский И. В. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидро-геологическим работам. Москва, Недра, 1982.
127. Солодухин М. А. Инженерно-геологические изыскания для промышленного и гражданского строительства. Москва, Недра, 1982.
128. Ломтадзе В. Д. Инженерная петрология. Ленинград „Недра,,. 1984.
129. Сергей Коструба, Измерение удельного сопротивления грунта. Предпроектные изыскания для сооружения заземляющих устройств ю 1983г
130. Методические указания по контролю состояния заземляющих устройств электроустановок. Открытое акционерное общество ч «федеральная сетевая компания единой энергетической системы», ОАО «ФСК ЕЭС», 2011 г.
131. Технический отчёт. Обследование заземляющего устройства ПМ 110 кВ Морошка. ООО «Альфа ЭМС», г. Екатеринбург, 2015 г.
132. ANSI/IEEE Std 81-1983. IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System.
133. ASTM G 57 – 95a. Standard Test Method for Field Measurement of Soil Resistivity Using the Wenner Four-Electrode Method.
134. Kearey ph., ., Brooks M., Hill I., An Introduction to Geophysical Exploration, Wiley 2002, ISBN 0632049294, 9780632049295;
135. Gadallah, M.R, Fisher R., Exploration Geophysics, Springer Science & Business Media, 2008, ISBN, 3540851593, 9783540851592;

136. Никитин В.Н., Основы инженерной сейсмоки, МГУ ,1981, 176с;
137. Sheriff R. Geldart, 1995 Exploration Seismology, Cambridge University Press, 592p.
138. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2002
139. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.
140. Методикой расчета выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. СПб, 2001».
141. Методическим пособием по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», Новороссийск, 2001; «Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2005
142. УПРЗА ЭКОЛОГ, версия 3.00 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ" Санкт-Петербург 2001-2005 г.
143. Geostat.ge;
144. Mepa.gov.ge;
145. Google. Earth;
146. Napr.gov.ge;
147. atlas.mepa.gov.ge;
148. Wikipedia.org
149. Alonco, J.C., Alonco, J.A., Munoz-Pulido, R. 1994. Mitigation of Birds Collisions with Transmission Lines through Groundwire Marking // Biological Conservation (Elsevier Science Ltd., England), Issue No 67: 129 – 134.
150. APLIC (Avian Power Line Interaction Committee), 1994. Mitigating bird collisions with power lines: the state of the art in 1994 // Edison Electric Institute, Washington D.C.
151. APLIC (Avian Power Line Interaction Committee), 2006. Suggested practices for avian protection on power lines: The state of the art in 2006 // Edison Electric Institute, Washingt. D.C.
152. Barrientos, R., Alonso, J.C., Ponce C. & Palacín, C., 2011. Meta-analysis of the effectiveness of marked wire in reducing avian collisions with power lines // Conservation Biology, published online June 2011.
153. Bayle, P. 1999. Preventing birds of prey problems at transmission lines in Western Europe // Journal of Raptor Research, No 33: 43-48.
154. Bernshausen, F., Kreuziger, J., Uther, D., Wahl, M. 2007. High-tension power lines and bird protection: minimising collision risks. Evaluation and measures to mark cable sections with high collision risk (in German with English summary). Naturschutz und Landschaftsplanung 39: 5-12.
155. Brown, W.M. & Drewien, R.C.,1995. Evaluation of two power line markers to reduce crane and waterfowl collision mortality. Wildlife Society Bulletin 23: 217-227.

156. Guadelines for mitigation conflict between migratory birds and electricity power grids // Convention on Migratory Species (CMS). Tenth meeting on the Conference of the parties. Bergen, 20-25 November 2011 - Agenda Item 19.
157. Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W., Schenkenberg, B. 2003. Protecting birds from power lines: a practical guide to minimizing the risks to birds from electricity transmission facilities // Nature and environment, No. 140, Council of Europe Publishing, Strassbourg - March 2005.
158. Haas D & M Nipkow. 2005. Vorsicht: Stromschlag! Empfehlungen zum Vogelschutz an
159. Energiefreileitungen // NABU, Birdlife Partner Germany (Hrsg.), 2. Aufl., Bonn.
160. Hartman, J.C., Gyimesi, A. & Prinsen, H.A.M. 2010. Are bird flaps effective wire markers in a high-tension power line? // Field study of collision victims and flight movements at a marked 150 kV power line. Report nr. 10-082, Bureau Waardenburg, Culemborg (In Dutch).
161. Horvath, M., Nagy, K., Demeter, I., Kovacs, A., Bagyura, J., Toth, P., Solt, S. & Halmos, G. 2011. Birds and power lines in Hungary: Mitigation planning, monitoring and research. Presentation at International Conference on Power Lines and Bird Mortality in Europe, Budapest, Hungary. <http://www.mme.hu/termeszetvedelem/budapest-conference-13-04-2011/presentations.html>
162. Murphy, R.K., McPherron, S.M., Wright, G.D. & Serbousek, K.L. 2009. Effectiveness of avian collision averters in preventing migratory bird mortality from powerline strikes in the Central Platte river, Nebraska // University of Nebraska-Kearney, Kearney.
163. Richarz, K. & Böhmer, W., 2011. Cooperation between bird conservation organizations and electric utility companies - progress and challenges in Germany. Presentation at International Conference on Power Lines and Bird Mortality in Europe, Budapest, Hungary, April 2011. <http://www.mme.hu/termeszetvedelem/budapest-conference-13-04-2011/presentations.html>
164. Schmidt, A., 2011. Cooperation between bird conservation organizations and electric utility companies in Hungary. Presentation at International Conference on Power Lines and Bird Mortality in Europe, Budapest, Hungary, April 2011. <http://www.mme.hu/termeszetvedelem/budapest-conference-13-04-2011/presentations.html>
165. Products of Ensto Utility Networks factories (Finland) www.ensto.com
166. "POWER ENGINEERS P/L" - PO Box 50 Ocean Shores NSW 2483 www.poweng.com.au
167. Using of helicopters for installation of color marker balls <http://www.hiller.org/vertical-challenge.shtml>
168. <http://basinelectric.wordpress.com/2011/05/03/helicopter-replaces-aerial-markers-on-basin-electric-line/>
169. Podonyi, G. 2011. Service and living space (Bird-friendly solutions on the MV power lines) // Presentation at International Conference on Power Lines and Bird Mortality in Europe, Budapest, Hungary. Available at <http://www.mme.hu/termeszetvedelem/budapest-conference-13-04-2011/presentations.html>
170. Prinsen, H.A.M., Hartman, J. C. & Gyimesi, A. 2011b. Effectiveness of a new type of wire markers on a high tension power line to mitigate bird collisions. Poster presented at International

- Conference on Power Lines and Bird Mortality in Europe, Budapest, Hungary. Available at <http://www.mme.hu/termesztvedelem/budapest-conference-13-04-2011/presentations.html>
171. Richarz, K. & Böhmer, W. 2011. Cooperation between bird conservation organizations and electric utility companies - progress and challenges in Germany // Presentation at International Conference on Power Lines and Bird Mortality in Europe, Budapest, Hungary, April 2011. Available at <http://www.mme.hu/termesztvedelem/budapest-conference-13-04-2011/presentations.html>
172. Schmidt, A. 2011. Cooperation between bird conservation organizations and electric utility companies in Hungary. Presentation at International Conference on Power Lines and Bird Mortality in Europe, Budapest, Hungary, April 2011. Available at <http://www.mme.hu/termesztvedelem/budapest-conference-13-04-2011/presentations.html>
173. Schürenberg, B., Schneider, R. & Jerrentrup, H. 2010. Implementation of recommendation No. 110/2004 on minimising adverse effects of above-ground electricity transmission facilities (power lines) on birds // Report by the NGOs. Council of Europe. Strasbourg.
174. Working Group of German State Bird Conservancies (LAG-VSW) (2007): Recommendations for distances of wind turbines of important areas for birds and breeding sites of selected bird species. Ber. Vogelsch .44: 151-153.
175. Yee, M.L. 2007. Testing the Effectiveness of an Avian Flight Diverter for Reducing Avian Collisions with Distribution Power Lines in the Sacramento Valley, California // California Energy Commission, PIER Energy Related Environmental Research Program. CEC-500-2007-122.