



კასპის ქარის ელექტროსადგურის პროექტი გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში არატექნიკური რეზიუმე

პროექტის განმახორციელებელი:
სს „კავკასიის ქარის კომპანია“

შემსრულებელი:
შპს „დაბლიუჯი ენვი კონსალტინგი“



დაბლიუჯი ენვი კონსალტინგი
WEG ENVI CONSULTING

კასპის ქარის ელექტროსადგურის პროექტი

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში არატექნიკური რეზიუმე

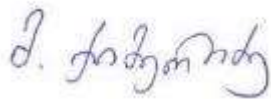
პროექტის განმახორციელებელი:
სს „კავკასიის ქარის კომპანია“



შემსრულებელი:
შპს „დაბლიუჯი ენვი კონსალტინგი“



დირექტორი
მარიამ ქიმერიძე



შპს „დაბლიუჯი 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

სარჩევი

1	შესავალი	7
2	პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები.....	9
2.1	ტურბინა-გენერატორების განთავსების ალტერნატიული ტერიტორიების აღწერა.....	9
2.1.1	მიდგომები.....	9
2.1.2	ტურბინების განლაგების ადგილების შერჩევა	10
2.2	ქვესადგურის და საექსპლოატაციო ოფისის მდებარეობის ალტერნატივები	18
2.3	საქართველოს ერთიან ენერგოსისტემასთან შემაერთებული ელექტროგადამცემი ხაზის ალტერნატივები.....	19
2.4	ტურბინების შემაერთებული ხაზების ტიპები	20
2.5	მისასვლელი გზების ალტერნატივა	20
2.6	არაქმედების ალტერნატივა.....	21
3	პროექტის აღწერა	23
3.1	შესავალი	23
3.1.1	პროექტის კონცეფცია და მიზანშეწონილობა	23
3.1.2	ქარის ელექტროსადგურის მოქმედების პრინციპი (ტექნოლოგიური პროცესი).....	24
3.1.3	ქარის ელექტროსადგურ კასპის საბაზისო სტრუქტურა	25
3.2	კასპის ქარის ელექტროსადგურის საბაზისო ობიექტების განლაგება (სიტუაციური გეგმა) 25	
3.3	ქარის ტურბინა-გენერატორი (ქტგ).....	32
3.3.1	ქარის ტურბინები.....	32
3.3.2	ანმა და ანძის ფუნდამენტი	34
3.3.3	დამიწების სისტემა	35
3.4	კასპის ქარის ელექტროსადგურის ქვესადგურის მიერთება ქვესადგური „ქსანა 500“ -თან 36	
3.4.1	ზოგადი მიმოხილვა	36
3.5	მიწისქვეშა ოპტიკური და საშუალო ძაბვის კაბელებით და გადამცემი ხაზებით შიდა დაქსელება.....	36
3.6	მიწისზედა ელექტროგადამცემი ხაზის ქსელი - საპროექტო ტრასის მოკლე დახასიათება 37	
3.6.1	საპროექტო ტრასის მოკლე დახასიათება	37
3.7	კონტროლის სისტემა და SCADA.....	40
3.8	დამხმარე შენობა/ოფისი.....	40
3.9	შერჩეულ ტერიტორიაზე არსებული ინფრასტრუქტურული ელემენტები	40
3.10	სამშენებლო სამუშაოები	40
3.10.1	სამშენებლო ბანაკი	41
3.10.2	მისასვლელი გზები და ტურბინა-გენერატორების ტრანსპორტირება	41
3.10.3	ქარის ტურბინების სამშენებლო სამუშაოების მოკლე მიმოხილვა	42
3.10.4	გადამცემი ხაზების და ქვესადგურების მშენებლობა	44
3.10.5	აღჭურვილობის და სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირება	45
3.10.6	სანაყარო	47
3.10.7	სარეკულტივაციო სამუშაოები.....	48

3.10.8	ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობისთვის გამოყენებული ტექნიკა	48
4	გარემოს ფონური მდგომარეობა.....	50
4.1	სოციალური გარემო.....	50
4.1.1	შესავალი	50
4.2	კულტურული მემკვიდრეობა	51
4.3	ფიზიკურ-გეოგრაფიული გარემო	52
4.3.1	კლიმატი	52
4.3.2	გეომორფოლოგიური პირობები.....	54
4.3.3	საპროექტო ნაგებობების განთავსების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და სამიში გეოლოგიური პროცესები.....	55
4.3.4	ტექტონიკა და სეისმურობა.....	56
4.3.5	ჰიდროგეოლოგიური პირობები.....	56
4.3.6	ჰიდროლოგია.....	57
4.4	ბიოლოგიური გარემო	59
4.4.1	ფლორა	61
4.4.2	ფაუნა	63
5	გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება	68
5.1	ზემოქმედება ზედაპირული წყლის ობიექტებზე და გრუნტის წყლებზე.....	68
5.1.1	ზედაპირული წყლები.....	68
5.1.2	გრუნტის წყლები	69
5.2	ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერის ხარისხზე.....	70
5.2.1	მშენებლობის ფაზა.....	70
5.2.2	ექსპლუატაცია	70
5.2.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	70
5.3	ხმაურის ზემოქმედება.....	71
5.3.1	მშენებლობის ფაზა.....	72
5.3.2	ექსპლუატაციის ფაზა.....	73
	შემარბილებელი ღონისძიებები	73
5.4	ზემოქმედება გეოდინამიკურ პროცესებზე და ნიადაგებზე.....	74
5.4.1	მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე გეოდინამიკურ პროცესებზე მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	74
5.4.2	ზემოქმედება ნიადაგებზე	74
5.5	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.....	78
5.5.1	დაცული ტერიტორიები	78
5.5.2	ფლორა - ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები.....	79
5.5.3	ზემოქმედება ფაუნაზე	82
5.6	ნარჩენების წარმოქმნა და მართვა	95
5.6.1	მშენებლობის დროს მოსალოდნელი ნარჩენები	95
5.6.2	კასპის ქარის ელექტროსადგურის ექსპლუატაციის დროს მოსალოდნელი ნარჩენები. 96	
5.6.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	96
5.7	ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები	97
5.7.1	მშენებლობის ეტაპი	97

5.7.2	ექსპლუატაციის ეტაპი	97
5.7.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	97
5.8	ზემოქმედება ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე	98
5.8.1	ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე	98
5.8.2	დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და უარყოფითი ზემოქმედება	99
5.8.3	წვლილი ეკონომიკაში	99
5.8.4	ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე, გადაადგილების შეზღუდვა	99
5.8.5	ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები	100
5.8.6	ქარის ტურბინების ექსპლუატაციით გამოწვეული ზემოქმედება.....	101
5.9	ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე.....	107
5.10	ზემოქმედება არსებულ ინფრასტრუქტურაზე	108
5.11	კუმულაციური ზემოქმედება.....	108
6	დასკვნები და რეკომენდაციები.....	<u>113</u>

ცხრილები

ცხრილი 1-1	საკონტაქტო ინფორმაცია	7
ცხრილი 1-2	პროექტის გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის მომზადების პროცესში მონაწილე სპეციალისტების ნუსხა.....	8
ცხრილი 2-1	ქარის ელექტროსადგური ასაშენებლად ხელსაყრელი პოტენციურად საუკეთესო ადგილები	10
ცხრილი 2-2	კონცესიით გადაცემული ტერიტორიის საზღვრები	12
ცხრილი 2-3	საზომი ანძების კოორდინატები.....	13
ცხრილი 2-4	კასპის ქეს-ის ტურბინების განთავსების ლოკაციები	15
ცხრილი 2-5	კასპის ქეს-ის ქვესადგურის ადგილმდებარეობა.....	18
ცხრილი 3-1	კასპის ქეს-ის ზემოქმედების რეცეპტორების ჩამონათვალი და მათი ნუმერაცია, რომელიც გამოყენებულია სხვა ცხრილებში.....	26
ცხრილი 3-2	საპროექტო ქარის ელექტროსადგურის ტურბინების განლაგების კოორდინატები	27
ცხრილი 3-3	35/110კვ ქვესადგურის და ოპერირების ეტაპისათვის ქარის ელექტროსადგურის მართვის ოფისის განთავსების კოორდინატები	29
ცხრილი 3-4	დამხმარე შენობის/ოფისისა და სამშენებლო ბანაკის განლაგების ადგილი	29
ცხრილი 3-5	ქარის ტურბინა-გენერატორის მახასიათებლები (მაქსიმალური გაბარიტული მონაცემები)	33
ცხრილი 3-6	35/110 კვ კასპის ქვესადგურის ტერიტორიის კოორდინატები	36
ცხრილი 3-7	ანძების დაშორება უახლოესი საცხოვრებელი სახლებიდან	38
ცხრილი 3-8	ანძების დაშორება ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან	39
ცხრილი 3-9	ქარის ტურბინა-გენერატორის მონტაჟისათვის საჭირო ტიპური ბალიშის ზომები	44
ცხრილი 3-10	გზის მოსაწყობად საჭირო ტექნიკის ნუსხა	49
ცხრილი 4-1	სოფ. ზემო რენეს მოსახლეობის რიცხოვნება	50
ცხრილი 4-2	სოფ. ქვემო რენეს მოსახლეობის რიცხოვნება	50
ცხრილი 4-3	სოფ. იგოეთის მოსახლეობის რიცხოვნება.....	51

ცხრილი 4-4	სოფ. მრგვალი ჭალას მოსახლეობა	51
ცხრილი 4-5	სოფ. გამდლისწყაროს მოსახლეობა	51
ცხრილი 4-6	კასპის ქეს-ის და 110 კვ ეგხ-ს დაცილება ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან	58
ცხრილი 4-7	საპროექტო არეალის ხელფრთიანები	67
ცხრილი 5-1	საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი ხმაურის დონეები	71
ცხრილი 5-2	ხმაურის გავრცელება ხმაურის წყაროდან სხვადასხვა მანძილზე	72
ცხრილი 5-3	კასპის ქეს-ისა და 110 კვ ეგხ-ს განთავსების ტერიტორიების მიწის კატეგორიების და საკუთრების სახეები	98
ცხრილი 5-4	სხვადასხვა განვითარებული ქვეყნების და საერთაშორისო ორგანიზაციების მიერ გამოყენებული ელექტრომაგნიტური ველის ზღვრულად დასაშვები და უსაფრთხო დონეები	104

სურათები

სურათი 2-1	კასპის ქეს-ის პროექტის არეალი	12
სურათი 2-2	საზომი ანძების ადგილმდებარეობა	13
სურათი 2-3	ქარის მიმართულებების დიაგრამა გაზომვების შედეგების მიხედვით	14
სურათი 2-4	ქარის სიჩქარეების რუკა	14
სურათი 2-5	ტურბინების განლაგების შერჩეული და ალტერნატიული უბნები (სრული გაფართოებით იხილეთ თანდართული რუკა)	17
სურათი 2-6	ქვესადგურის ალტერნატივები	18
სურათი 2-7	საქართველოს ენერგოსისტემასთან მისაერთებელი ეგხ-ების ალტერნატივები	19
სურათი 2-8	მისასვლელი გზების ალტერნატივები	21
სურათი 3-1	ქარის ენერგიიდან ელექტროენერჯის გამომუშავების სქემა	24
სურათი 3-2	ტურბინების და რეცეპტორების განლაგების გეგმა	26
სურათი 3-3	კასპის ქეს-ის სიტუაციური გეგმა	30
სურათი 3-4	კასპის ქეს-ის ქსანის ქვესადგურთან შემაერთებელი ხაზის სიტუაციური გეგმა	31
სურათი 3-5	საპროექტო ტერიტორიის საერთო ხედები	32
სურათი 3-6	ანძის ფუნდამენტების მაგალითები	35
სურათი 3-7	ანძის ფუნდამენტზე დამაგრების სქემა	35
სურათი 3-8	ტიპური საკაბელო თხრილის ჭრილი	37
სურათი 4-1	ელ. ჭექის სიხშირე საქართველოში	53
სურათი 4-2	კასპის ქეს-ის ინფრასტრუქტურისა და ზურმუხტის უბნის GE000046 „კვერნაქი“ განლაგება	61
სურათი 5-1	ეგხ-ს მომნიშვნელები, რომელთა გამოყენებაც შესაძლებელია ფრინველებზე რისკის შესამცირებლად	88
სურათი 5-2	კასპის ქეს-ის ტერიტორიის მიმდებარედ დაფიქსირებული ფასკუნჯი და მისი ბუდე	89
სურათი 5-3	ფასკუნჯის ადგლსამყოფელები კასპის ქეს-ის ტერიტორიის მიმდებარედ	90
სურათი 5-4	სხვადასხვა ძაბვის ეგხ-ების მიმდებარე ტერიტორიაზე მაგნიტური ველის დონეები ეგხ-დან დაცილების მიხედვით	105
სურათი 5-5	ეგხ-ების ელექტრომაგნიტური ველის ტიპური დონეები	105

1 შესავალი

მოცემული გზშ ანგარიში ეხება კასპის ქარის ელექტროსადგურის (ქეს) პროექტს, რომლის განხორციელებაც დაგეგმილი აქვს სს „კავკასიის ქარის კომპანია“.

სს „კავკასიის ქარის კომპანია“ წარმოადგენს სს „საქართველოს განახლებადი ენერჯის კომპანიის“ შვილობილ კომპანიას. ეს უკანასკნელი არის სს „საქართველოს კაპიტალის“ 100%-იან მფლობელობაში.

ამჟამად სს „კავკასიის ქარის კომპანია“ საქართველოში რამდენიმე სხვადასხვა ლოკაციისათვის ამზადებს ქარის ელექტროსადგურების პროექტებს. ამასთან დაკავშირებით სს „კავკასიის ქარის კომპანიასა“ და საქართველოს მთავრობას შორის გაფორმდა შესაბამისი ურთიერთგაგების მემორანდუმები.

მოცემული გზშ ანგარიში ეხება კასპის ქარის ელექტროსადგურის (ქეს) პროექტს. გადაწყვეტილება ამ ელექტროსადგურის მშენებლობის ტექნიკური და ეკონომიკური მიზანშეწონილობის შესახებ მიღებული იქნება მემორანდუმის ფარგლებში შეთანხმებული წინასწარი კვლევების დასრულების შემდეგ.

ცხრილი 1-1 საკონტაქტო ინფორმაცია

საქმიანობის განმხორციელებელი კომპანია	ს.ს. კავკასიის ქარის კომპანია“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	დ. აღმაშენებლის გამზ. 79, 0102, ჩუღურეთის რაიონი, თბილისი, საქართველო
კომპანიის ფაქტიური მისამართი	მედეა (მზია) ჯუღელის ქ. N10, 0179, მთაწმინდის რაიონი, თბილისი, საქართველო
დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	კასპის მუნიციპალიტეტში, სოფ. ზემო რენეს, სოფ. ქვემო რენეს, სოფ. იგოეთის, სოფ. მრგვალი ჭალას და სოფ. გამდლისწყაროს თემების ტერიტორიაზე
დაგეგმილი საქმიანობის სახე	კასპის ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობა და ექსპლუატაცია
ს.ს. „კავკასიის ქარის კომპანია“-ს საკონტაქტო მონაცემები:	
საიდენტიფიკაციო კოდი	404519865
ელექტრონული ფოსტა	zgordeziani@grpc.ge
საკონტაქტო პირი	ზურაბ გორდეზიანი
საკონტაქტო ტელეფონი	(+995 577) 350 350
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 1-2 პროექტის გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის მომზადების პროცესში მონაწილე სპეციალისტების ნუსხა

საკითხები	ექსპერტი ან კომპანია	ხელმოწერა
ფლორა და ჰაბიტატები (ანგარიში - დანართი 1)	მ. ქიმერიძე შპს დაბლიუიჯი - ენვი კონსალტინგი	
ტყის აღწერის უწყისები (დანართი 2)	თ. დევდარიანი	
ფაუნა (ანგარიში - დანართი 3)	ა.კანდაუროვი	
ორნითოფაუნა (ანგარიში - დანართი 4)	ა. აბულაძე	
ხელფრთიანები (ანგარიში - დანართი 5)	ი. ნატრაძე ა. ბუნნიკაშვილი	
ატმოსფერული ემისიების მოდელირება (დანართი 6)	შპს გამა კონსალტინგი	
ხმაურის მოდელირება (დანართი 8)	შპს ეკოსპექტრი	
არქეოლოგიური კვლევა (დანართი 10)	ზ. გიორგაძე საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო	
შუქრდილების ციმციმის მოდელირება (დანართი 11)	FRACTAL d.o.o. POWER SYSTEM ENGINEERING AND CONSULTING	Eugen MudniÄž, Ph.D. Marin Vitezica, MScEE. ციფრული ხელმოწერა
გზშ-ს დანარჩენი თავები	მ.ჭელიძე შპს დაბლიუიჯი - ენვი კონსალტინგი	

2 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები

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

2.1 ტურბინა-გენერატორების განთავსების ალტერნატიული ტერიტორიების აღწერა

2.1.1 მიდგომები

ტურბინების განლაგებისათვის ოპტიმალური ადგილების შერჩევა წარმოადგენს ალტერნატივების ანალიზის ძირითად კომპონენტს. ქეს-ის ტურბინების განლაგების შესარჩევად გამოიყენება პირველ რიგში კრიტერიუმები, რომლებიც განსაზღვრავს, ერთის მხრივ, ტურბინების მუშაობის საკმარის ეფექტურობას, რომ პროექტი ტექნიკურ-ეკონომიკური თვალსაზრისით მიზანშეწონილი იყოს, და მეორეს მხრივ, ტურბინების მდგრადობის და მათი უსაფრთხოების უზრუნველყოფას. ეს კრიტერიუმები განიხილება, როგორც ძირითადი კრიტერიუმები. დამატებით, ტურბინების განლაგების მიზანშეწონილი უბნებიდან საბოლოო ვარიანტების შესარჩევად გამოიყენება გარემოსდაცვითი, სოციალური და დამატებითი ტექნიკური კრიტერიუმები, რომელთა გათვალისწინება საშუალებას იძლევა შერჩეულ იყოს ტურბინების ისეთი განლაგება, რომელიც ნაკლებ ზემოქმედებას იქონიებს ბუნებრივი და სოციალური გარემოს სენსიტიურ რეცეპტორებზე და მოსახერხებელი იქნება მშენებლობის ორგანიზაციის თავსაზრისითაც.

ძირითადი კრიტერიუმები:

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

ხსენებული პარამეტრები განსაზღვრავს ქარის ელექტროსადგურის წარმადობას და პროექტის ეკონომიკურ მიზანშეწონილობას.

- ქარის ტურბულენტობის მახასიათებლები
- სამიში გეოლოგიური პროცესების (მეწყობის; დვარცოფების; ზვავების 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 სიძნელებები

- 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 კასპის ქეს-ისთვის შერჩეულია ტურბინების განლაგების 16 ლოკაცია. რომელთა შერჩევისათვის გამოყენებულ იქნა: ქარის სიჩქარეების განაწილების და ტურბულენტობის რუკები (ქვეთავი 3.1.2, [სურათი 2-4](#)~~სურათი 2-4~~), საშიში გეოლოგიური პროცესების კვლევის წინასწარი მონაცემები. არჩევისას დიდი ყურადღება მიექცა რომ ტურბინისთვის შერჩეულ ლოკაციებს მინიმალური ზეგავლენა ჰქონოდა გარემოსა და ადგილობრივ მოსახლეობაზე.

2.1.2 ტურბინების განლაგების ადგილების შერჩევა

პირველი მიახლოება: პროექტის ტერიტორიის შერჩევა ქვეყნის მასშტაბით

ინდივიდუალური ქარის ელექტრო სადგურის პროექტების სარგებლიანობის ანალიზის (Feasibility Study) ერთ-ერთ მნიშვნელოვან კომპონენტს წარმოადგენს სადგურისთვის შერჩეული ტერიტორიის ენერგეტიკული პოტენციალის განსაზღვრა და შესაბამისად - გამომუშავების ეფექტიანობის შეფასება. ამ მიმართულებით საფუძვლიანად არის შესწავლილი საქართველოს პოტენციური ლოკაციები ქარის ელექტრო სადგურებისთვის. საქართველოში ქარის ენერჯიაზე დაკვირვება და მონაცემების შეგროვება 100 წლის წინ დაიწყო და მუდმივად მიმდინარეობს.

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

არსებულ მონაცემებზე დაყრდნობით და დამატებით საქართველოს ქარის ატლასის მონაცემების მიხედვით შევარჩიეთ რამდენიმე ალტერნატიული ლოკაცია, რომლებიც უფრო დეტალურად შევადარეთ ერთმანეთს (იხ. [ცხრილი 2-1](#)~~ცხრილი 2-1~~) და შევარჩიეთ კასპი, როგორც პროექტის განხორციელების საუკეთესო არეალი.

ცხრილი 2-1 ქარის ელექტროსადგური ასაშენებლად ხელსაყრელი პოტენციურად საუკეთესო ადგილები

	ქუთაისი	რუსთავი	თბილისი (მარტყოფი/სამგორი)	კასპი
საშ. ქარის სიჩქარე 100 მეტრ სიმაღლეზე მ/წმ (ქარის ატლასი)	7.8	5.87	6.88	7.8

	ქუთაისი	რუსთავი	თბილისი (მარტყოფი/სამგორი)	კასპი
საშ. ქარის სიჩქარე 50 მეტრ სიმაღლეზე მ/წმ (ქარის ატლასი)	8-10 m	8-10 m	8-10 m	8-10 m
<i>უპირატესობა (1 ყველაზე მაღალი, 5 დაბალი)</i>	2	3	4	1
სრული სიმძლავრე (მვ)	100	50	50	54
ტურბინების რაოდენობა	22	11	11	12
წლიური გამომუშავება (მვსთ)	200	150	130	193
ეფექტიანობის ნიშნული	22.8%	34.2%	29.7%	40.8%
<i>უპირატესობა (1 ყველაზე მაღალი, 5 დაბალი)</i>	4	2	3	1
მანძილი მიერთების კვანძამდე (კმ)	3-4 კმ	<5კმ	2 კმ	27კმ
მანძილი მთავარ გზამდე (კმ)	2 კმ	2-3 კმ	2 კმ	1კმ
საგზაო კავშირი საიტამდე და გზის ხარისხი	საჭიროებს შეკეთებას	საჭიროებს შეკეთებას	საჭიროებს შეკეთებას	საჭიროებს შეკეთებას
მანძილი დასახლებამდე (კმ)	4	3	5	1 კმ
სიახლოვე კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებთან	არა	არა	არა	არა
<i>უპირატესობა (1 ყველაზე მაღალი, 5 დაბალი)</i>	3	2	4	1
საბოლოოდ შერჩეული არეალი				კი

კასპის ქეს-ის ტერიტორიას აქვს ერთ-ერთი ყველაზე დიდი პოტენციალი ქარისა და გენერაციის გათვალისწინებით. მისი წმინდა ეფექტურობის კოეფიციენტი აჭარბებს (net capacity factor) 40%-ს. ეს მაჩვენებელი საკმაოდ ახლოსაა უკვე დადგმულ ქართლის ქარის ელექტროსადგურის მაჩვენებელთან. ზემოთ მოცემული ინფორმაციის ანალიზის შედეგად, შერჩეულ იქნა კასპის რაიონი, ქარის ელექტროსადგურის ასაშენებლად, სოფელი ზემო რენეს მიმდებარედ. როგორც საუკეთესო ხარჯ-სარგებლიანობის მახასიათებლების მქონე ტერიტორია. შესაბამისად კომპანიამ გააფორმა ურთიერთგაგების მემორანდუმი საქართველოს მთავრობასთან ტერიტორიის საფუძვლიანი შესწავლის და ქარის ელექტრო სადგურის მშენებლობის მიზნით.

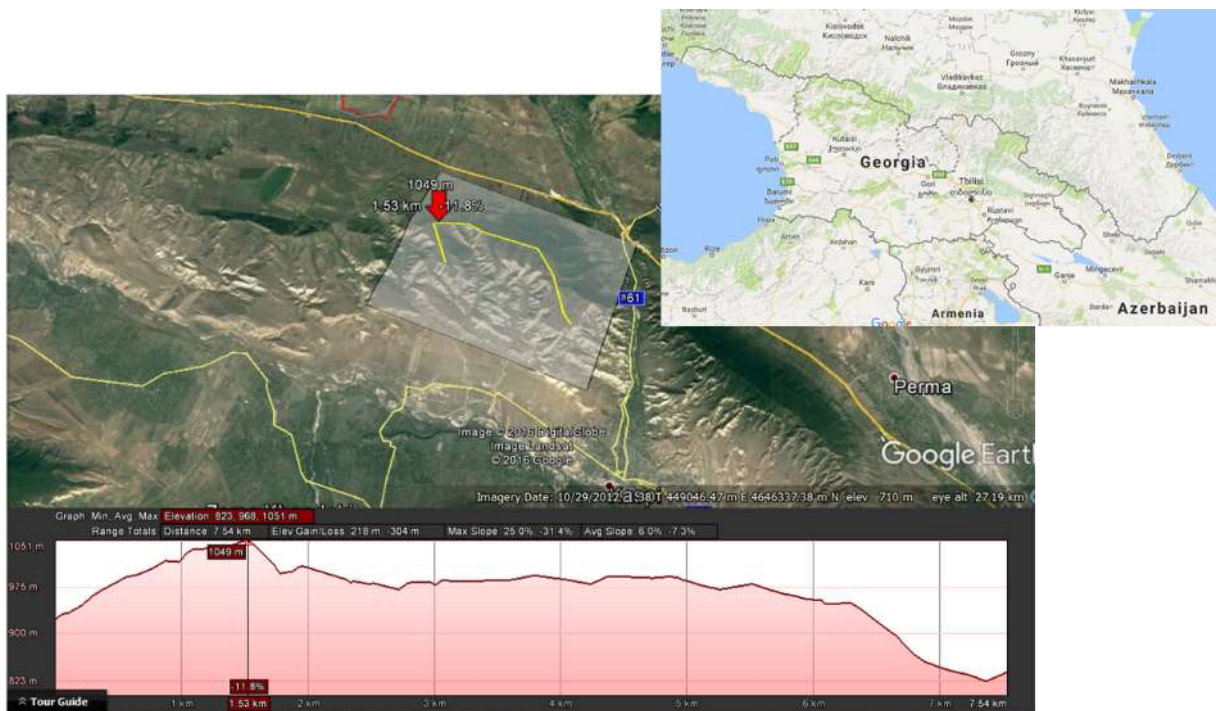
გარდა ამჟამად ენერგეტიკული უპირატესობისა, შერჩეული ტერიტორია გამოირჩევა იმით, რომ არ მოიცავს დაცულ ტერიტორიებს, ეკოლოგიურად მაღალი სენსიტიურობის ვრცელ უბნებს, 2018 წელს კასპის საპროექტო არეალი მოექცა ოფიციალურად ნომინირებული კანდიდატი ზურმუხტის უბნის - GE0000046 კვერნაქი, 12,98 ჰა - საზღვრებში. დეტალური შეფასება თუ რა გავლენა ექნება პროექტს ზურმუხტის ქსელის უბანზე მოცემულია „შესაბამისობის ანგარიშში“, რომელიც თანდართულია გზშ-ზე.

2017 წლის 4 მაისს, კომპანიასა და საქართველოს მთავრობას შორის გაფორმდა ურთიერთგაგების მემორანდუმი, ქარის მონაცემების შესწავლა შემდგომში ქარის ელექტროსადგურ(ებ)ის მშენებლობის, ფლობის და ოპერირების მიზნით. გაფორმების შემდეგ, პროექტის პოტენციურ არეალზე დაიწყო ქარის გაზომვები. ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ეტაპზე, საბოლოოდ გადაწყდა სოფელი ზემო რენეს მიმდებარე ტერიტორია, როგორც პროექტის განხორციელების საუკეთესო არეალი.

ტერიტორიის კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ, [ცხრილი 2-2](#) ~~ცხრილი 2-2~~ ში, ხოლო ამ უზნების განლაგება ნაჩვენებია [სურათი 2-1](#) ~~სურათი 2-1~~ -ზე.

ცხრილი 2-2 კონკრეტული გადაცემული ტერიტორიის საზღვრები

38T	452274.44	4648406.05
38T	450398.76	4642485.52
38T	445740.24	4650126.37
38T	443723.93	4644145.29



სურათი 2-1 კასპის ქეს-ის პროექტის არეალი

მეორე მიახლოება: ტურბინების ადგილმდებარეობის დაზუსტება

2017 წლიდან, პროექტის არეალზე კომპანიამ დაიწყო ქარის საზომი ანძების დაყენება და ინფორმაციის შეგროვება. მონაცემების საკმარისი რაოდენობის მოგროვების შემდეგ, შეირჩა ტურბინა-გენერატორების განლაგებისთვის კონკრეტული უზნები.

ქარის რესურსების შეფასება

კასპის ქეს-ის ტერიტორიაზე, ამ ეტაპზე, განთავსებულია სამი საზომი ანმა/სადგური: Kaspi Met Mast 1, Kaspi Met Mast 2 და Kaspi Met Mast 3, რომლებიც ქარის მონაცემებს მიწის ზედაპირიდან 80-84 მეტრ სიმაღლეზე აგროვებენ.

ცხრილი 2-3 საზომი ანმების კოორდინატები

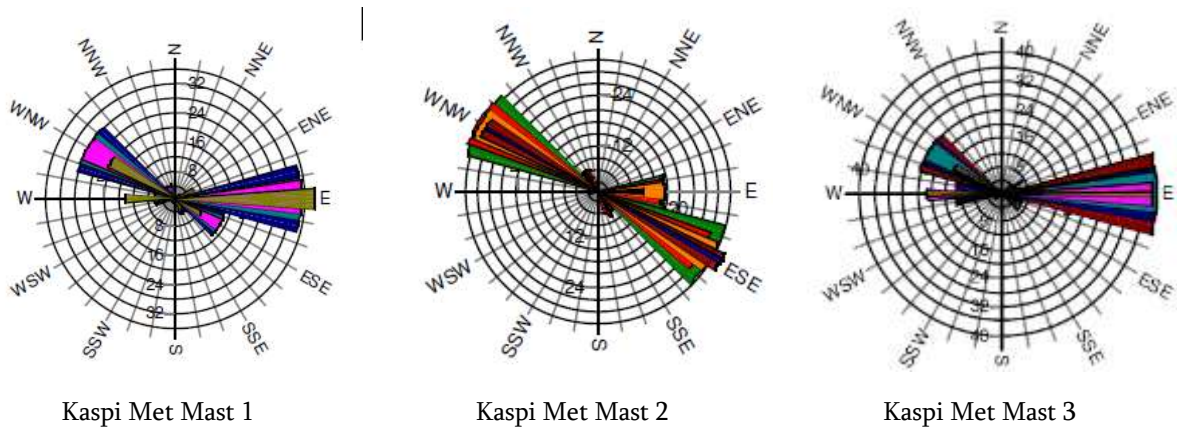
	საზომი ანმები	x კოორდინატი	y კოორდინატი	სიმაღლე
1	Kaspi Met Mast 1	448129	4648098	80მ
2	Kaspi Met Mast 2	449826	4647075	84მ
3	Kaspi Met Mast 3	445815	4648584	84მ



სურათი 2-2 საზომი ანმების ადგილმდებარეობა

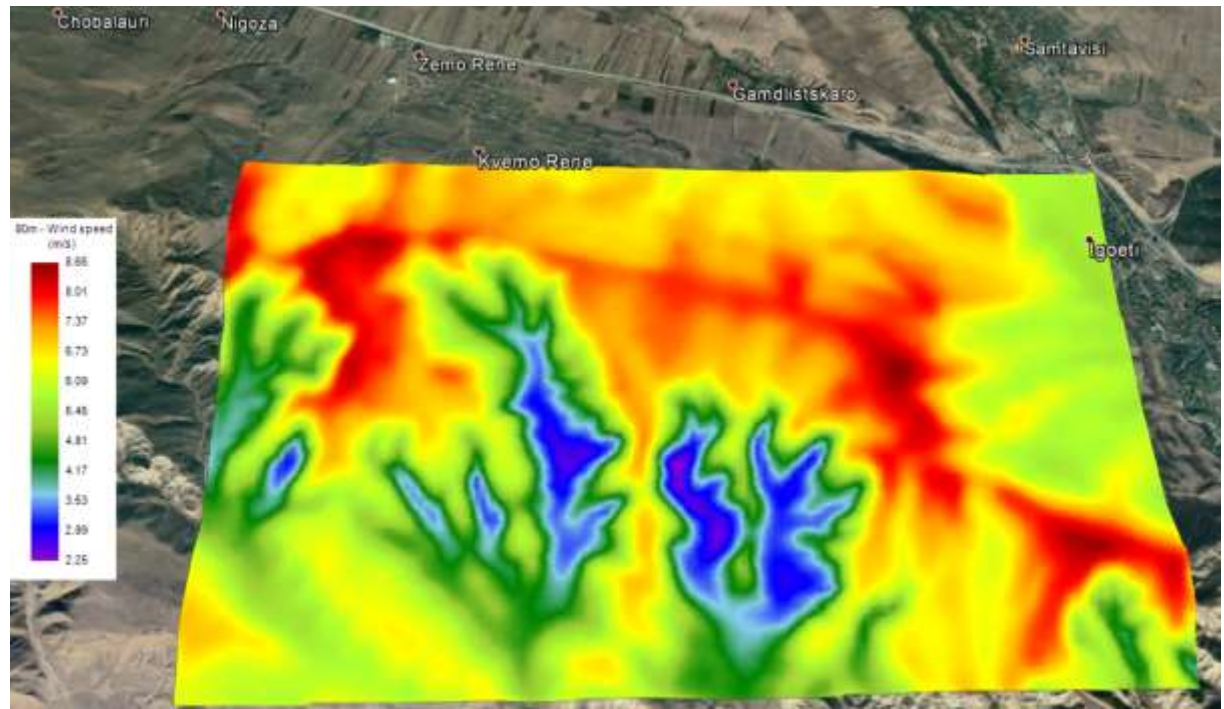
დაკვირვებების და ქარის გაზომვების შედეგად გამოიკვეთა გაბატონებული ქარის მიმართულებები (იხ. დიაგრამები [სურათი 2-3](#) [სურათი 2-3](#) ზე):

- Kaspi Met Mast 1-ისთვის: აღმოსავლეთი, ჩრდილო-დასავლეთი და სამხრეთ-აღმოსავლეთი
- Kaspi Met Mast 2-ისთვის: ჩრდილო-დასავლეთი და სამხრეთ-აღმოსავლეთი
- Kaspi Met Mast 3-ისთვის: აღმოსავლეთი, ჩრდილო-დასავლეთი და დასავლეთი



სურათი 2-3 ქარის მიმართულებების დიაგრამა გაზომვების შედეგების მიხედვით

შესწავლის შედეგად მიღებული ქარის სიჩქარეების განაწილების რუკა მოცემულია ქვემოთ. ქარის ოპტიმალური ინტენსიობის შესაბამისად კონცესიით გადაცემული ტერიტორიის ფარგლებში შერჩეულ იქნა ანძების განლაგების პერსპექტიული უბნები.



სურათი 2-4 ქარის სიჩქარეების რუკა

საინჟინრო გეოლოგიური დეტალური კვლევების საფუძველზე, საბოლოოდ შერჩეულ იქნა 16 უბანი. ყველა 16 შერჩეული უბანი მისაღება გარემოსდაცვითი კრიტერიუმების გათვალისწინებითაც, ვინაიდან ეს უბნები განთავსებულია მყარ გრუნტებზე, მოშორებით დასახლებული პუნქტებიდან, ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან და ეკოლოგიურად სენსიტიური ჰაბიტატებისგან, ასევე მინიმუმზე მყოფი ზემოქმედება ტყეებზე და სხვა ჰაბიტატებზე. გარდა ამისა მინიმუმზე მყოფი ტურბინების ერთმანეთთან დამაკავშირებელი მისასვლელი გზების სიგრძე, რომ მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი გარემოზე ზემოქმედება, გთხოვთ დეტალური ინფორმაცია იხილოთ თავი 4.10.2.4-ში.

ტურბინების განთავსების ალტერნატიული ლოკაციების ანალიზი

ტურბინების ოპტიმალური განთავსების ადგილების განსაზღვრის მიზნით, კომპანია 2017 წლიდან ახდენს ქარის და სხვა მეტეოროლოგიური პირობების შესწავლას. ტურბინის კონკრეტული პოზიციების შერჩევასა მხედველობაში მიღებულ იქნა შემდეგი ფაქტორები:

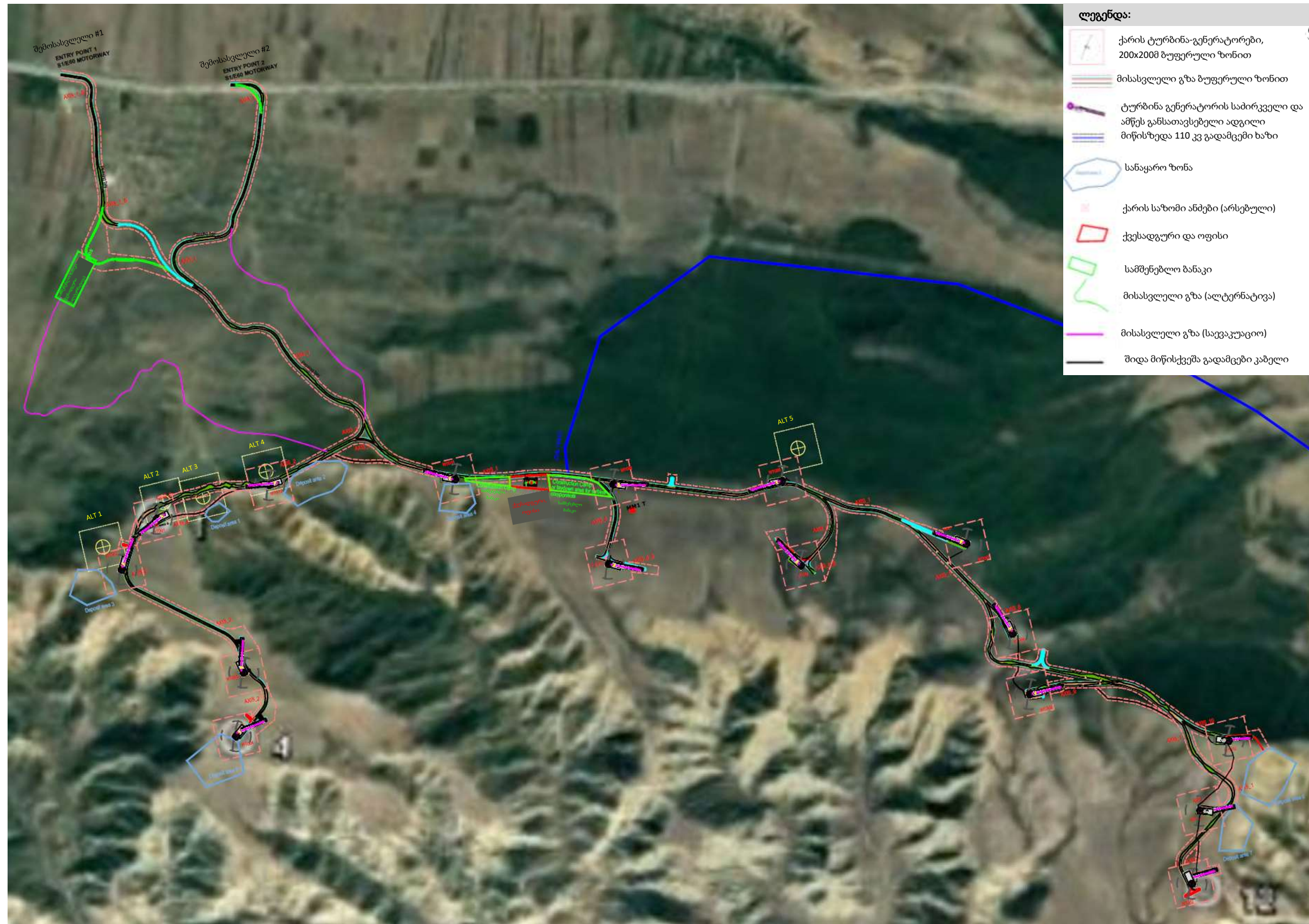
1. ხელსაყრელი პირობები ენერგეტიკული პოტენციალის მიხედვით (ქარის მონაცემები)
2. გავლენა ფლორასა და ფაუნაზე
3. მოსაწყობი მისასვლელი გზების მთლიანი სიგრძის მინიმიზაცია
4. დამატებითი ტყე-კაფვის საჭიროების მინიმიზაცია
5. კერძო და კულტივირებულ მიწის ნაკვეთებზე გავლენის მინიმიზაცია

~~ცხრილი 2-4~~ ~~ცხრილი 2-4~~ ში მოყვანილია კასპის ქეს-ის (54 მგვტ) ტურბინების განთავსებისთვის განხილული 21 ალტერნატიული ლოკაციის კოორდინატები, რომელთაგან შვირჩა 16. ამჟამად გზმ-ი 16-ივე ლოკაცია განხილულია როგორც პირველადი და შეფასებულია 16-ივეს ზემოქმედება გარემოზე ისე რომ ნებისმიერის არჩევასა მინიმიზებული იყოს გარემოზე ზემოქმედება. განხილული ალტერნატივებიდან 16 ლოკაცია შერჩეულ იქნა ცხრილში მითითებული მიზეზების გამო. საყრდენი ანძების განლაგებისთვის შერჩეული უბნები და ალტერნატიული უბნები კი ნაჩვენებია სურათი 2-5 ~~სურათი 2-5~~-ზე.

ცხრილი 2-4 კასპის ქეს-ის ტურბინების განთავსების ლოკაციები

	Easting	Northing	შერჩეული/უარყოფილი
WTG1	445814	4648607	შერჩეულია როგორც პირველადი ლოკაცია
WTG2	445586	4648407	შერჩეულია როგორც პირველადი ლოკაცია
WTG3	446060	4647775	შერჩეულია როგორც პირველადი ლოკაცია
WTG4	445950	4647482	შერჩეულია როგორც პირველადი ლოკაცია
WTG5	448065	4648242	შერჩეულია როგორც პირველადი ლოკაცია
WTG6	448887	4648061	შერჩეულია როგორც პირველადი ლოკაცია
WTG7	449708	4647548	შერჩეულია როგორც პირველადი ლოკაცია
WTG8	449829	4647068	შერჩეულია როგორც პირველადი ლოკაცია
WTG9	449845	4646760	შერჩეულია როგორც პირველადი ლოკაცია
WTG10	450756	4646308	შერჩეულია როგორც პირველადი ლოკაცია
WTG11	450538	4646008	შერჩეულია როგორც პირველადი ლოკაცია
WTG12	450414	4645671	შერჩეულია როგორც პირველადი ლოკაცია
WTG13	446400	4648641	შერჩეულია როგორც პირველადი ლოკაცია
WTG14	447287	4648449	შერჩეულია როგორც პირველადი ლოკაცია
WTG15	447953	4647869	შერჩეულია როგორც პირველადი ლოკაცია
WTG16	448883	4647638	შერჩეულია როგორც პირველადი ლოკაცია

	Easting	Northing	შერჩეული/უარყოფილი
ALT 1	445.521	4.648.536	უარყოფილია მაღალი ტურბულენტობის მაღალი ხეების, მშენებლობისთვის არახელსაყრელი რელიეფის და დამატებითი ტყე-კაფვის საჭიროების გამო
ALT2	445.864	4.648.679	უარყოფილია ალტერნატივა მშენებლობისთვის არახელსაყრელი ადგილმდებარეობის გამო
ALT3	446.062	4.648.659	უარყოფილია ალტერნატივა დამატებითი ტყე-კაფვის საჭიროების გამო
ALT4	446.396	4.648.708	უარყოფილია ალტერნატივა მშენებლობისთვის არახელსაყრელი ადგილმდებარეობის და დამატებითი ტყე-კაფვის გამო
ALT5	449.002	4.648.207	უარყოფილია ალტერნატივა დამატებითი ტყე-კაფვის საჭიროების გამო



სურათი 2-5 ტურბინების განლაგების შერჩეული და ალტერნატიული უბნები (სრული გაფართოებით იხილეთ თანდართული რუკა)

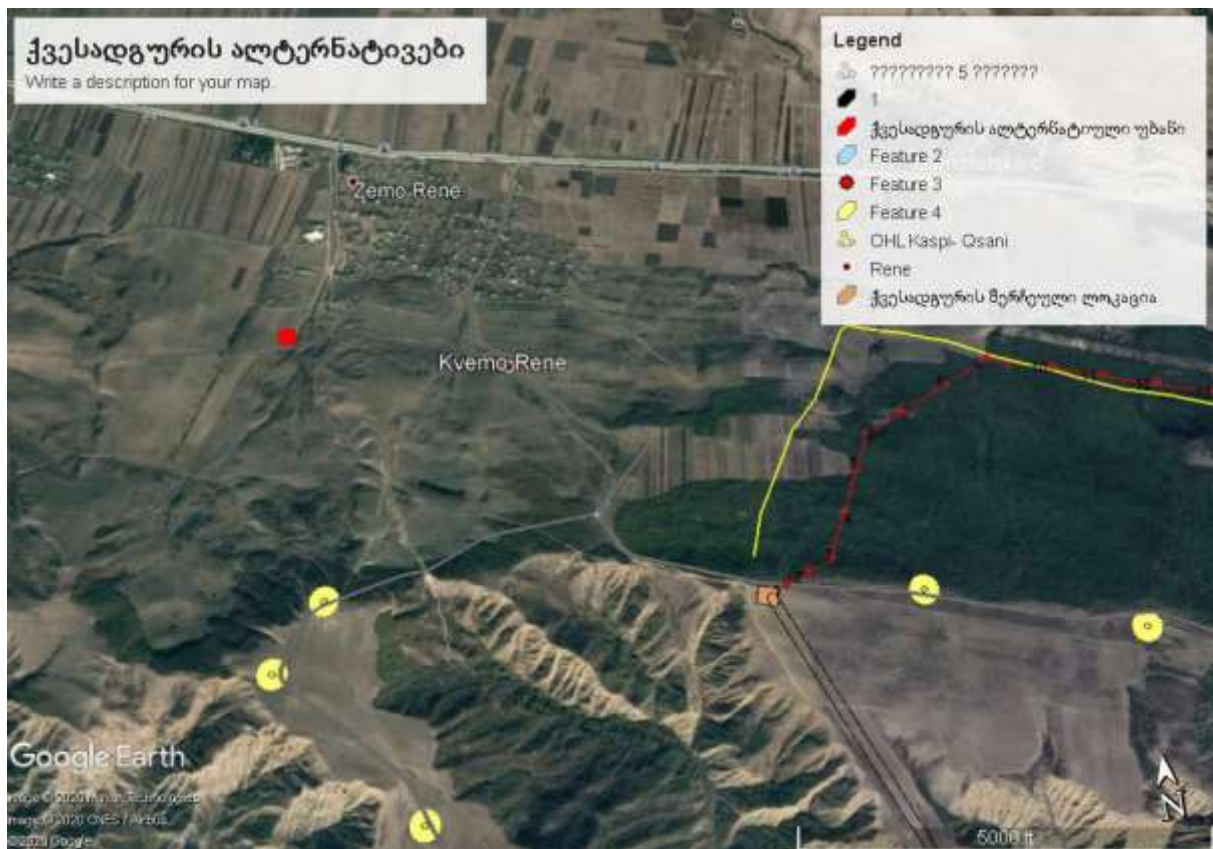
2.2 ქვესადგურის და საექსპლოატაციო ოფისის მდებარეობის ალტერნატივები

ტურბინების მიერ გამომუშავებული ენერჯის შემკრები 35/110კვ ქვესადგურის აშენებისთვის განხილული იყო ორი ალტერნატივა: სოფელთან ახლოს და საპროექტო ტერიტორიის ცენტრალურ ნაწილში (იხ. ცხრილი 2-5, ცხრილი 2-5, სურათი 2-6სურათი 2-6). ქვესადგურის ალტერნატიული ლოკაცია ახლოს არის განლაგებული სოფელ ზემო რენესთან (300მ უახლოეს სახლებამდე). აქ ქვესადგურის მშენებლობა გამოიწვევდა დამატებით ზემოქმედებას ლანდშაფტზე (მისასვლელი გზები და მიწისქვეშა შემაერთებელი კაბელები) და კერძო მიწის ნაკვეთებზე. ხმაურს და ტრანსპორტის მოძრაობას დამატებითი შემამფოთებელი ზემოქმედება ექნებოდა სოფლის მოსახლეობაზე. ადგილობრივ მოსახლეობაზე და გარემოზე ზემოქმედების შემცირების გამო შეირჩა საპროექტო ტერიტორიის ცენტრალური ნაწილი ქვესადგურის განთავსებისთვის.

ქვესადგურისთვის შერჩეული არეალი არის უტყეო, დაბალენსიტიური ბრტყელი უბანი პროექტის ცენტრალურ ნაწილში. გრუნტი მდგრადია და არ ფიქსირდება საშიში გეოლოგიური პროცესები ამ უბნების სიახლოვეში). აქვე განთავსდება ოპერატორის ოფისი.

ცხრილი 2-5 კასპის ქეს-ის ქვესადგურის ადგილმდებარეობა

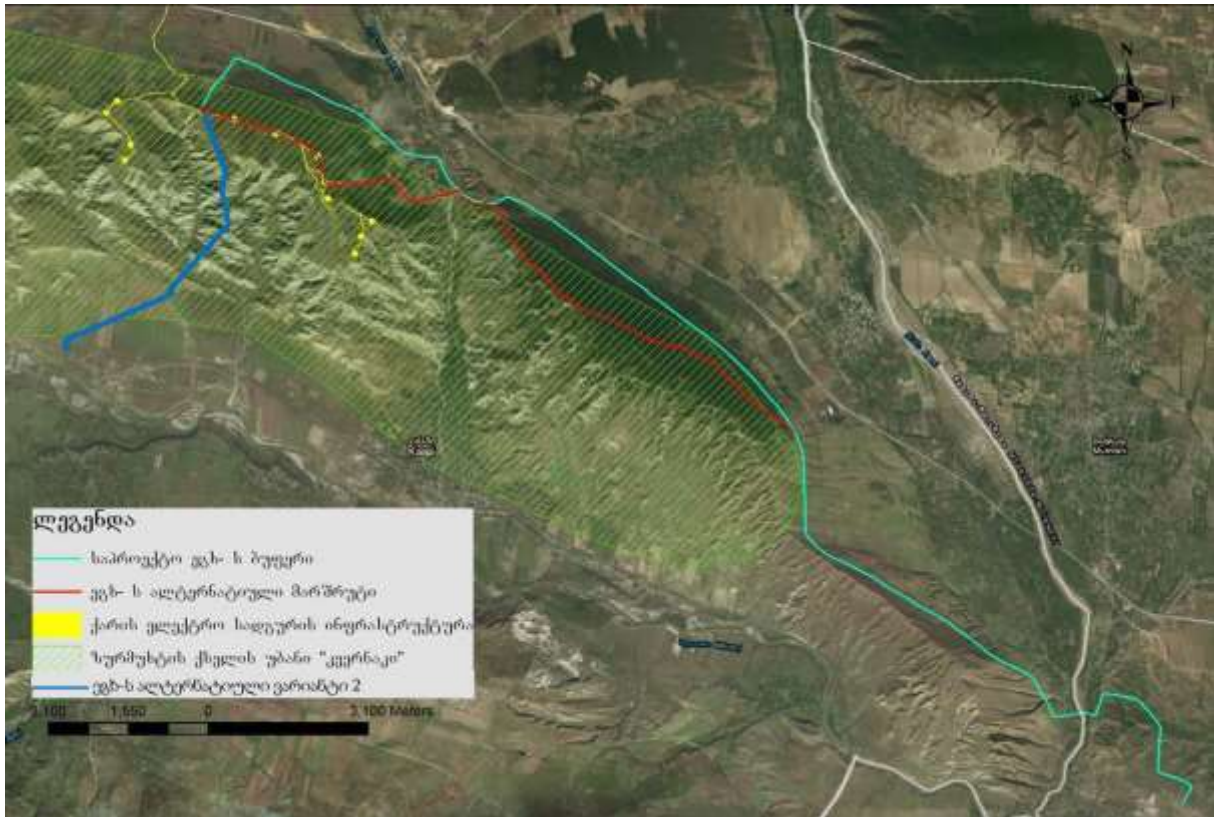
	UTM ადმოსავლეთი	UTM ჩრდილოეთი	მანძილი უახლოეს სახლამდე
ქვესადგური (შერჩეული)	447725.00	4648337.00	1,600 მ
ქვესადგური (ალტერნატივა)	445.694	4.649.843	



სურათი 2-6 ქვესადგურის ალტერნატივები

2.3 საქართველოს ერთიან ენერგოსისტემასთან შემაერთებული ელექტროგადამცემი ხაზის ალტერნატივები

პროექტის საწყის ეტაპზე მიზანშეწონილად ითვლებოდა ქეს-ის მიერთება მეტეხის 110 კვ ქვესადგურთან, რომელიც მდებარეობს ქეს-ის სამხრეთ-დასავლეთით 6 კმ-ში. ქვემოთ, [სურათი 2-7](#) ~~სურათი 2-7~~-ზე შესაბამისი 110კვ ეგხ-ს მარშრუტი ნაჩვენებია, როგორც ალტერნატივა 2. მეტეხის ქვესადგურამდე შემაერთებული 110კვ ეგხ-ს ხაზის სიგრძე შეადგენდა დაახლოებით 6კმ-ს, რაც ზოგადად არ არის გრძელი ხაზი, მაგრამ ხაზი მთლიანად ზურმუხტის ქსელის უბან კვერნაქზე უნდა გატარებულიყო, რაც დამატებით ზემოქმედებას იქონიებდა სენსიტიურ ტერიტორიაზე.



სურათი 2-7 საქართველოს ენერგოსისტემასთან მისაერთებული ეგხ-ების ალტერნატივები

ამ მიზეზის გამო, უარყოფილ იქნა მეტეხის ქვესადგურთან მიერთება და გადაწყდა რომ ელექტრო სადგური უნდა მიუერთდეს ქსანის ქვესადგურს. კასპის ქარის ელექტროსადგურის ქვესადგურისა და საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის კუთვნილ ქვესადგური „ქსანი 500“-ის დაკავშირება მოხდება 27 კმ-მდე სიგრძის 110 კვ ელექტროგადამცემი ხაზით. 110კვ ელექტროგადამცემი ხაზის ტრასა დაგეგმილია უკვე არსებული 500 კვ ელექტროგადამცემი ხაზის პარალელურად, იგივე დერეფანში. როგორც რუკაზე ჩანს, ამ ხაზის დაგეგმვისას ასევე განიხილებოდა ეგხ-ს ორი ვარიანტი. ალტერნატივა 1 (წითელი ხაზი) მიუყვებოდა არსებულ გზებს და ქედებს და ტექნიკურად უმჯობესი ვარიანტი იყო, თუმცა ეგხ-ს ამ ვარიანტის უმეტესი ნაწილი ასევე ზურმუხტის ქსელის დაცული ტერიტორიის ფარგლებში ხვდება. ტყეებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით ეს ალტერნატიული ვარიანტი ისეთივე ზემოქმედებას იქონიებს, როგორც შერჩეული ვარიანტი, მაგრამ ეგხ-ს შერჩეული მარშრუტი ჰკვეთს ნაკლებად სენსიტიურ ტყეებს ზურმუხტის ზონის ფარგლებს გარეთ და უახლოვდება არსებული 500კვ ეგხ-ს დერეფანს (ანუ უკვე

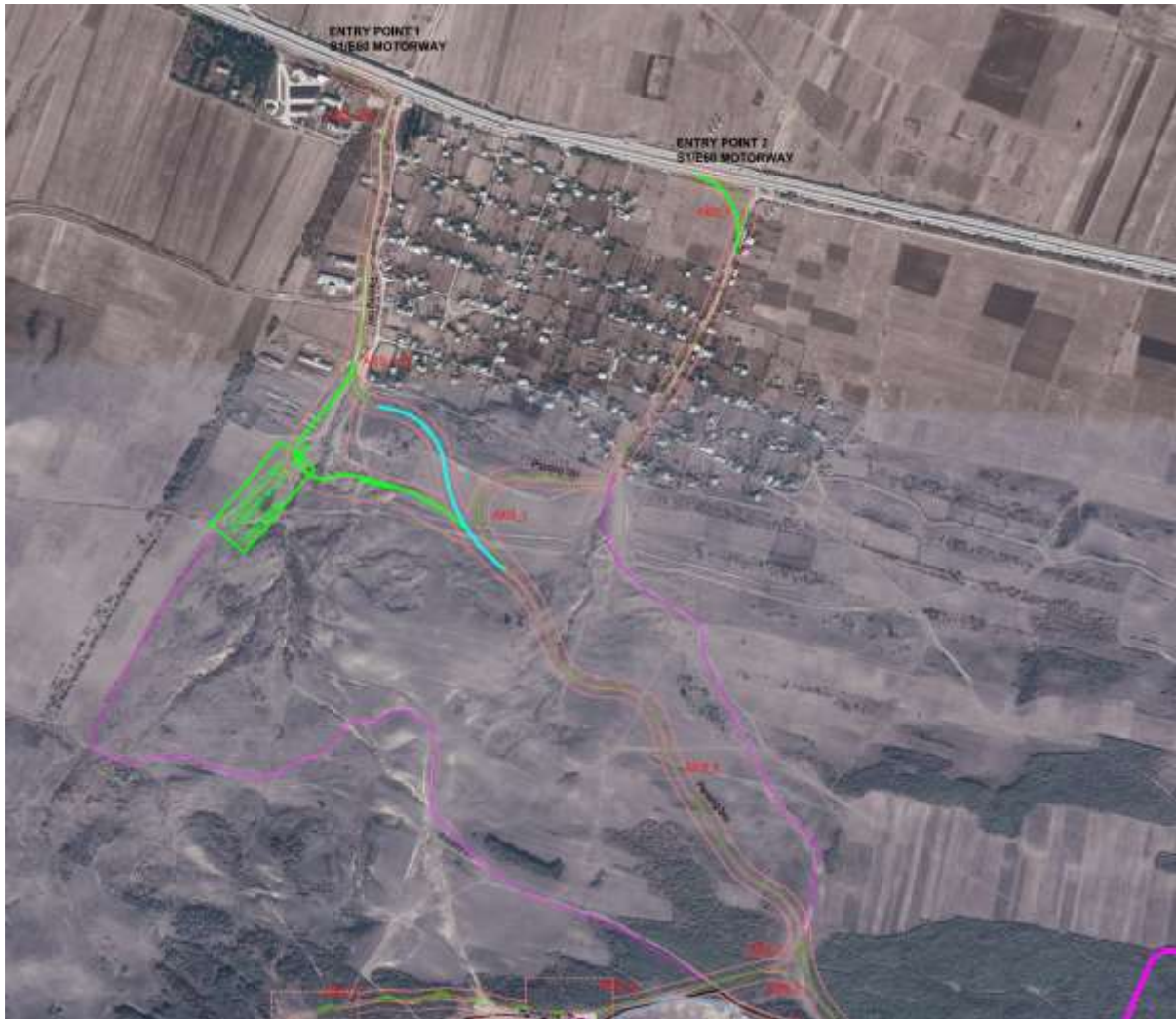
ანთროპოლოგიური ზემოქმედების ქვეშ მყოფ გარემოს). ხსენებული მიზეზების გამო უპირატესობა მიენიჭა უფრო ჩრდილოეთით, არსებული 500კვ ეგხ-ს პარალელურად, მის დერეფანთან ახლოს გამავალ (ცისფერი ხაზი) მარშრუტს, რომელიც ზურმუხტის უბნის გარეთაა განლაგებული და პარალელურად მიუყვება მის საზღვრებს.

2.4 ტურბინების შემაერთებელი ხაზების ტიპები

ზოგადად, მცირე ლოკალურ უბნებზე დაქსელვის თვალსაზრისით 35 კვ ხაზების მოწყობა უმჯობესია მიწისქვეშა კაბელების გამოყენებით, როგორც ტექნიკური, ასევე გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით. მიწისზედა ხაზებს უპირატესობა ენიჭება დიდ მანძილზე და დანაწევრებული რელიეფის მქონე ტერიტორიებზე ხაზების მოწყობისას, ასევე სტრატეგიული მილსადენების და სხვა მნიშვნელოვანი ინფრასტრუქტურის გადაკვეთის უბნებზე იმის გათვალისწინებით, რომ მსგავსი უბნები არ არის პროექტის ტერიტორიაზე, შემაერთებელი ხაზისთვის შეირჩა მიწისქვეშა შემმართებელი კაბელები. სიტუაციურ რუკაზე (სურათი 3-4~~სურათი 3-4~~) წარმოდგენილია დაქსელვის სისტემა და ნაჩვენებია, თუ რა უბნებზე იქნება მოწყობილი მიწისქვეშა კაბელები. გარემოზე ზემოქმედების შემცირების მიზნით მიწისქვეშა შემაერთებელი ხაზები მიუყვება პროექტის შიდა დამაკავშირებელ გზას.

2.5 მისასვლელი გზების ალტერნატივა

პროექტისთვის შერჩეული ტერიტორია მდებარეობს საქართველოს მთავარი მაგისტრალის S1/E60-ის სამხრეთით. ტურბინების ტრანსპორტირება მოხდება სწორედ ამ არსებული მაგისტრალის გავლით (დამატებითი ინფორმაციისთვის გთხოვთ იხილოთ შესაბამისი ქვეთავი ქვემოთ). სხვა ნებისმიერი სტრატეგიული ალტერნატივა დაკავშირებული იქნებოდა ახალი გზის მშენებლობის აუცილებლობასთან და არც ტექნიკური არც გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით არ იქნებოდა მიზანშეწონილი. ლოკალურ დონეზე, საპროექტო უბნის მაგისტრალთან დაკავშირებისთვის განიხილება ორი ალტერნატივა: შემოსასვლელი #1 (დაახლოებით 3,5კმ) და შემოსასვლელი #2 (დაახლ. 2,25კმ) (სურათი 2-8~~სურათი 2-8~~). ორივე გზა წარმოადგენს არსებულ გრუნტის გზას, საჭიროების შემთხვევაში შეიძლება დასჭირდეს მცირედი შეკეთება. ორივე გზა შერჩეულია ისე, რომ მინიმუმზებული იყოს გარემოზე და ადგილობრივ მოსახლეობაზე ზეგავლენა. საბოლოო გადაწყვეტილების მიღება მოხდება მას შემდეგ, რაც აირჩევა ტურბინების ტიპი. პროექტისთვის ასევე განსაზღვრულია საევაკუაციო გზები საჭიროების შემთხვევაში (სურათი 2-8~~სურათი 2-8~~).



სურათი 2-8 მისასვლელი გზების ალტერნატივები

2.6 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, მაგალითად სხვადასხვა კომუნიკაციების განთავსებით და გზების გაყვანის შედეგად მიწების დაკარგვა, ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე, პირდაპირი და ირიბი ეფექტი ხმელეთის ცხოველებზე (განსაკუთრებით ფრინველებზე), ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება და ა.შ. თუმცა აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორია შერჩეულია ერთი მხრივ 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 მნიშვნელოვანი მანძილითაა დაცილებული საცხოვრებელი ზონებიდან და მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები პრაქტიკულად არ არსებობს;
- კასპის ქეს-ის ობიექტების განლაგების ადგილები შერჩეულია ისე, რომ მინიმუმზებულია ზემოქმედება ტყეზე და სხვა სენსიტიურ ჰაბიტატებზე და მცენარეთა და ცხოველთა დაცულ სახეობებზე.
- საპროექტო ტერიტორიაზე არსებობს გრუნტიანი მისასვლელი გზები და პროექტი საჭიროებისათვის საჭირო იქნებ მცირე მოცულობის სარეაბილიტაციო და გაფართოების სამუშაოების შესრულება;
- 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, რაც გარკვეულად ამცირებს მოსალოდნელი ზემოქმედების სიმძიმეს.

გასათვალისწინებელია, რომ პროექტის განხორციელება მნიშვნელოვანია სახელმწიფოებრივი თვალსაზრისით. საპროექტო ქარის ელექტროსადგურის ექსპლუატაციაში შეყვანა შეამცირებს ექსპორტის აუცილებლობას ენერგოდეფიციტის პერიოდში (ზამთარი), რაც გაზრდის ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოებას და დამოუკიდებლობას.

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 ენერჯის მოპოვების ფართოდ აპრობირებული მიდგომის გარდა, გაჩნდა საშუალება ენერჯის მოპოვების გარემოზე ნაკლები ზიანის მომტანი საქმიანობით, რაც ერთის მხრივ უკეთესია გარემოსთვის და მეორეს მხრივ საქართველოში გაჩნდება პრაქტიკა მსგავსი განახლებადი ენერჯის წყაროების გამოყენების თვალსაზრისით.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, პროექტის არაქმედების ალტერნატივა არ არის მისაღები.

3 პროექტის აღწერა

3.1 შესავალი

3.1.1 პროექტის კონცეფცია და მიზანშეწონილობა

კასპის ქარის 54მვ ელექტროსადგური აშენდება საქართველოს მთავრობასა და სს „კავკასიის ქარის კომპანია“-ის შორის 2017 წლის 4 მაისს გაფორმებული ურთიერთგაგების მემორანდუმის ფარგლებში განსაზღვრულ ტერიტორიაზე.

ქარის ენერჯის დადებითი გავლენა ენერგოდამოუკიდებლობაზე საყოველთაოდაა აღიარებული. ქარის ტურბინები იყენებს მხოლოდ ადგილობრივ, განახლებადი ენერჯის წყაროს და არ არის დამოკიდებული იმპორტირებულ ენერგომატარებლებზე. სწორედ ამის გამო ბევრმა ენერგოდეფიციტურმა ქვეყანამ დიდი ინვესტიციები განახორციელა ამ ტიპის ენერგეტიკის განვითარებაში. თბო- და ჰიდროელექტროსადგურებთან შედარებისას ცხადი ხდება, რომ გარემოს დაზიანების და დიდი ფართობების დატბორვის თავიდან აცილება ქარის ენერჯის ათვისების მნიშვნელოვან დამატებით სარგებელს წარმოადგენს. ქარის ენერჯია არა მხოლოდ ენერგოდამოუკიდებლობის და გარემოსდაცვით საკითხებში იძლევა სარგებელს, არამედ მას შედეგად მსხვილმასშტაბიანი ინვესტიციები და გადამცემი სისტემების მოდერნიზაცია სდევს თან.

კასპის ქეს-ის იმპლემენტაციის შემთხვევაში, ცხრა საიმპორტო თვის მანძილზე ეს ელექტროსადგური მოახდენს 144 ათასამდე მეგავატ საათ ელექტრო ენერჯის გამომუშავებას, რაც არსებული იმპორტის დონეს 8.7%-ით შეამცირებს (დათვლილია ბოლო 12 თვის იმპორტის მონაცემების გათვალისწინებით 2018 წლის დეკემბერი - 2019 წლის ნოემბრის ჩათვლით) და შესაბამისად ამავე ოდენობით გაზრდის ქვეყნის ენერგოდამოუკიდებლობის ხარისხს.

ქარის ენერჯის პროექტების სარგებლიანობის შეფასებისთვის აუცილებელია განხილულ იქნას მათი გამომუშავების სეზონურობა და იმპორტის ჩანაცვლების პოტენციალი.

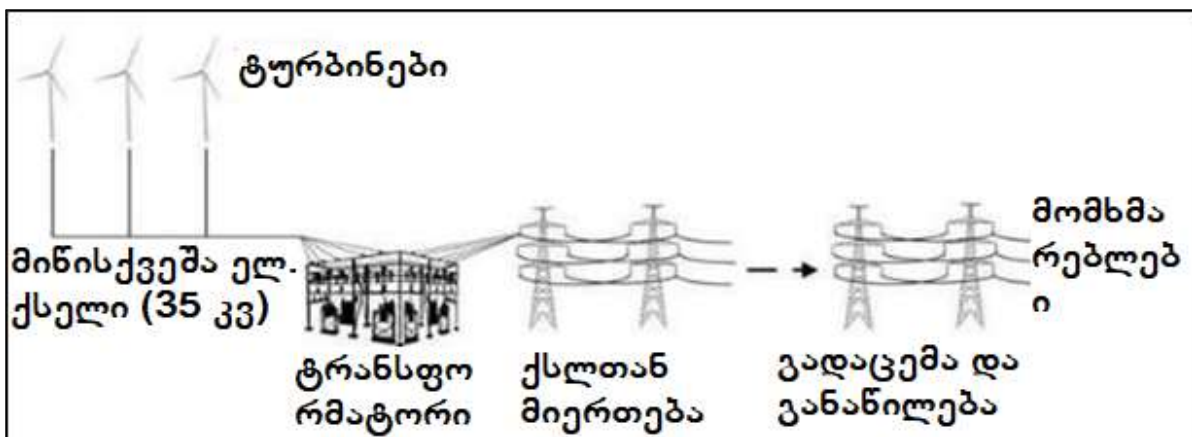
ჰიდრო ენერჯია, რომელიც საქართველოს ჯამური ენერგეტიკული გამომუშავების 80%-ს აღწევს, პიკი გაზაფხული-ზაფხულის თვეებში აქვს. ხოლო წითელი ზოლით აღნიშნული მოხმარება ზამთრის თვეებში მთლიან გამომუშავებას აჭარბებს და საჭირო ხდება ელექტრო ენერჯის იმპორტი. კასპის ქეს-ის გამომუშავების უმეტესი წილი კონცენტრირებულია იმ პერიოდებში, როდესაც ხორციელდება იმპორტი, შესაბამისად მას იმპორტის ჩანაცვლების საუკეთესო პოტენციალი გააჩნია.

იმპორტის ჩანაცვლების პოტენციალის შეფასების თვალსაზრისით, მნიშვნელოვანია გაანალიზებულ იქნას კასპის ქეს-ის გამომუშავების სეზონურობა ენერგოსისტემის ჯამური გამომუშავების სეზონურ მაჩვენებლებთან შედარებით. კასპის ქეს-ი დეფიციტური ცხრა თვის (აგვისტო-აპრილი) მანძილზე გამოიმუშავებს თავისი წლიური გამომუშავების 75%, ხოლო დანარჩენი 3 თვის მანძილზე 25%-ს. შესაბამისად, ქეს-ი ენერჯის მაქსიმუმს გამოიმუშავებს სწორედ იმ პერიოდში, რომელიც დეფიციტური არის გენერირების სისტემისათვის. ანუ ქეს კასპი ჩართვა ერთიან ენერგოსისტემაში შეამცირებს ენერგოდეფიციტურ თვეებში ენერჯის აუცილებელი იმპორტის მოცულობებს.

3.1.2 ქარის ელექტროსადგურის მოქმედების პრინციპი (ტექნოლოგიური პროცესი)

ქარის ენერგიიდან ელექტროენერჯის გამომუშავების და განაწილების ხუთი ეტაპი მოცემულია ქვემოთ:

- ქარის ტურბინის ფრთები ბრუნავს ქარის ენერჯით;
- ფრთები ატრიალებს მბრუნავ გენერატორს, რომელიც ქარის ენერჯიას გარდაქმნის ელექტროენერჯიად.
- ტრანსფორმატორი ქარის ტურბინის „გონდოლაში“, ზრდის ელექტროენერჯის ძაბვას მიწისქვეშა კაბელებით ქვესადგურამდე გადაცემისთვის.
- ქვესადგური ზრდის ძაბვას გადაცემისთვის გრძელ მანძილზე;
- ელექტროენერჯია გადაეცემა ქსელს და განაწილდება.



სურათი 3-1 ქარის ენერჯიიდან ელექტროენერჯის გამომუშავების სქემა

როდესაც ქარის სიჩქარე აღემატება 3 მ/წ, ტურბინის მუშა თვალი იწყებს ბრუნვას და ააქტიურებს გადაცემათა / სიჩქარის კოლოფს, რის შემდეგაც როტორის ლილვის ენერჯია (ე.ი. მექანიკურ ენერჯია) გარდაიქმნება ელექტროენერჯიად ელექტროგენერატორის მეშვეობით. ქარის ტურბინა დაიწყებს ელექტროენერჯის გენერირებას მინიმუმ – 3 მ/წ მუდმივი ქარის სიჩქარით. ქარის უფრო მაღალ სიჩქარეზე, ჩვეულებრივ 22-28მ/წ–ით, ტურბინის ფრთები იწყებს გაჩერებას უსაფრთხოების მიზეზით და ჭარბი ცვეთის და ამორტიზაციის პრევენციისთვის მექანიზმებზე.

ტურბინაში გამომუშავებული ელექტროენერჯის ძაბვა ამაღლება ტრანსფორმატორის საშუალებით 35 კვ -მდე და ამ ძაბვით გადაეცემა ქვესადგურს.

ქარის ელექტროსადგურის ექსპლუატაცია შესაძლებელია განხორციელდეს ადგილზე არსებული მართვის ობიექტით (საექსპლუატაციო და ტექნიკური მომსახურების შენობით) და არა დისტანციურად მართული სრულად ავტომატიზებული სისტემის მეშვეობით. თითოეულ ტურბინას ექნება კონტროლის სისტემა კრიტიკულად მნიშვნელოვანი ფუნქციებისთვის, კლიმატური პირობების მონიტორინგისთვის და მონაცემთა წარდგენისთვის, რომელიც

დაბრუნდება კონტროლის ცენტრში. ადგილზე პერსონალში შესაძლოა ასევე შედიოდეს უსაფრთხოების და გაშვების შემდეგ მონიტორინგის პერსონალი.

3.1.3 ქარის ელექტროსადგურ კასპის საბაზისო სტრუქტურა

კასპის ქარის ელექტროსადგურის პროექტის გზშ-ს ანგარიშის მიზნებისთვის დეტლურად განხილულია 16 ადგილი. შესაბამისი დარგის ექსპერტებთან და მწარმოებლებთან კონსულტაციებით, შერჩეული 16-ივე ლოკაცია მიიჩნევა საუკეთესო ადგილმდებარეობად კასპის ქეს-ის პროექტისთვის და მისაღებია ტექნიკური თვალსაზრისითაც. ის, თუ ამ 16-ივე ლოკაციიდან რამდენ ლოკაციაზე განთავსდება ტურბინები დამოკიდებულია ტურბინების მწარმოებელზე. კასპის ქეს-ის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტის ფარგლებში ამ ეტაპზე განიხილება 3.3 მგვტ-დან - 6.0 მგვტ-მდე სიმძლავრის ტურბინების გამოყენება. გამოკვლეულ 16 უბანზე ტურბინები გადანაწილდება ისე, რომ კასპის ქეს-ის ჯამური დადგმული სიმძლავრე არ აღემატებოდეს 54 მგვტ-ს.

- ქარის ტურბინა-გენერატორები, ანძების ფუნდამენტებისა და ამწე-კრანის და სამონტაჟო მოედნის ჩათვლით;
- მისასვლელი და მომსახურების გზები; დრენაჟებით
- შიდა ოპტიკური, მიწისქვეშა საშუალო ვოლტაჟის ქსელი
- საოპერაციო შენობა და მომსახურების ცენტრი ქეს-ისთვის საჭიროების შემთხვევაში;
- ახალი 35/110 კვ ქვესადგური დადგმული სიმძლავრით 80 მვა
- „ქსანი 500 კვ-იანი ხაზი“-27 კმ-ამდე 110კვ

3.2 კასპის ქარის ელექტროსადგურის საბაზისო ობიექტების განლაგება (სიტუაციური გეგმა)

პროექტის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ეტაპზე შერჩეული ტერიტორიის ფარგლებში განსაზღვრულია ანძების, შემაერთებელი ხაზების და მისასვლელი გზების მდებარეობა. კასპის ქარის ელექტროსადგური აშენდება, საქართველოს ენერგეტიკის სამინისტროს მიერ ინვესტორისათვის საპროექტოდ გამოყოფილი და კონცესიით გადაცემული ტერიტორიის საზღვრებში. აღმოსავლეთ საქართველოში, მდინარე მტკვრის მარჯვენა სანაპიროზე, კასპის მუნიციპალიტეტში, კერძოდ კი სოფლების ზემო რენე, იგოეთი და კასპს შორის.

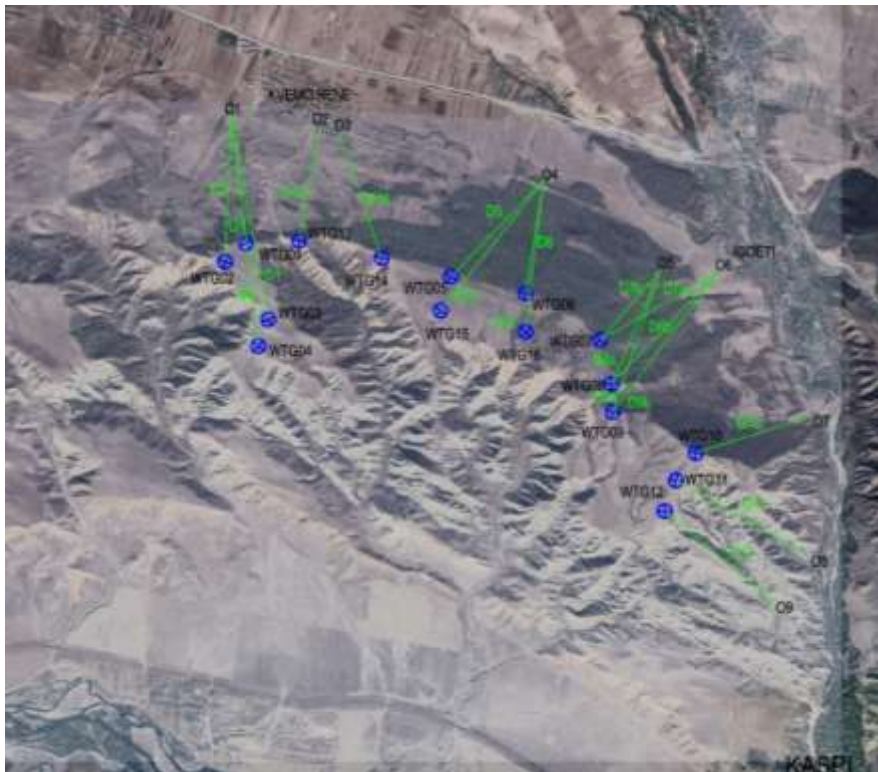
საკვლევ ტერიტორიიდან უახლოესი დასახლება მდებარეობს ტურბინის პირობითი განთავსების უბნიდან არა უახლოეს 1.2 კმ-ში. მიმდებარე სოფლებში ხმაურის ზემოქმედებისა და შუქ-ჩრდილის თამაშის შესამცირებლად ქარის ტურბინები დასახლებული ტერიტორიებიდან 600 მ-ით მაინც უნდა იყოს დაცილებული. როცა შუქ-ჩრდილის თამაშისა და ხმაურის ზემოქმედება აღემატება ქარის სადგურისათვის დადგენილ ნორმას, მათი გარკვეულწილად შემცირება შესაძლებელია სათანადო ღონისძიებების გატარებით.

ამ ობიექტების (ზემოქმედების რეცეპტორების) ჩამონათვალი და ცხრილებში ასახული ნუმერაცია წარმოდგენილია [ცხრილი 3-1](#) [ცხრილი 3-1](#)-ში.

ცხრილი 3-1 კასპის ქეს-ის ზემოქმედების რეცეპტორების ჩამონათვალი და მათი ნუმერაცია, რომელიც გამოყენებულია სხვა ცხრილებში

ობიექტის #	ობიექტის დასახელება	უახლოესი მანძილი სამშენებლო მოედნებამდე	შესაძლო ზემოქმედება განალიზება (გასაანალიზებლად)
O01	ძველი მიტოვებული ფერმა	1470მ WTG 1-დან	ხმაური; ემისიები; ჩრდილების ციმციმი
O02	სახლი	1280მ WTG 13-დან	ხმაური; ემისიები; ჩრდილების ციმციმი
O03	სახლი	1300მ WTG 13-დან	ხმაური; ემისიები; ჩრდილების ციმციმი
O04	აგარაკები	1290მ WTG 6-დან	ხმაური; ემისიები; ჩრდილების ციმციმი
O05	ეკლესია	1030მ WTG 7-დან	ხმაური; ემისიები; ჩრდილების ციმციმი
O06	ეკლესია	1500მ WTG 7-დან	ხმაური; ემისიები; ჩრდილების ციმციმი
O07	სასაფლაო	1350მ WTG 10-დან	ხმაური; ემისიები; ჩრდილების ციმციმი
O08	ეკლესია	1600მ WTG 11-დან	ხმაური; ემისიები; ჩრდილების ციმციმი
O09	ფერმა	1555მ WTG 12-დან	ხმაური; ემისიები; ჩრდილების ციმციმი

კასპის ქეს-ის ტურბინების წინასწარ შერჩეული უბნების კოორდინატები მოცემულია [ცხრილი 3-2](#) ~~ცხრილი 3-2~~ ~~ში~~, ხოლო [სურათი 3-2](#) ~~სურათი 3-2~~ ~~ზე~~ ნაჩვენებია ტურბინებისა და შესაძლო ზემოქმედების რეცეპტორების განლაგება.



სურათი 3-2 ტურბინების და რეცეპტორების განლაგების გეგმა

ცხრილი 3-2 საპროექტო ქარის ელექტროსადგურის ტურბინების განლაგების კოორდინატები

კასპის ქეს-ის ტურბინების განლაგება					დამორება უახლოესი საცხოვრებელი სახლიდან (მუქად) და ცალკეული იზოლირებული ობიექტებისაგან (მ)	მანძილი ზედაპირული წყლის ობიექტამდე
UTM - WGS84 38N						
No	პოზიცია	აღმ.	ჩრდ.	სიმაღლე		
1	WTG01	445814	4648607	1055	D1=1470	1,4კმ ხევი 1; ტოპოგრაფიულად გამიჯნული; ხევი 1 (ერთვის მტკვარს 6კმ-ში)
2	WTG02	445586	4648407	1055	D2=1650	1,4კმ ხევი 1; ტოპოგრაფიულად გამიჯნული; ხევი 1 (ერთვის მტკვარს 6კმ-ში)
3	WTG03	446060	4647775	981	D3=2160	1,34კმ ხევი 1 და 2; ტოპოგრაფიულად გამიჯნული; ხევი 1 (ერთვის მტკვარს 5კმ-ში)
4	WTG04	445950	4647482	951	D4=2520	1,15კმ ხევი 1; ტოპოგრაფიულად გამიჯნული; ხევი 1 (ერთვის მტკვარს 5კმ-ში)
5	WTG05	448065	4648242	991.5	D5=1490	ხევი 2 – 1.3კმ, ტოპოგრაფიულად გამიჯნული; ხევი 2 (ერთვის მტკვარს 5 კმ-ში)
6	WTG06	448887	4648061	990	D6=1290	ხევი 3 – 1.2კმ, ხევი 3 (ერთვის მტკვარს 4,5 კმ-ში)
7	WTG07	449708	4647548	1005	D7a=1030 D7b=1500	მდ. ლეხურამდე 2კმ; ხევი 3 – 1.1კმ, ხევი 3 (ერთვის მტკვარს 4,5 კმ-ში)
8	WTG08	449829	4647068	974	D8a=1375 D8b=1700	მდ. ლეხურამდე 2კმ; ხევი 4 – 1.1კმ, ხევი 3 (ერთვის მტკვარს 4,0 კმ-ში)
9	WTG09	449845	4646760	965	D9a=1690 D9b=1950	1,1კმ - ხევი 4 (ერთვის მტკვარს 4 კმ-ში) 2,1კმ მდ. ლეხურადან
10	WTG10	450756	4646308	992	D10=1350	0,5კმ - ხევი 6 (ერთვის მდ. ლეხურას 2,5 კმ-ში) 2,1კმ მდ. ლეხურადან

კასპის ქეს-ის ტურბინების განლაგება					დაშორება უახლოესი საცხოვრებელი სახლიდან (მუქად) და ცალკეული იზოლირებული ობიექტებისაგან (მ)	მანძილი ზედაპირული წყლის ობიექტამდე
UTM - WGS84 38N						
No	პოზიცია	აღმ.	ჩრდ.	სიმაღლე		
11	WTG11	450538	4646008	908	D11=1600	0,4კმ - ხევი 6 (ერთვის მდ.ლესურას 2,5 კმ-ში) 1,8კმ მდ. ლესურადან
12	WTG12	450414	4645671	865	D12=1555	0,4კმ - ხევი 5 (ერთვის მდ.ლესურას 2,5 კმ-ში) 1,9კმ მდ. ლესურადან
13	WTG13	446400	4648641	1013	D13=1280	ხევი 2 – 1.8კმ, ტოპოგრაფიულად გამიჯნული; ხევი 2 (ერთვის მტკვარს 5 კმ-ში) 3,0კმ მდინარე თორთლადან, ტოპოგრაფიულადაც გამიჯნული;
14	WTG14	447287	4648449	998	D14=1570	ხევი 2 – 1.4კმ, ტოპოგრაფიულად გამიჯნული; ხევი 2 (ერთვის მტკვარს 5 კმ-ში) 2,5კმ მდინარე თორთლადან, ტოპოგრაფიულადაც გამიჯნული;
15	WTG15	447953	4647869	960	D15=1860	ხევი 2 – 1.0კმ, ტოპოგრაფიულად გამიჯნული; ხევი 2 (ერთვის მტკვარს 5 კმ-ში) 2,8კმ მდინარე თორთლადან, ტოპოგრაფიულადაც გამიჯნული;
16	WTG16	448883	4647638	955	D16=1690	ხევი 3 – 0,93კმ, ხევი 3 (ერთვის მტკვარს 4,5 კმ-ში) 2,4კმ მდინარე თორთლადან, ტოპოგრაფიულადაც გამიჯნული;

ქარის ელექტროსადგურის ტურბინების და ქვესადგურის განლაგება, საჭაერო შემაერთებელი ხაზების ანძების, ქვესადგურის, 35 შიდა დამაკავშირებელი ხაზის და მასთან სისტემის მიერთების უბნის და მისასვლელი გზების მდებარეობა ნაჩვენებია ქვემოთ მოცემულ რუკაზე. (იხ. [სურათი 3-3სურათი 3-3](#)).

ახალი 35/110კვ ქვესადგურისა და ოპერირების ეტაპისათვის ქარის ელექტროსადგურის მართვის პუნქტი/ოფისი განლაგებული იქნება ერთ ტერიტორიაზე, რომლის კოორდინატები მოცემულია [ცხრილი 3-3ცხრილი 3-3](#) ში

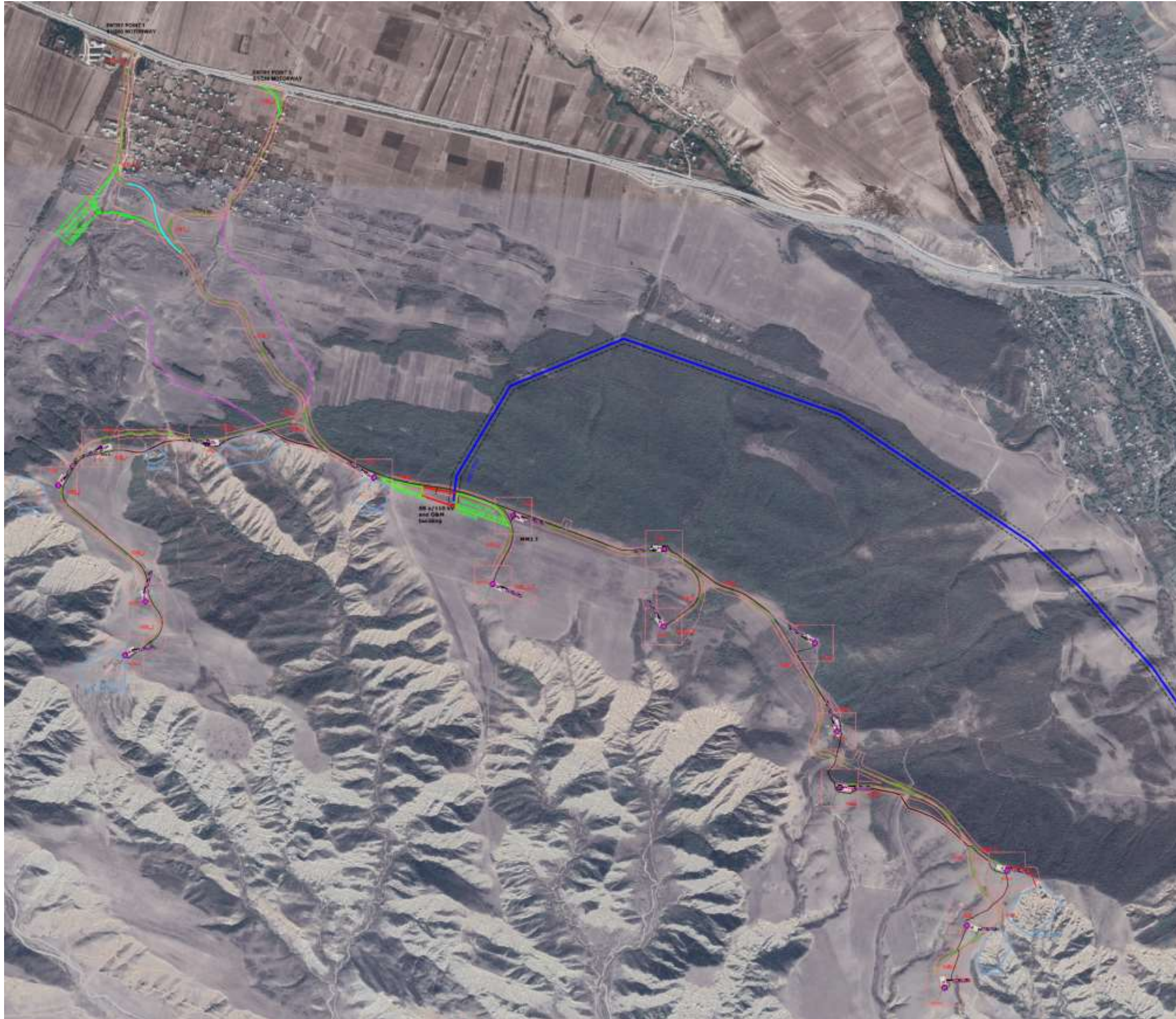
ცხრილი 3-3 35/110კვ ქვესადგურის და ოპერირების ეტაპისათვის ქარის ელექტროსადგურის მართვის ოფისი განთავსების კოორდინატები

UTM ადმოსავლეთი	UTM ჩრდილოეთი	მანძილი უახლოეს სახლამდე	მანძილი ზედაპირული წყლის ობიექტამდე
447713.907	4648302.675	1600მ	1,2კმ ხევი 2-მდე
447720.681	4648366.315		ხევი 2 (ერთვის მტკვარს 5 კმ-ში)
447757.473	4648362.399		2,3კმ მდინარე თორთლადან,
447750.699	4648298.758		ტოპოგრაფიულადაც გამიჯნული;

დამხმარე შენობა/ოფისი და სამშენებლო ბანაკი რომელიც გამოყენებულ იქნება ექსპლუატაციის ეტაპზე: (კონტეინერები მუშებისათვის; დამხმარე სამშენებლო მასალები; და სხვა) კოორდინატები მოცემულია ქვემოთ.

ცხრილი 3-4 დამხმარე შენობის/ოფისისა და სამშენებლო ბანაკის განლაგების ადგილი

	ადმოსავლეთი	ჩრდილოეთი
Camp 2	447.789	4.648.316
Camp 1	445.694	4.649.843



სურათი 3-3 კასპის ქეს-ის სიტუაციური გეგმა



სურათი 3-4 კასპის ქეს-ის ქსანის ქვესადგურთან შემაერთებული ხაზის სიტუაციური გეგმა



სურათი 3-5 საპროექტო ტერიტორიის საერთო ხედები

3.3 ქარის ტურბინა-გენერატორი (ქტგ)

3.3.1 ქარის ტურბინები

ქტგ არის ქარის ელექტრო სადგურის მთავარი კომპონენტი, რომელიც ქარის ენერჯიას გარდაქმნის ელექტრულ ენერჯიად. კასპის ქეს შემთხვევაში ერთეული ქტგ-ს დადგმული სიმძლავრე არ იქნება 3.3 - 6.0MW-ს ფარგლებში, ხოლო როტორის დიამეტრი არ აღემატება 180 მ-ს.

კასპის ქეს-ისთვის გამოყენებული იქნება მსოფლიოს წამყვანი მწარმოებელი კომპანიის მიერ დამზადებული უახლესი ტურბინა გენერატორები. ხაზგასმით აღვნიშნავთ, რომ პროექტის ფარგლებში განიხილება მხოლოდ ახალი, კონკრეტულად ამ პროექტისთვის შესაფერისი ტურბინების მონტაჟი. მომწოდებელი, ტურბინის შერჩევისას ატარებს კვლევებს და ადასტურებს ტურბინის შესაბამისობას შერჩეული საპროექტო არეალისთვის. კასპის ქეს-ის ქარის ტურბინები დაპროექტებული იქნება პროექტის არეალის შესაბამის S და IIB ქარის კლასებისთვის.

შერჩეული ტურბინა იქნება სამ ფრთიანი, ფრთების დახრილობის მარეგულირებელი სისტემით აღჭურვილი. კომპონენტები და მათი განლაგება უმნიშვნელოდ განსხვავებულია სხვადასხვა მომწოდებლის შემთხვევაში. ქარის ტურბინა-გენერატორის ძირითადი მახასიათებლები წარმოდგენილია [ცხრილი 3-5](#) [ცხრილი 3-5](#)-ში.

ქარის ტურბინა-გენერატორის მთავარი შემადგენელი ნაწილებია:

- როტორი - როტორის ჰაბი, სამი ფრთა და ფრთის მობრუნების სისტემით
- გონდოლა - ტრანსფორმატორი, კაბინა, როტორის მუხრუჭი, კონვერტერი, გადაცემათა კოლოფი, როტორის ლილვი, როტორის საკისარი, ქურო, გენერატორი, გონდოლას მობრუნების სისტემა

- ცენტრალური საყრდენი ანძა - შიდა, ელ-ენერჯის საშუალო ძაბვად გარდამქმნელი გადაცემათა კოლოფი, ლიფტი, კიბე, კაბელები და შიდა პლატფორმები

ცხრილი 3-5 ქარის ტურბინა-გენერატორის მახასიათებლები (მაქსიმალური გაზარიტული მონაცემები)

როტორი ¹	
ტიპი	3-ფრთიანი როტორი ჰორიზონტალური ღერძით
დიამეტრი	არაუმეტეს 180 მეტრი
ფრთის სიგრძე	არაუმეტეს 90 მეტრი
ჩაქროლების ფართობი	25000 კვ. მ.
ქარის კატეგორია	ძლიერი, IEC S/II B
სიმძლავრის რეგულირება	დიახ, თითოეული ფრთის პოზიციონირება
ბრუნვის მიმართულება	საათის ისრის მიმართულებით, ქარის საწინააღმდეგოდ
ბრუნვის სიჩქარე	3.5-15 ბრუნი წუთში
საექსპლუატაციო მონაცემები	
საპროექტო სიმძლავრე	არაუმეტეს 6.0MW
ტურბინის მაქსიმალური სიმაღლე	არაუმეტეს 220
ქარის აგრეგატის ბრუნვისთვის საჭირო ქარის მინიმალური სიჩქარე	2.5-3 მ/წმ
ქარის აგრეგატის გამორთვისთვის საჭირო ქარის საპროექტო სიჩქარე	20-27 მ/წმ
მაქსიმალური ქარის სიჩქარე	60 მ/წმ ან ზემოთ
გენერატორი	
ტიპი	ორმაგი კვების მანქანა ან ასინქრონული მანქანა, ტურბინის ტიპის მიხედვით
დამხმარე ნაგებობები	
ცენტრალური საყრდენი	ცენტრალური საყრდენი ანძა შედგება მეტალის რამდენიმე მოდულისგან ცენტრალურ საყრდენ ანძაში განთავსებულია ლიფტი და კიბე (არაუმეტეს 130 მეტრი მიწის ზედაპირიდან)
ძირითადი კარკასი (გონდოლა)	ძირითად კარკასში განთავსებულია: ტრანსფორმატორი, კაბინა, როტორის მუხრუჭი, კონვერტერი, გადაცემათა კოლოფი, როტორის ლილვი, როტორის საკისარი, ქურო, გენერატორი, გონდოლას მობრუნების სისტემა

¹ ცხრილში მოცემული ტურბინის როტორის დიამეტრი, ცენტრალური საყრდენი ანძის სიმაღლე და სხვა გაზარიტები წარმოადგენენ მაქსიმალურ განზომილებებს, რომელთა ტოლი ან ნაკლები იქნება ფაქტიურად დამონტაჟებული ტურბინის როტორის და საყრდენი ანძის გაზარიტები.

3.3.2 ანძა და ანძის ფუნდამენტი

ქარის ტურბინა გენერატორის ფოლადის, მილისებრი ანძის სიმაღლე მოცემული პროექტისთვის არ აღემატება 130 მ-ს, დიამეტრი კი მერყეობს 4.3-11მ. 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 დასასვენელი და სამუშაო პლატფორმები და სხვა.

ტურბინის მწარმოებლის მიხედვით ქვედა სექციაში შესაძლებელია განთავსდეს საშუალო ძაბვის გადამრთველი, კონვერტერი, ტრანსფორმატორი (ტრანსფორმატორი შეიძლება დაყენდეს გონდოლაშიც).

ანძა დაფარულია ანტიკოროზიული ზედაპირით. ქარის ტურბინის ფუნდამენტის პროექტი უნდა შეესაბამებოდეს გრუნტის გეოტექნიკურ მახასიათებლებს, სადაც ისინია განთავსებული.

ქარის ტურბინების გასამაგრებლად გამოყენებული ფუნდამენტები ძირითად შემდეგი სახისაა:

- მცირე ჩაღრმავების ფუნდამენტი განაწილებული წონით და
- მცირე ჩაღრმავების ფუნდამენტი ხიმინჯებით.

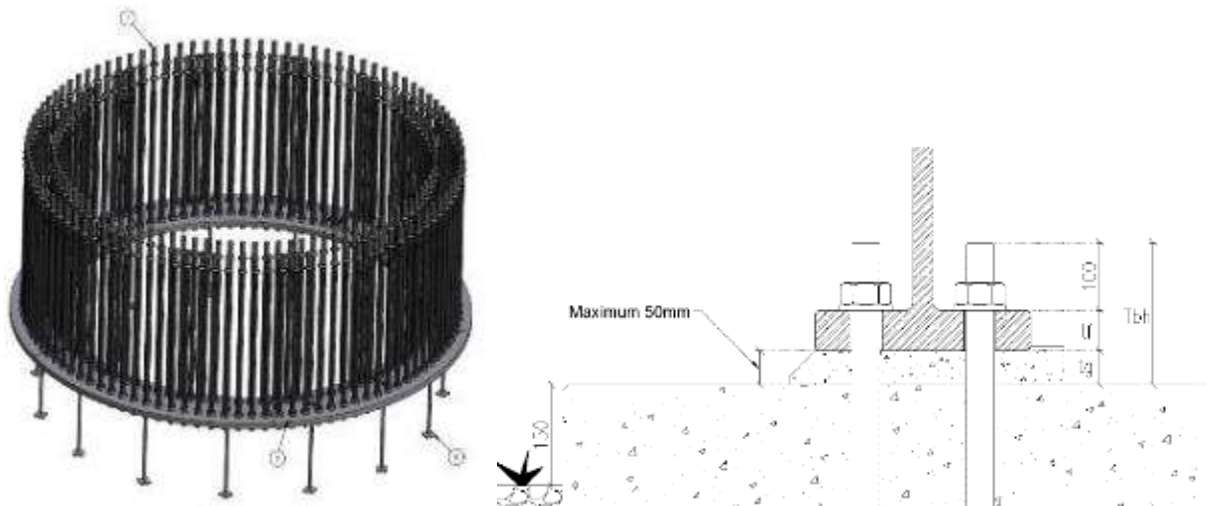
ყველაზე ფართოდ გამოყენებული ფუნდამენტის კონცეფცია არის ფუნდამენტი განაწილებული წონით. მცირე ჩაღრმავების ფუნდამენტი განაწილებული წონით ხასიათდება გრუნტთან შეხების დიდი ფართობით და საკუთარი წონას და ანძის დატვირთვას თანაბრად გადაანაწილებს გრუნტის მთელს ამ ზედაპირზე. ფუნდამენტის გეომეტრია ყოველთვის წრიული ან პოლიგონალურია (მრავალკუთხოვანი), ხოლო გამოყენებული მასალა – რკინაბეტონი. ასეთი ტიპის ფუნდამენტი გამოიყენება თითქმის ყველა სახის გრუნტის პირობებში, ქვიშიანი და თიხოვანი გრუნტიდან – მყარ კლდოვან გრუნტამდე. არ გამოიყენება მხოლოდ ძალიან სუსტი გრუნტისთვის, როგორცაა შლამიანი ან ნაყარი გრუნტი ნაგავსაყრელის ტერიტორიებზე და ძალიან რბილი თიხოვანი ნიადაგი, როდესაც გრუნტის წყლის დონის ცვლილებებმა შესაძლოა გამოიწვიოს გრუნტის დაჯდომა.

სუსტი ნიადაგისთვის ან იმ ტიპის გრუნტისთვის, რომელიც ექვემდებარება დაჯდომას, გამოიყენება ხიმინჯიანი ფუნდამენტები (c, d, e). გრუნტის მზიდუნარიანობა განისაზღვრება ხიმინჯების დაწევით ნიადაგის შრემდე, რომელსაც აქვს სათანადო მზიდუნარიანობა ან შეჭიდულობა ხიმინჯების მიმართულებით. ბეტონის სახურავი შესაძლოა იყოს წრიული ან პოლიგონალური.



სურათი 3-6 ანძის ფუნდამენტების მაგალითები

ანძა დამაგრებულია ფუნდამენტზე ბეტონში ჩამაგრებული ანკერჭანჭიკებით. დამაგრება ჩასმული ანკერჭანჭიკებით უპირატესად გამოყენებული მეთოდია მძიმე სამშენებლო სამუშაოებში, როდესაც ფოლადის კონსტრუქციები არის დამონტაჟებული ბეტონის ფუნდამენტებზე.



სურათი 3-7 ანძის ფუნდამენტზე დამაგრების სქემა

3.3.3 დამიწების სისტემა

ფუნდამენტის ფართობი დამიწებას სისტემასთან ერთად დაახლოებით 25 x 25 მეტრზე ფართობს მოიცავს. სპილენძის სადენი ან Fe/Zn სალტეები უნდა დამონტაჟდეს ფუნდამენტის შიდა და გარე კიდეებზე დამიწების სისტემის შესაქმნელად. თუ გრუნტის ელექტრული წინააღობის ან სხვა მიზეზით საჭირო გახდება, ამწეკრანის პლატფორმის ქვეშ ჩაიდება რადიალური დამიწების სადენები.

ქარის ტურბინები კომპონენტებში შედის მეხამრიდები. ისინი მაგრდება ტურბინაზე და საშუალებას იძლევა მინიმუმამდე შემცირდეს ჭექა-ქუხილის დროს ტურბინის მექანიკური, ელექტრული თუ მაკონტროლებელი სისტემების დაზიანების რისკი.

მეხისგან დამცავი სისტემა, მოიცავს გარე და შიდა დამცავ სისტემას. გარე დამცავი სისტემა ჩამონტაჟებულია ტურბინის ფრთებსა და ნასელში. ეს სისტემა ტურბინას იცავს მეხის პირდაპირი ზემოქმედებისგან, მეხი ეცემა მეხამრიდს, რომელიც შიდა დამცავი სისტემის მეშვეობით ატარებს ელექტრულ მუხტს, რომელსაც ჩააქვს მიწაში და ხდება მისი დამიწება.

დამიწების სისტემა უნდა მოიცავდეს მინიმუმ ერთი შიდა დამიწების რგოლური ელექტროდი, რომლის დიამეტრი 1 – 2 მ დიდია ანძის ძირის დიამეტრზე, ერთი გარე რგოლური ელექტროდი, დიამეტრით, რომელიც დამოკიდებულია დამიწების სისტემის ტიპზე (A ან B) როგორც მითითებულია IEC 61400-24:2010-ში.

3.4 კასპის ქარის ელექტროსადგურის ქვესადგურის მიერთება ქვესადგური „ქსანი 500“ -თან

3.4.1 ზოგადი მიმოხილვა

35/110 კვ კასპის ქვესადგურის მშენებლობის მთავარ დანიშნულებას წარმოადგენს თითოეული ტურბინის მიერ წარმოებული ელექტრო ენერჯის შეკრება, ძაბვის ამაღლება და ელექტროგადამცემი ხაზის საშუალებით ელექტროენერჯის მიწოდება საქართველოს გადამცემ ქსელში.

ქვესადგურის აშენება დაგეგმილია საპროექტო ტერიტორიის შუა ნაწილში, დაახლოებით 980 მეტრზე ზღვის დონიდან. კასპის ქარის ელექტროსადგურის ქვესადგურისა და საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის კუთვნილ ქვესადგური „ქსანი 500“-ის დაკავშირება ხდება 27 კმ-მდე სიგრძის 110 კვ ელექტროგადამცემი ხაზით. 110კვ ელექტროგადამცემი ხაზის ტრასა დაგეგმილია უკვე არსებული 500 კვ ელექტროგადამცემი ხაზის პარალელურად. ელექტროგადამცემი ხაზის ტრასის სიმაღლე მერყეობს ზღვის დონიდან 528 -1600 მეტრის ფარგლებში.

ცხრილი 3-6 35/110 კვ კასპის ქვესადგურის ტერიტორიის კოორდინატები

	UTM აღმოსავლეთი	UTM ჩრდილოეთი	მანძილი უახლოეს სახლამდე
ქვესადგური	447713.907	4648302.675	1600მ
	447720.681	4648366.315	
	447757.473	4648362.399	
	447750.699	4648298.758	

3.5 მიწისქვეშა ოპტიკური და საშუალო ძაბვის კაბელებით და გადამცემი ხაზებით შიდა დაქსელება.

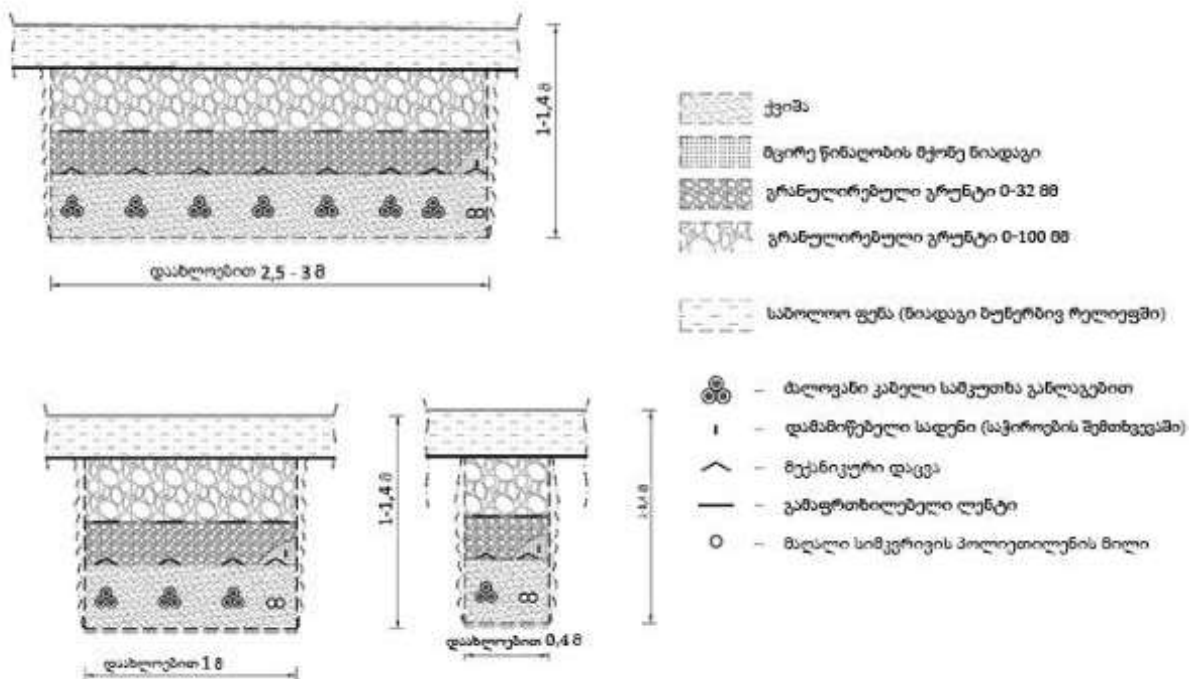
კასპის ქარის ელექტროსადგურის ტურბინები ქვესადგურთან დაკავშირებული იქნება 35კვ საკაბელო ხაზით. თითოეული კაბელი რომელიც აერთიანებს რამდენიმე ქარის ტურბინას შედგება სამი ცალ ფაზა კაბელისგან რომელიც განლაგდება სამკუთხა კონფიგურაციით.

კაბელების უმეტესობა განლაგებული იქნება გზის გასწვრივ, კაბელის დანარჩენი ნაწილი გაივლის არსებული ბილიკებზე.

ტრანშეის სიღრმე გზის გასწვრივ იქნება 1 მეტრი, მხოლოდ იმ ადგილებში სადაც კაბელი გადაკვეთს სასოფლო სამეურნეო გზას ან და სამშენებლო ტერიტორიას, კაბელის დაზიანების რისკის შესამცირებლად ტრანშეის სიღრმე იქნება 1.2-1.4 მეტრი.

ტრანშეის სიგანე განისაზღვრება კაბელის დეტალური პარამეტრების ანგარიშის დროს, ტრანშეის მაქსიმალური სიგანე არ არის მოსალოდნელი რომ აღემატებოდეს 2.5 მეტრს.

კაბელთან ერთად ერთ ტრანშეაში იქნება განთავსებული ოპტიკურ ბოჭკოვანი კაბელი, ქვესადგურთან კომუნიკაციისა და დისტანციური კონტროლისათვის.



სურათი 3-8 ტიპური საკაბელო თხრილის ჭრილი

3.6 მიწისზედა ელექტროგადამცემი ხაზის ქსელი - საპროექტო ტრასის მოკლე დახასიათება

3.6.1 საპროექტო ტრასის მოკლე დახასიათება

კასპის ქარის ელექტროსადგურის ქვესადგურის მიერთება მოხდება საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის კუთვნილ ქვესადგურ „ქსანი 500“ -თან, 110 კვ მიწისზედა ელექტროგადამცემი ხაზით, ელექტროგადამცემი ხაზის სიგრძე დაახლოებით 27 კმ-ია, საპროექტო ტრასა ხასიათდება მარტივი სამშენებლო პირობებით, საჭაერო გზით კვეთს კერძო საკუთრების მცირე რაოდენობას, გამოირჩევა საინჟინრო გადაკვეთების მცირე რაოდენობით და გადაკვეთების მარტივი ხასიათით.

საჭაერო ტრასისთვის დაცვის ზონას წარმოადგენს ეგზ-ს განაპირა გადაუხრელი სადენიდან 20 მეტრი ორივე მხარეს. ტრასის შერჩევის პერიოდში შეიქმნა საპროექტო ტერიტორიის GIS მოდელი, სადაც ნაჩვენებია იყო ძირითადი წერტილები და ლანდშაფტი. GIS მოდელი აგრეთვე შეიცავდა ყველა საპროექტო მახასიათებელს, რომლებიც აღნიშნულ ტერიტორიაზე მიმდინარეობდა, კერძოდ, გზები, დაცული ტერიტორიები, არსებული ელექტროგადამცემი ხაზები და ყველა სხვა ობიექტი, რომელსაც ზეგავლენა აქვს ალტერნატიული ტრასების შერჩევასთან.

დეტალურად იქნა გაანალიზებული GIS მოდელი ყველა შესაძლო სავარაუდო ალტერნატივების გამოვლენის მიზნით, რომლებიც მისაღები იქნებოდა შემდეგი ძირითადი ფაქტორების კუთხით: სამშენებლო, მისასვლელი გზები, სოციალური ფაქტორი, გეოტექნიკური და გეოლოგიური რისკები, გარემო შეზღუდვები და სხვა.

კამერალურად დამუშავებული ალტერნატივები გადამოწმებული და შეფასებული იქნა სავსე კვლევებით, რომლის დროსაც საპროექტო მონაკვეთებზე რამდენიმეჯერ განხორციელდა ადგილზე ვიზიტი. სამუშაო ჯგუფის შემადგენლობაში შედიოდნენ: ეგზ-ს ინჟინრები, CAD-ის და GIS-ის სპეციალისტები და სხვა.

სავსე კვლევის მთავარი მიზნები იყო:

- შერჩეული ტრასის ალტერნატივების ადგილზე შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში გაკორექტირება;
- შერჩეული ტრასების მშენებლობის კუთხით შეფასება და პოტენციური შეზღუდვების გამოვლენა;
- თითოეული ალტერნატიული კორიდორის მისასვლელი გზების შეფასება და ახალი მისასვლელი გზების მოწყობის აუცილებლობის გამოვლენა;
- არსებული ინფრასტრუქტურის მოსალოდნელი ზეგავლენის გამოვლენა და შეფასება პროექტზე;
- კამერალური კვლევების შედეგად დაუდგენელი მოსალოდნელი გეორისკების იდენტიფიცირება და შეფასება;
- პოტენციური გარემო და სოციალური შეზღუდვების იდენტიფიცირება;
- კერძო ნაკვეთებზე პოტენციური ზეგავლენის შეფასება.

კამერალური და სავსე კვლევების დროს გამოვლინდა ალტერნატივების შეფასების 6 (ექვსი) ძირითადი კრიტერიუმი:

- მშენებლობის სიძნელები;
- გეოლოგია და გეორისკები;
- მისასვლელი გზების არსებობა;
- გარემოსდაცვითი შეზღუდვები;
- სოციალური ფაქტორი;
- ზეგავლენა კერძო ნაკვეთებზე.

ცხრილი 3-7 ანძების დაშორება უახლოესი საცხოვრებელი სახლებიდან

ანძების #	დაშორება უახლოეს სახლებამდე
ანძები # 1 - 9	სოფ. ქვემო რენე - მინ 1,5კმ
ანძები # 9 - 13	სოფ. ზემო რენე - (200 - 400მ) მინ 190მ ანძა 11 სოფ ზემო რენესა და საპროექტო ხაზს შორის გადის 500კვ ეგზ
ანძები # 18 - 33	სოფ. იგოეთი და მღვკალიჭალა 200 – 400მ; მინ 200მ ანძა # 30 სოფლებსა და საპროექტო ხაზს შორის გადის 500კვ ეგზ

ანძების #	დამორება უახლოეს სახლებამდე
ანძები 63 - 68	150 – 300მ სოფ ჩანგილარი და საპროექტო ხაზს შორის გადის 500კვ ეგბ
ანძები 69- 70	58 – 68მ, სოფ ჩანგილარი
ანძები 98- 101	სოფ. პატარა ქანდა - მინ. 213მ
ანძები 112- 113	90 – 116მ სოფ. ქსანი
ანძები 114- 127	სოფ. ქსანი / მინ 200მ

ცხრილი 3-8 ანძების დამორება ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან

ზედაპირული წყლის ობიექტი	მანძილი უახლოეს საპროექტო ობიექტთან
მდ. ლეხურა	110კვ ეგბ-ს ანძა 29 – 140მ (1 ტერასა) 110კვ ეგბ-ს ანძა 30 – 130მ (მე-2 ტერასა)
მდ. ქსანი	110კვ ეგბ-ს ანძა 113 – 120მ ((მე-2 ტერასა) 110კვ ეგბ-ს ანძა 30 – 130მ (მე-2 ტერასა)
თეზი ოკამის საირიგაციო არხი	110კვ ეგბ-ს ანძები: #41 49 – მინ. 240მ #71 – 27მ არხიდან დასავლეთით #72 – 13მ არხიდან დასავლეთით #73 – 15მ არხიდან დასავლეთით #74 – 25მ არხიდან აღმოსავლეთით #75 – 25მ არხიდან დასავლეთით #76 – 14მ არხიდან აღმოსავლეთით #77 – 13მ არხიდან აღმოსავლეთით #78ა– 103მ არხიდან აღმოსავლეთით #78ბ– 194მ არხიდან აღმოსავლეთით #79 – 12მ არხიდან აღმოსავლეთით #80 – 15მ არხიდან დასავლეთით #81– 27მ არხიდან აღმოსავლეთით #82– 32მ არხიდან დასავლეთით #83 - 111მ არხიდან დასავლეთით #91ა – 6მ არხიდან აღმოსავლეთით, ნაწილობრივ არხის კუთვნილ გზაზე #91ბ - 10მ არხიდან აღმოსავლეთით

3.7 კონტროლის სისტემა და SCADA

SCADA სისტემა არის კონტროლისა და მონიტორინგის სისტემა, რომელიც აკონტროლებს და ამუშავებს ქარის ტურბინას. ეს სისტემა იძლევა რამდენიმე დამატებითი ფუნქციის ინტეგრაციის შესაძლებლობას, როგორცაა ქსელის მდგრადობის გაზრდის ზომები, ტურბინის საპასუხო რეაქცია ქსელის არასტაბილურობაზე და დიაგნოსტიკის ფართო შესაძლებლობები .

SCADA-ს ფარგლებში, ქარის ტურბინის დიაგნოსტიკური სისტემა დამატებით მოიცავს გაუმართაობის გაუმჯობესებულ გამოვლენა-შეფასებას, რაც იძლევა უფრო სპეციფიკური რეაგირების შესაძლებლობას და ხელს უწყობს ტურბინის სწრაფ დაბრუნებას ექსპლუატაციაში. შესაძლებელია ყველა ტურბინის დისტანციურად მართვა და ოპერირება.

3.8 დამხმარე შენობა/ოფისი

ქეს-კასპის ოფისი ექსპლუატაციისთვის აშენებული იქნება საპროექტო ტერიტორიაზე სოფ. ქვემო რენეში აქ განლაგდება პერსონალი და მართვისათვის საჭირო ელემენტები ასევე დამატებითი, დამხმარე შენობა/ნაგებობა, რომელიც გამოყენებულ იქნება ექსპლუატაციის ეტაპზე შეკეთებითი სამუშაოების ან მეთვალყურეობისთვის, მისი ადგილმდებარეობა ნაჩვენებია სურათი 4-15-ზე.

3.9 შერჩეულ ტერიტორიაზე არსებული ინფრასტრუქტურული ელემენტები

პროექტისათვის შერჩეულ ტერიტორიაზე განლაგებული არ არის სხვა ინფრასტრუქტურული ობიექტები, რომლებზეც ქეს-ის ან 110კვ ეგხ-ს პროექტებს ექნებოდათ ზემოქმედება.

პროექტის სიახლოვეში, 110 კვ ეგხ-ს დერეფნის პარალელურად (არანაკლებ 30მ დისტანციაზე) განლაგებულია არსებული 500კვ ეგხ. საპროექტო 110კვ ეგხ-ს არ ექნება ზემოქმედება 500კვ ეგხ-ზე, მაგრამ განსახილველი იქნება ამ ობიექტის კუმულაციური ზემოქმედება გარემოზე.

3.10 სამშენებლო სამუშაოები

მშენებლობის ფაზაზე შესასრულებელი სამუშაოები მოიცავს შემდეგ ეტაპებს:

- მოსამზადებელი სამუშაოები, რომლის ფარგლებშიც მოხდება არსებული გზების რეაბილიტაცია-მოწესრიგება; სამშენებლო ბანაკის, სამშენებლო მოედნების და სხვა დროებითი უბნების მომზადება (მცენარეული საფარის მოხსნა, შესაძლებლობის შემთხვევაში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა) და მშენებლობისთვის საჭირო დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაცია;
- ძირითადი სამუშაოები:
 - მიწის სამუშაოები, ქარის ტურბინების ფუნდამენტების მომზადება, თხრილების გაყვანა;
 - მუდმივი კონსტრუქციების მშენებლობა;
- დროებითი ინფრასტრუქტურის დემობილიზაცია და სარეკულტივაციო სამუშაოები.

ტურბინების ფუნდამენტის მოწყობისთვის მოხდება 21-27 მეტრი დიამეტრის თხრილის მოწყობა, ხოლო საკაბელო ტრასის დერეფანი გაუყვება საპროექტო გზის კონტურს, ტურბინების მიერ გამოიმუშავებული ელ. ენერჯის ჩართვა მოხდება საპროექტო დახურული ტიპის ქვესადგურში.

მშენებლობის მაქსიმალური ვადა განსაზღვრულია 12 თვე. თუმცა გზმ-ს ფარგლებში აღებულია 18, სადაც ძირითად სამუშაოებთან ერთად გათვალისწინებულია მოსამზადებელი სამუშაოები, სარეკულტივაციო სამუშაოები და ქარის ელექტრო სადგური საცდელი გაშვების პერიოდი.

სამუშაო დღეთა რაოდენობად მიღებულია 300 დღე/წელ. ამ პერიოდის განმავლობაში მშენებლობაზე დასაქმდება დაახლოებით 40-50 ადამიანი.

სამშენებლო ბანაკის მიახლოებითი ადგილმდებარეობა მოცემულია ქვემოთ. სამშენებლო სამუშაოების მცირე მოცულობებიდან გამომდინარე, მნიშვნელოვანი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მოწყობა საჭიროებს არ წარმოადგენს, კერძოდ: სამირკვლების მოსაწყობად საჭირო ბეტონის ხსნარი შემოტანილი იქნება არსებული ბეტონის საწარმოებიდან.

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში მოეწყობა შემდეგი დროებითი და მუდმივი ინფრასტრუქტურული ობიექტები:

- სამშენებლო ბანაკი;
- მისასვლელი გზა;
- სანაყარო.

ელექტროსადგურის სამშენებლო სამუშაოების განხორცილდება მძიმე ტექნიკის გამოყენებით. ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით ანძების ფუნდამენტის მოსაწყობად და თხრილების გასაყვანად საჭირო არ იქნება აფეთქებითი სამუშაოების ჩატარება.

3.10.1 სამშენებლო ბანაკი

პროექტს არ ექნება დიდი სამშენებლო ბანაკი, რომელიც, როგორც წესი, მოიცავს მშენებელი პერსონალის საცხოვრებელ შენობებს და დამხმარე საწარმოებს (ბეტონის ქარხანა ან ავტოტექნიკის შემკეთებელი სახელოსნოები). პერსონალი განთავსებული იქნება სოფ. ქვემო რენეში საპროექტო ტერიტორიაზე. ბეტონი მზა სახით მოწოდებულ იქნება მწარმოებლების მიერ. კონსტრუქციების და სამშენებლო მასალების უმეტესი ნაწილი განთავსებულ იქნება თითოეული ტურბინისათვის გამოყოფილ სამშენებლო მოედნებზე. სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე საჭირო იქნება მხოლოდ შემდეგი ინფრასტრუქტურული ობიექტების განთავსება:

- ავტოსადგომი;
- დამხმარე სასაწყობო სათავსები;
- ადმინისტრაციული და მუშათა მოსასვენებელი ობიექტები (კონტეინერული ტიპის);
- დაცვის ჯიხური

3.10.2 მისასვლელი გზები და ტურბინა-გენერატორების ტრანსპორტირება

ტურბინების და სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირებისათვის გამოყენებულ იქნება ცენტრალური მაგისტრალი სოფელ რენეს გადასახვევამდე. სოფელ რენესთან არსებული ადგილობრივი გზები გამოყენებულ იქნება მისასვლელ გზებად (დაახლოებით 2,25კმ), რისთვისაც მოხდება ამ არსებული გზების გაუმჯობესება და, საჭიროების შემთხვევაში გაფართოება. გზის ვაკისის სიგანე შეადგენს 6მ. ტურბინების შესაერთებლად მოეწყობა შიდა დამაკავშირებელი გზები

(სიგანე 5მ), რომელთა დერეფანში განლაგდება ასევე მიწისქვეშა კაბელები. შიდა გზების სიგრძე შეადგენს დაახლოებით 7,35კმ-ს.

გზის სრული სიგრძე შეადგენს დაახლოებით 9,6კმ-ს. აქედან 2.25კმ მოითხოვს არსებული გზის გაფართოებას (3მ-დან 6მ-მდე), ხოლო ტურბინების შემაერთებელი გზები, რომლებშიც შემაერთებელი კაბელებიც ჩაიდება, სიგრძით შეადგენს 7,35კმ-ს და სიგანე ექნება 5მ. მისასვლელი გზები ნაჩვენებია სიტუაციურ რუკაზე ([სურათი 3-3სურათი 3-3](#)).

3.10.3 ქარის ტურბინების სამშენებლო სამუშაოების მოკლე მიმოხილვა

როგორც ხშირად ხდება მსხვილმასშტაბიანი პროექტების შემთხვევაში, აღჭურვილობის ძირითადი კორპუსების და განთავსების ზონების დეტალები, მშენებლობის მეთოდები (მაგალითად ბალანსი წარმოების ადგილზე და მის გარეთ) და მშენებლობის ზუსტი პროგრამა შეთანხმდება სამშენებლო ტენდერის დასრულების შემდეგ მშენებელ კონტრაქტორთან. ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობაში მონაწილეობას მიიღებს რამდენიმე სამუშაო ჯგუფი, რომელიც პარალელურად იმუშავებს მშენებლობაზე, აწყობასა და დამონტაჟებაზე. მოსალოდნელია, რომ მშენებლობას და ექსპლოატაციაში შეყვანას დაახლოებით 24 თვე დასჭირდება.



ქარის ტურბინების გენერატორების დამონტაჟების მთავარი სამუშაოებია:

- უბნის დასუფთავება და მომზადება
- უბნის მოსწორება, პლატფორმების მშენებლობა ამწეებისთვის
- არსებული გზების მოდერნიზაცია და ახალი გზების მშენებლობა. თითოეული ქარის ტურბინის უბანი იწყება სამშენებლო მისასვლელი გზების მშენებლობით ტურბინის უბნებთან დასაკავშირებლად. ქარის ტურბინების დამონტაჟების შემდეგ სამშენებლო მისასვლელი გზები გადაკეთდება ხრემის მუდმივ მისასვლელ გზებად.
- ელექტროგადამცემი ქსელი (მიწისქვეშა და საჰაერო ხაზები). ელექტროენერჯის კოლექტორული სისტემა ქარის ყოველ ტურბინას აკავშირებს და ქარის თითოეული ტურბინის მიერ გენერირებულ ელექტროენერჯიას გადასცემს საპროექტო ქვესადგურს. ასევე, დამონტაჟებულია საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზი, რომელიც საპროექტო ქვესადგურს აკავშირებს ენერგოქსელში ჩასართავ ობიექტთან ან მიერთების პუნქტთან.
- მიწის სამუშაოები და ფუნდამენტების მოწყობა ქარის ტურბინის გენერატორებისთვის.
- ქარის ტურბინების გენერატორების ნაწილების, მათ შორის საყრდენი გალიების, ანძების და ფრთების მოწოდება და შენახვა
- ქარის ტურბინა-გენერატორების დამონტაჟება. ქარის ტურბინები შედგება ანძის, 3-ფრთიანი როტორის და გონდოლისგან, რომელშიც განთავსებულია ყველა მექანიზმი, გენერატორი და ელექტროენერჯის გარდამქმნელი აპარატურა. ყველა კომპონენტი მოწოდებული და განთავსებულია ამწეების დროებით პლატფორმებზე და აწყობის ზონებში ქარის ტურბინის ფუნდამენტების მიმდებარედ. აწყობა იწყება ანძის ძირის

ნაწილის ჭანჭიკებით მიერთებით ფუნდამენტის საყრდენზე და, შემდეგ, ანძის დარჩენილი ნაწილების ადგილზე დამაგრებით ჭანჭიკების მეშვეობით, რასაც თან სდევს გონდოლას და როტორის დამონტაჟება დიდი ზომის და მაღალი ამწის გამოყენებით. თითოეული ტურბინის დასამონტაჟებლად საჭიროა დაახლოებით 4-5 დღე გადმოტვირთვიდან წინასწარ აწყობამდე და კომპონენტების ეფექტურ მომზადებამდე.

- მიერთება ელექტროგადამცემ ქსელთან
- ექსპლოატაციაში გაშვება. მას შემდეგ, რაც ყველა ქარის ტურბინა სრულ ოპერაციულ მზადყოფნაშია და შეუძლია ენერჯის გამომუშავება ენერგოქსელში, მშენებლობის ფაზა ითვლება დასრულებულად და პროექტი ექსპლოატაციაში შევა. ექსპლოატაციაში გაშვების შემდეგ პროექტი გადაეცემა ოპერაციულ და ტექნომსახურების ჯგუფს.

სამშენებლო სამუშაოები ითვალისწინებს ქარის ტურბინების საძირკვლების მოწყობას და შემდეგ ტურბინის მზა კონსტრუქციების დამონტაჟებას, რომლებიც შემოტანილი იქნება მომწოდებელი კომპანიის მიერ. გარდა ამისა დაგეგმილია ქვესადგურის მოწყობა და ტურბინების ქვესადგურთან დამაკავშირებელი საკაბელო ქსელის მოწყობა, რომლებიც განთავსებული იქნება მისასვლელი გზების დერეფნებში.

გენერატორის საძირკვლის დიამეტრი პროექტის მიხედვით განსაზღვრულია 21-27 მ, ხოლო სიმაღლე 3-7 მ. შესაბამისად საძირკვლების მოსაწყობად თითოეული ტურბინისათვის საჭირო იქნება დაახლოებით 2000 მ³ გრუნტის ექსკავაცია, რაც 16 ტურბინისათვის შეადგენს 32000 მ³-ს. ამოღებული გრუნტის დაახლოებით 60% გამოყენებული იქნება უკუყრილების სახით, ხოლო დანარჩენი განთავსდება ფუჭი ქანების სანაყაროზე, რომლის მოწყობა დაგეგმილია ქარის ელექტროსადგურის საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში.

კვლევის შედეგების მიხედვით, გრუნტის ამოღება შესაძლებელი იქნება ექსკავატორის საშუალებით და ბურღვა-აფეთქების მეთოდის გამოყენება საჭირო არ იქნება.

საძირკვლის მოწყობის შემდეგ, ჩატარდება ქარის ტურბინების სამონტაჟო სამუშაოები. ტურბინის მზა კონსტრუქციების შემოტანა დაგეგმილია საზღვაო ტრანსპორტით ქ. ფოთის ნავსადგურიდან, საიდანაც საპროექტო ტერიტორიაზე შემოტანილი იქნება სპეციალური სატრანსპორტო საშუალებებით და დასაწყობდება სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე. გენერატორების მზა კონსტრუქციების მონტაჟი მოხდება სპეციალური ამწე მექანიზმების გამოყენებით.

მიწის თითოეული ნაკვეთი, რომელზეც ტურბინა შენდება, შედგება შემდეგი ელემენტებისგან:

- წრიული ფუნდამენტი დაახლოებით 21-27 მ დიამეტრის წრის ფარგლებში, მათ შორის დამიწება და დრენირება. ფუნდამენტს აქვს წაკვეთილი კონუსის ფორმა, 3-7 მ სისქის ანკერული ბლოკის შუა სიმაღლის ნაწილში და დაახლოებით 1-3 მ სისქის - კიდებთან. ფუნდამენტების ხარჯთაღრიცხვა მიუთითებს, რომ ყოველი ფუნდამენტისათვის საჭირო იქნება დაახლოებით 600-800 მ³-მდე ცემენტი და 60-70 ტ არმატურა.
- ტექნომსახურების უბანი ამწე დანადგარისთვის (ამწის ბაქანი). პლატფორმა განთავსდება ტურბინის მახლობლად, დაახლოებით 80 x 50 მ ფართობზე. პლატფორმა მოეწყობა ქვა-ღორღისგან, ამწის საყრდენის სახით, რომელიც გამოყენებული იქნება ქარის ტურბინის დასამონტაჟებლად, შემდეგ კი მისი დემონტაჟისთვის.
- მიწის ნაკვეთზე, ასევე, მოეწყობა მისასვლელი და დამხმარე გზა.

ამ მიზნით საჭირო ფართობი და საჭირო კონსტრუქციების ზომები მოცემულია ქვემოთ წარმოდგენილ ცხრილი 3-9-ში.

ცხრილი 3-9 ქარის ტურბინა-გენერატორის მონტაჟისათვის საჭირო ტიპური ბალიშის ზომები

აღწერა	ფართობი (მ ²)	ზომები (a x b) (მ)	საჭიროება
ძირითადი ამწის ბალიში	800*	20 x 40	მუდმივი
დამხმარე ამწის ბალიში	180*	6 x 30	მუდმივი
როტორის ასაწყობად საჭირო ბალიში	144*	12 x 12	დროებითი
ისრის საყრდენი ბალიში	32	4 x 4	დროებითი
ფრთების საბჯენების განთავსების ადგილი	60*	(12 x 2.5) x 2	დროებითი

ამწის საყრდენი / სამონტაჟო ბაქანი არის მდგრადი ზონა მომზადებული ზედაპირით, სადაც შესაძლებელია ამწეების მუშაობა, სატრანსპორტო საშუალებების პარკირება და მასალის / კომპონენტების შენახვა. ამწის მყარსაფარიანი ზონა უნდა დაიგეგმოს და განთავსდეს ადგილობრივი პირობების და გამოყენებული ამწეების შესაბამისად.

ამწის მყარსაფარიანმა ზონამ უნდა გაუძლოს ამწის საყრდენი/გამოსაწევი დგარების გრუნტის წნევას. გრუნტის წნევა დამოკიდებულია კომპონენტების მაქსიმალურ წონაზე და გამოყენებული ამწის ზომაზე (მობილური ამწე, მუხლუხა ამწე) და უნდა იყოს მინიმუმ 250 kN/m².

ამწის მყარსაფარიანი ზონა ჩვეულებრივ გათანაბრებულია, ყოველგვარი დახრის გარეშე - 0%.

3.10.4 გადამცემი ხაზების და ქვესადგურების მშენებლობა

ქვესადგურის მშენებლობის პროცესის ძირითადი სამუშაოები:

- აუცილებელია მისასვლელი გზის მოწყობა, რათა შესაძლებელი გახდეს მასალების მოწოდება და მუშახელის მოყვანა სატვირთო ავტომანქანებით სამშენებლო უბანზე. მცენარეული საფარი საჭიროებისამებრ უნდა იქნას აღებული. მისასვლელი გზები რჩება მშენებლობის დასრულების შემდგომაც, ისე, რომ მუშებს ექნებათ უბანთან წვდომის შესაძლებლობა ტექნომსახურების მიზნებისათვის.
- მიწა უბანზე მზადდება ქვესადგურის ფუნდამენტის მოწყობის მიზნით. მომზადება გულისხმობს ნიადაგის მოსწორებას, საიზოლაციო ხრეშის დაყრა და სადრენაჟე ზონების და არხების გათხრა ქვესადგურის ირგვლივ ზედაპირული წყლებისთვის.
- ფუნდამენტის და სამშენებლო მასალები, მათ შორის ფოლადი და ხრეში, მოწოდებული იქნება სამუშაო უბანზე. სამშენებლო აღჭურვილობა, როგორცაა უკუნიჩბის ტიპის ექსკავატორები, ნახევარტრეილერები, მოძრავი დანადგარები, ბეტონმზიდები და ამწეები, ასევე, შეიძლება უბანზე იქნას მოწოდებული. საჭიროების შემთხვევაში, მასალებისა და აღჭურვილობის შესანახად, გამოვიყენებთ სასაწყობო ეზოს.

- ქვესადგურის აღჭურვილობისთვის მოეწყობა ბეტონის ფუნდამენტები.
- ქვესადგურის აწვობილი აღჭურვილობა უბანზე იქნება მოწოდებული და დამონტაჟებული ამწეებისა და მანუალური მუშაობის მეშვეობით. გარკვეული მცირე ზომის აღჭურვილობა შეიძლება აწვობილი იქნას ქვესადგურის უბანზე.
- დამიწების აღჭურვილობის დამონტაჟება.
- სამშენებლო მოწყობილობებისა და აღჭურვილობის დამონტაჟება ქვესადგურისთვის.
- მშენებლობის დროს და შემდეგ ჩვენს მიერ განხორციელდება გარემომცველი ზონის დასუფთავება და რეკლამაცია. უბანზე დამატებით დაიდება ხრემის საინჟინერო ფენა.
- ჩატარდება ხარისხის და უსაფრთხოების ინსპექციები და ახალ ქვესადგურსა და გადამცემ ხაზებს მიეწოდება ენერჯია და ჩაირთვება ელექტროსისტემაში.
- ექსპლოატაციაში გაშვება.

სამშენებლო სამუშაოების სხვადასხვა ეტაპები განხორციელდება დროის სხვადასხვა პერიოდში, გადამცემი ხაზის გასწვრივ ადგილმდებარეობის მიხედვით. სამშენებლო აღჭურვილობა და დანადგარები (მათ შორის ციციხიანი სატვირთო მანქანები და ტრელიერები), ასევე, განთავსებული იქნება გადამცემი ხაზის გასწვრივ მთელი მშენებლობის პროცესში.

გადამცემი ხაზის დამონტაჟების მიზნით განსახორციელებელი მთავარი სამუშაოები:

- მიწის ნაკვეთისა და კონსტრუქციების ლოკაციები მომზადებული უნდა იქნას სამუშაოებისთვის, მათ შორის, ხეების/მცენარეული საფარის ამოღება საჭიროებისამებრ და მიწის ნაკვეთთან მისასვლელი გზების მშენებლობა. ფუნდამენტების და კონსტრუქციების მასალები მოწოდებული იქნება სამშენებლო უბნებზე. მიწა სამშენებლო უბანზე მომზადებული იქნება ეგზ-ს ფუნდამენტებისთვის.
- ეგზ-ს კონსტრუქციებისათვის საჭიროა ფუნდამენტები, რომლებიც უნდა მოეწყოს მიწაში ნახვრეტების გაბურღვის და ქეისინგების დამონტაჟების გზით. შემდეგ ნახვრეტები უნდა ამოივსოს ცემენტით. შემდეგ, ამ ფუნდამენტებზე მაგრდება კონსტრუქციების საყრდენები.
- ამწეები გამოიყენება მონოსვეტების ზედა ნაწილების ასაწევად კონსტრუქციების საყრდენებზე. შემდეგ მუშები ამ ნაწილებს ერთმანეთზე ამაგრებენ.
- გადამცემი ხაზის გამტარი (ე.წ. კონდუქტორი) მაგრდება ამ კონსტრუქციებზე. გამტარის დასაჭიმად შეიძლება გამოყენებული იქნას ამწეები.
- რეკლამაცია და დასუფთავება იწყება გადამცემი ხაზის დაჭიმვის დასრულების შემდეგ.
- ტარდება ხარისხის და უსაფრთხოების ინსპექციები. ახალ გადამცემ ხაზს მიეწოდება ენერჯია და უერთდება ელექტროსისტემას.

3.10.5 აღჭურვილობის და სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირება

არსებული გზები ქარის ელექტროსადგურის შიგნით წარმოადგენს გრუნტის გზებს. ამჟამად ისინი გამოიყენება სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთებთან წვდომისთვის. რეგიონი ხასიათდება წვრილი ფერმერული მეურნეობით და, ამიტომ, სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთებისთვის ბევრ დაინტერესებული მხარე არსებობს. გზები სამშენებლო უბანზე საჭიროებს გარკვეულ გაუმჯობესებას სატრანსპორტო მოთხოვნების დაკმაყოფილების მიზნით, რომლებიც საჭიროა

ქარის ელექტროსადგურის დამონტაჟების, ექსპლოატაციისა და ტექნიკური მომსახურებისთვის. კერძოდ, შემოთავაზება მოიცავს არსებული ტრასის განვითარებას მთავარი დამაკავშირებელი გზის უზრუნველსაყოფად საპროექტო ფართის მთელ სიგრძეზე. მისასვლელი გზების მოდერნიზაცია და გაფართოება მშენებლობის დაწყებამდე სარგებელს მოუტანს ადგილობრივ ფერმერებს, რადგან სწორედ ეს გამოიწვევს სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთებთან წვდომის გაუმჯობესებას.

მშენებლობის ეტაპზე იგეგმება იმავე გზების გამოყენება, რომლებიც აშენდება ქარის ელექტროსადგურისთვის და საერთო მოხმარების არსებული გზების გამოყენება. საყურადღებოა, რომ სამშენებლო უბანზე არ იქნება საცხოვრებელი კორპუსები, მომუშავე პერსონალი არ უნდა იმყოფებოდეს სამუშაო ადგილზე არასამუშაო საათებში.

WTG-ის ძირითადი ტრანსპორტირება განხორციელდება ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობის ეტაპზე და მოიცავს შემდეგს:

- ტურბინების მთავარი კომპონენტები;
- აღჭურვილობა, რომელიც უკავშირდება სამშენებლო პროცესს, მათ შორის ამწეები;
- დროებითი კონტეინერები და ნებისმიერი სხვა მოდულარული კონსტრუქციები, რომლებიც უკავშირდება ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობას;
- სხვადასხვა სამშენებლო მასალები.

გაუმართაობების პრევენციის მიზნით, სავარაუდოდ, საჭირო იქნება ტრანსპორტირებისგან თავის შეკავება ტრაფიკის პიკის საათების დროს და მჭიდრო კავშირში ყოფნა ადგილობრივ მთავრობასთან, რომელიც პასუხს აგებს ტრაფიკის მართვაზე. ტრანსპორტის მართვის შესაბამისი გეგმების რეალიზაციის შემთხვევაში, ჩვენი კლასიფიკაციით, ნარჩენი ზემოქმედება მცირე იქნება.

დანადგარის, კომპონენტების და მასალების ტრანსპორტირება მოედანზე შეიძლება ოთხ ეტაპად დაიყოს:

- დანადგარის კომპონენტების ტრანსპორტირება საერთო მოხმარების გზებით სამშენებლო მოედნის შესასვლელამდე;
- ძირითადი გზების (მისასვლელი გზები) ქსელის გამოყენება კომპონენტების ტრანსპორტირებისთვის WTG-ის თითოეულ მონაკვეთთან უშუალო სიახლოვეს, ასევე, სამშენებლო მასალების, მათ შორის სხვა მსხვილგაბარებული აღჭურვილობის და ნაყარი სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირებისთვის;
- ადგილობრივი ტრანსპორტი მთავარი გზებიდან ადგილობრივი მეორეხარისხოვანი გზების გავლით ადგილთან წვდომის თითოეულ პუნქტამდე (დამხმარე გზები).

ტრანსპორტის მართვის გეგმის ფარგლებში განსაზღვრულია/დაპროექტებულია უმოკლესი მარშრუტები სამშენებლო უბნებს შორის და აუცილებელია ტრანსპორტის მოძრაობის მაქსიმალური დაგეგმვა და რაციონალიზება სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებზე ზემოქმედების შემცირების მიზნით. გადაადგილება დაგეგმილი უნდა იქნას წინასწარ და უნდა ითვალისწინებდეს მიწის დაზიანებული მონაკვეთების შესაბამის რეკლამაციას და აღდგენას.

სათანადო ურთიერთობა ადგილობრივ თანასაზოგადოებასთან, მათი მოთხოვნების ყურადღება და გათვალისწინება, აღდგენა იქ, სადაც მშენებლობა დაზიანებას გამოიწვევს და, საჭიროებისამებრ, ყოველგვარი შესაბამისი კომპენსაციის უზრუნველყოფა.

საბოლოო მარშრუტი განსაზღვრული იქნა ტურბინების შერჩეულ მომწოდებელთან და ადგილობრივი თანასაზოგადოების წარმომადგენელთან მჭიდრო თანამშრომლობით, ისე, რომ, ერთის მხრივ, ადგილობრივ მოსახლეობას რაც შეიძლება ნაკლებად შეეხოს მშენებლობა და, მეორეს მხრივ, მაცხოვრებლებისთვის უზრუნველყოფილი იქნას სარგებელი გზების რეკონსტრუქციის შედეგად (ვინაიდან აღდგენილ გზებს მოსახლეობა ყოველდღიურად გამოიყენებს).

კეთილმოწყობა მოიცავს ხრემის ან ღორღის ფენის დაგებას და დატკეპნას იქ, სადაც აუცილებელია. დროებითი სატრანსპორტო მოთხოვნები, ისეთი როგორცაა სავალი ნაწილები გზებზე მსხვილგაბარიტული სატრანსპორტო საშუალებებისთვის, აღებული იქნება მშენებლობის დასრულების შემდეგ, მათი მდგომარეობა კი აღდგენილი იქნება სასოფლო-სამეურნეო გამოყენების შესაბამისად. ტურბინების ზონებთან წვდომის მარშრუტები იქნება პროექტის „მუდმივი“ ელემენტები, გამოყენებული იქნება პროექტის ექსპლოატაციაში შეყვანის და გამოყვანის ყველა ეტაპზე.

მისასვლელი გზების ინფრასტრუქტურა, ასევე, მოიცავს დროებითი ბაქნების მოწყობას დიდი ზომის სატრანსპორტო საშუალებების პარკირებისა და მანევრირებისათვის.

3.10.6 სანაყარო

თითოეული ქარის გენერატორების საყრდენების მოსაწყობად საჭირო იქნება დაახლოებით 2000 მ³ გრუნტის ექსკავაცია. სულ ტურბინების მოსაწყობად საჭირო იქნება მინიმუმ 25000მ³ გრუნტის ექსკავაცია 12 პრიორიტეტული ლოკაციისათვის და მაქსიმუმ 35000მ³ გრუნტის ექსკავაცია 16 უბნისათვის, თუ გამოყენებულ იქნება ასევე 4 სარეზერვო ლოკაცია. გრუნტის ამ მოცულობის დროებითი დასაწყობებისათვის შერჩეულია 5 უბანი (იხ. სიტუაციური გეგმა). სანაყაროების ჯამური ფართი შეადგენს 172,195 კვ.მ-ს.

- გრუნტის სანაყარო #1: ზომა: 13,695მ²;) WTG – 1 მანძილი უახლოეს საცხოვრებელ შენობებამდე - 1267მ (სოფ. ზემო რენე); მანძილი უახლოეს ზედაპირული წყლის ობიექტამდე - 3,1 კმ მდ. თორთლამდე (ტოპოლოგიურად გამიჯნული); 2კმ ხევი 1 და ხევი 2-მდე (კიდევ 5კმ მდ. მტკვარამდე)
- გრუნტის სანაყარო #2: ზომა: 50,000მ²;) WTG - 13 მანძილი უახლოეს საცხოვრებელ შენობებამდე - 1246მ (სოფ. ზემო რენე); მანძილი უახლოეს ზედაპირული წყლის ობიექტამდე - 2,9 კმ მდ. თორთლამდე (ტოპოლოგიურად გამიჯნული); 2კმ ხევი 1 და 1,9კმ ხევი 2-მდე (კიდევ 5კმ მდ. მტკვარამდე)
- გრუნტის სანაყარო #3: ზომა: 47,500მ² WTG - 2 მანძილი უახლოეს საცხოვრებელ შენობებამდე - 1400მ (სოფ. ზემო რენე); მანძილი უახლოეს ზედაპირული წყლის ობიექტამდე - 3,1 კმ მდ. თორთლამდე (ტოპოლოგიურად გამიჯნული); 1,4კმ ხევი 1; ტოპოგრაფიულად გამიჯნული; ხევი 1 (ერთვის მტკვარს 6კმ-ში)
- გრუნტის სანაყარო #4: ზომა: 15,000მ²;) WTG - 14 მანძილი უახლოეს საცხოვრებელ შენობებამდე - 2780მ (სოფ. ზემო რენე); მანძილი უახლოეს ზედაპირული წყლის

ობიექტამდე - ხევი 2 – 1.4კმ, ტოპოგრაფიულად გამიჯნული; ხევი 2 (ერთვის მტკვარს 5 კმ-ში); 2,5კმ მდინარე თორთლადან, ტოპოგრაფიულადაც გამიჯნული;

- გრუნტის სანაყარო #5: (ზომა: 46,000მ²;) WTG - 4 - მანძილი უახლოეს საცხოვრებელ შენობებამდე - 2678მ (სოფ. ზემო რენე); მანძილი უახლოეს ზედაპირული წყლის ობიექტამდე 1,15კმ ხევი 1; ტოპოგრაფიულად გამიჯნული; ხევი 1 (ერთვის მტკვარს 5კმ-ში)

3.10.7 სარეკულტივაციო სამუშაოები

სარეკულტივაციო სამუშაოებში იგულისხმება დროებითი ნაგებობების და მშენებლობისას გამოყენებული დანადგარ-მექანიზმების დემობილიზაცია, მშენებლობის პროცესში დაზიანებული უბნების აღდგენა, დაბინძურებული ნიადაგების/გრუნტის მოხსნა და გატანა სარემედიაციოდ, სამშენებლო ნარჩენების გატანა და ა.შ.

სარეკულტივაციო სამუშაოები განხორციელდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების მიხედვით, კერძოდ: რეკულტივაციას ექვემდებარება ყველა კატეგორიის დაზიანებული და დეგრადირებული ნიადაგი, ასევე მისი მიმდებარე მიწის ნაკვეთები, რომლებმაც დაზიანებული და დარღვეული ნიადაგების უარყოფითი ზემოქმედების შედეგად ნაწილობრივ ან მთლიანად დაკარგეს პროდუქტიულობა.

დეგრადირებული ნიადაგის რეკულტივაცია ხორციელდება მისი სასოფლო-სამეურნეო, რეკრეაციული, გარემოსდაცვითი, სანიტარიულ-გამაჯანსაღებელი და სხვა დანიშნულების აღდგენის მიზნით.

საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია უზრუნველყოს ნიადაგის საფარის მთლიანობა და მისი ნაყოფიერება მიახლოებით პირვანდელ მდგომარეობამდე, რისთვისაც საჭიროა: ტერიტორიის დაბინძურების შემთხვევაში, მოახდინოს დამაბინძურებელი წყაროს ლიკვიდაცია და უმოკლეს ვადებში ჩაატაროს დაბინძურებული ტერიტორიის რეკულტივაცია, ნიადაგის საფარის მთლიანობის აღდგენის მიმართულებით; დაიცვას მიმდებარე ტერიტორია დაზიანებისა და დეგრადაციისაგან.

რეკულტივაციის გეგმა ითვალისწინებს, მისასვლელი გზების მიმდებარე ფერდობების და ასევე გენერატორების განთავსების ტერიტორიების გეგმარებას, რისთვისაც გამოყენებული იქნება ექსკავირებული გრუნტი და ზედაპირზე განთავსდება მშენებლობის პროცესში მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა. რეკულტივაციის სამუშაოების საბოლოო ეტაპი იქნება მრავალწლიანი ბალახის დათესვა. ხე მცენარეების დარგვა დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე მიზანშეწონილი არ არის.

3.10.8 ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობისთვის გამოყენებული ტექნიკა

მშენებლობის პროცესში გამოყენებული ტექნიკური საშუალებების ნუსხა მოცემულია [ცხრილი 3-10](#) ცხრილი 3-10-ში.

ცხრილი 3-10 გზის მოსაწყობად საჭირო ტექნიკის ნუსხა

N	მანქანა მექანიზმის დასახელება	რაოდენობა
1	სპეციალური სატვირთო ავტომანქანა გენერატორის კონსტრუქციების ტრანსპორტირებისათვის	3
2	ჩამჩიანი ექსკავატორი	2
3	ბულდოზერი	1
4	ავტოგრიდერი	1
5	სპეციალური მოძრავი ამწე მექანიზმი	2
6	ფრონტალური დამტვირთველი	1
7	ავტო ამწე	1
8	ავტოგუდრონატორი	1
9	საფუძველის ფენის სტაბილიზაციის მექანიზმი	1
10	ასფალტდამგები	1
11	სატკეპნი პნევმატური	1
12	სატკეპნი გლუვდოლიანი ვიბრაციით	1
13	სატკეპნი გლუვდოლიანი (კომბინირებული)	1
14	ხელით სატკეპნი ვიბრო ფილა	1
15	სარწყავ-სარეცხი მანქანა	1
16	გზის მოსანიშნი მანქანა	1
17	ავტოთვითმცლელი	5
18	ბორტიანი მანქანა	1
19	ავტობეტონმზიდი	2

4 გარემოს ფონური მდგომარეობა

4.1 სოციალური გარემო

4.1.1 შესავალი

საპროექტო ობიექტების განლაგების რაიონი მოიცავს შიდა ქართლის რეგიონის კასპის მუნიციპალიტეტის სოფლების - ზემო რენეს, სოფ. ქვემო რენეს, სოფ. იგოეთის, სოფ. მრგვალი ჭალას და სოფ. გამდლისწყაროს თემების ტერიტორიებს.

სოფ. ზემო რენე — სოფელი აღმოსავლეთ საქართველოში, შიდა ქართლის მხარის კასპის მუნიციპალიტეტში, კოდისწყაროს თემში. მდებარეობს კვერნაქის ქედის ჩრდილოეთ კალთაზე. ზღვის დონიდან 850 მეტრზე, კასპიდან დაშორებულია 21 კილომეტრით. 2013 წლიდან სოფელი ზემო რენე ექვემდებარება საქართველოს საპატრიარქოს სამთავისისა და კასპის ეპარქიას. 2014 წლის აღწერის მონაცემებით სოფელში ცხოვრობს 249 ადამიანი.

ცხრილი 4-1 სოფ. ზემო რენეს მოსახლეობის რიცხოვნება

აღწერის წელი	მოსახლეობა	კაცი	ქალი
2002	319	168	151
2014	249	131	118

სოფ. ქვემო რენე — სოფელი აღმოსავლეთ საქართველოში, შიდა ქართლის მხარის კასპის მუნიციპალიტეტში, კოდისწყაროს თემში.[1] მდებარეობს შიდა ქართლის ვაკეზე. ზღვის დონიდან 750 მეტრზე, კასპიდან დაშორებულია 13 კილომეტრით. 2013 წლიდან სოფელი ქვემო რენე ექვემდებარება საქართველოს საპატრიარქოს სამთავისისა და კასპის ეპარქიას. 2014 წლის აღწერის მონაცემებით სოფელში ცხოვრობს 221 ადამიანი.

ცხრილი 4-2 სოფ. ქვემო რენეს მოსახლეობის რიცხოვნება

აღწერის წელი	მოსახლეობა	კაცი	ქალი
2002	288	143	145
2014 ¹	221	121	100

სოფ. იგოეთი — სოფელი აღმოსავლეთ საქართველოში, შიდა ქართლის მხარის კასპის მუნიციპალიტეტში, ოკამის თემში.[1] მდებარეობს მდინარე ლეხურის ნაპირზე. თბილისი-ხაშურის საავტომობილო გზაზე. ზღვის დონიდან 700 მეტრზე, კასპიდან დაშორებულია 9 კილომეტრით. 2013 წლიდან სოფელი იგოეთი ექვემდებარება საქართველოს საპატრიარქოს სამთავისისა და კასპის ეპარქიას. 2014 წლის აღწერის მონაცემებით სოფელში ცხოვრობს 559 ადამიანი.

ცხრილი 4-3 სოფ. იგოეთის მოსახლეობის რიცხოვნება

აღწერის წელი	მოსახლეობა	კაცი	ქალი
2002	692	338	354
2014	559	273	286

სოფ. მრგვალი ჭალა — სოფელი აღმოსავლეთ საქართველოში, შიდა ქართლის მხარის კასპის მუნიციპალიტეტში, ოკამის თემში.[1] მდებარეობს მდინარე ლეხურის ხეობაში. ზღვის დონიდან 610 მეტრზე, კასპიდან დაშორებულია 8 კილომეტრით. 2013 წლიდან სოფელი მრგვალი ჭალა ექვემდებარება საქართველოს საპატრიარქოს სამთავისისა და კასპის ეპარქიას. 2014 წლის აღწერის მონაცემებით სოფელში ცხოვრობს 176 ადამიანი.

ცხრილი 4-4 სოფ. მრგვალი ჭალას მოსახლეობა

აღწერის წელი	მოსახლეობა	კაცი	ქალი
2002	278	142	136
2014	176	79	97

სოფ. გამდლისწყარო — სოფელი აღმოსავლეთ საქართველოში, შიდა ქართლის მხარის კასპის მუნიციპალიტეტში, ქვემო ჭალის თემში.[2] მდებარეობს ტირიფონის ვაკის აღმოსავლეთ ნაწილში. მდინარე ტორტლის (ლეხურის მარჯვენა შენაკადი) ნაპირებზე. თბილისი-გორის საავტომობილო გზაზე. ზღვის დონიდან 680 მეტრზე, კასპიდან დაშორებულია 10 კილომეტრით. 2013 წლიდან სოფელი გამდლისწყარო ექვემდებარება საქართველოს საპატრიარქოს სამთავისისა და კასპის ეპარქიას. 2014 წლის აღწერის მონაცემებით, სოფელში ცხოვრობს 107 ადამიანი.

ცხრილი 4-5 სოფ. გამდლისწყაროს მოსახლეობა

აღწერის წელი	მოსახლეობა	კაცი	ქალი
2002	103	53	50
2014	▲107	52	55

4.1.1.1 პროექტის ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული სოფლების სოციო-ეკონომიკური დახასიათება

4.2 კულტურული მემკვიდრეობა

გულდასმით დაიზვერა მთელი საპროექტო ტერიტორია. ცხადია, „დერეფნის“ სიგანე მაქსიმალურად იქნა ათვისებული. ასევე გულდასმით დათვალიერდა ტურბინათა 200X200 მ-იანი „მოედნები“.

ყურადღება გამახვილდა შემდეგ ადგილებზე:

1. კასპის მარშრუტის სამხრეთ-აღმოსავლეთ კუთხეში, ტურბინა N WTG12-დან სამხრეთ-აღმოსავლეთით 180 მეტრში, ბორცვის წვერზე აღმართულია დაახლ. 2.3-2.5 მ სიმაღლის ხის ჯვარი (ადგილის GPS კოორდინატები: 450943.00 m E, 4646248.00 m N). ჯვრის გარშემო დაახლ. 3.5-4 მ დიამეტრით შეიმჩნევა მიწაში ჩაბეტონებული რკინის

კუთხოვანები. მსგავსი „ნაგებობები“ გასული საუკუნის მეორე ნახევარში საბჭოთა მმართველობის ყველა ეტაპისთვის ფართოდ იყო დამახასიათებელი, როგორც სტრატეგიულად მნიშვნელოვანი სიმაღლის ზუსტი ადგილმდებარეობის ნივთიერი დადასტურება.

2. კასპის მარშრუტის სამხრეთ-აღმოსავლეთ კუთხეში, N WTG11 და WTG12 ტურბინების შუაში, „დერეფნიდან“ სამხრეთით 220-230 მეტრში მდებარე ობიექტის ნანგრევები (ადგილის GPS კოორდინატები: 450112.00 m E, 4646346.00 m N), რომელიც, ანაკრეფი სამშენებლო მასალის (აგურის ბლოკის და შიფრის ნამტვრევები, რკინის ნაჭრები) მიხედვით, მცირე ზომის ნაგებობა, სავარაუდოდ, საქონლის ფერმა უნდა ყოფილიყო. თუმცა, როგორც ჩანს, ფერმის (ნაგებობის) აგებამდეც, ბორცვს საინტერესო კონფიგურაცია ჰქონდა.
3. კასპის მარშრუტის ჩრდილო-დასავლეთ კუთხეში, N WTG02 და WTG01 ტურბინებს შორის, „დერეფნიდან“ ჩრდილო-დასავლეთით 120 მეტრში (ადგილის GPS კოორდინატები: 445613.00 m E, 4648599.00 m N, სიმაღლე ზღვის დონიდან 1069 მ), მთის წვერზე დგას ადგილობრივი, ნაცრისფერი ქვიშაქვისგან დამზადებული ქვაჯვარი (ზომები: 62X38X18 სმ). მახლობლად რაიმე ნაგებობის კვალი არ შეიმჩნევა, თუმცა შუა საუკუნეებში ფართოდ გავრცელებული ასეთი საკმაოდ მასიური ქრისტიანული არტეფაქტი, ცხადია, შემთხვევით არ უნდა მოხვედრილიყო.

ზემოხსენებულიდან გამომდინარე, სამივე დასახელებულ ადგილას, სამუშაოთა დაწყებამდე (ასეთის საჭიროების შემთხვევაში), აუცილებელია არქეოლოგის სისტემატური მეთვალყურეობა.

დასკვნის სახით ავლიშნავთ, რომ მთელს საპროექტო ტერიტორიაზე დაზვერვის შედეგად არ ფიქსირდება კულტურული მემკვიდრეობის ნიშნის მქონე არანაირი ობიექტი (გარდა ზემოჩამოთვლილი სამი სავარაუდო ლოკაციისა). აქედან გამომდინარე, ზემოაღნიშნულ ტერიტორიაზე მიწის სამუშაოების განხორციელებას დასაშვებად მივიჩნევთ.

აქვე აღსანიშნავია, რომ 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 განათლების, კულტურისა და სპორტის სამინისტროს (მოცემულ ეტაპზე - საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნულ სააგენტოს).

4.3 ფიზიკურ-გეოგრაფიული გარემო

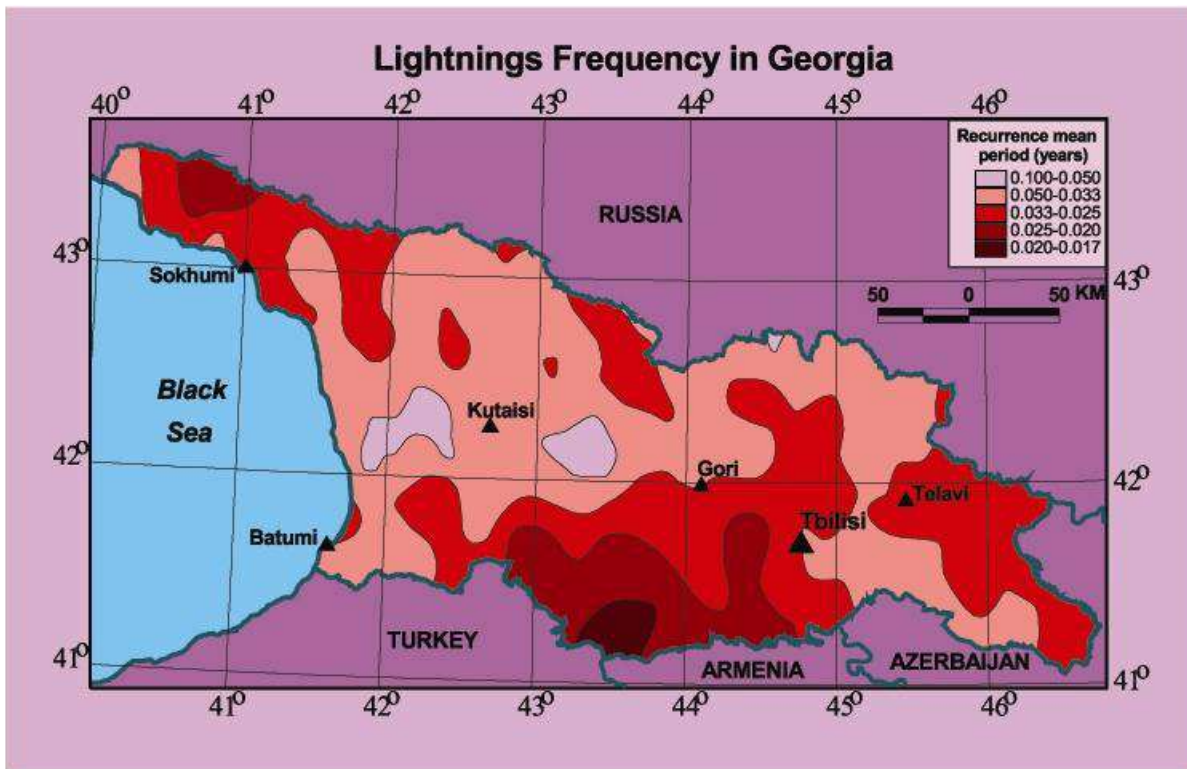
4.3.1 კლიმატი

ავტორიტეტული კლიმატოლოგის მ.კორმახიას მიერ შემოტანილი კლასიფიკაციის თანახმად, განსახილველი ტერიტორია მიეკუთვნება მშრალი სუბტროპიკული კლიმატის ზონას, რომელიც ვრცელდება ლიხის ქედიდან აღმოსავლეთით საქართველო-აზერბაიჯანის საზღვრამდე. მ.კორმახიას კლასიფიკაციით, საპროექტო ტერიტორია მიეკუთვნება შიდა ქართლის ზეგნის კლიმატურ ოლქს (რაიონს). ამ რაიონის კლიმატური შესწავლა ეფუძნება გორისა და მუხრანის და ნაწილობრივ, კასპის მეტეოროლოგიური სადგურების მონაცემებს.

სამშენებლო კლიმატოლოგიის მიხედვით (პნ 01.05.08) საკვლევი უბანი შედის II-ბ რაიონში, ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხული. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 10,8°C.

წლის ყველაზე ცივი თვე იანვარია, საშუალო ტემპერატურით $-1,1^{\circ}\text{C}$, აბსოლუტური მინიმუმია -29°C . ყველაზე თბილი თვე ივლისია, საშუალო ტემპერატურა $22,1^{\circ}\text{C}$. აბსოლუტური მაქსიმუმით $39,0^{\circ}\text{C}$. საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობა 73%, მაქსიმალური ფიქსირდება დეკემბერ–დეკემბერში (81%), მინიმალური ივლისში (65%). მოსული ატმოსფერული ნალექების ჯამი 591მმ. დღე–ღამური ატმოსფერული ნალექის მაქსიმუმი 87მმ–ია. თოვლის საფარიანი დღეთა რაოდენობა საშუალოდ 29 დღეა. თოვლის წონა 0,5კპა–ია. წლის განმავლობაში უფრო ხშირია დასავლეთის (32%) და აღმოსავლეთის (31%) მიმართულებების ქარები, ნაკლებად ინტენსიურია ჩრდილო–დასავლეთის (17%). ქარზე დაკვირვებათა საერთო რიცხვის 39% მოდის შტილზე. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობებია 5 წელიწადში ერთხელ 0,23; 15 წელიწადში–0,30კპა. ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელია 1, 5, 10, 15 და 20 წელიწადში ერთხელ, შესაბამისად 24, 28, 30, 31 და 32მ/წმ. გრუნტის სეზონური ჩაყინვის ნორმატიული სიღრმე თიხოვან და თიხნარ გრუნტში 24; წვრილ და მტვრისებრი ქვიშის და ქვიშნარში 29; მსხვილ და საშალო სიმსხვილის რემისებრი ქვიში 31 და მსხვილნატეხოვან გრუნტში 36სმ.

ელჭექის რისკების დასახასიათებლად იყენებენ რამდენიმე პარამეტრს. ერთი პარამეტრია P (ელჭექის პერიოდულობა), რომელიც უდრის ელჭექის საშუალო წლიური მაჩვენებლის შებრუნებულ რიცხვს და წარმოადგენს დროის ინტერვალს, რომლის განმავლობაშიც დაიკვირვება ერთი ელჭექიანი დღე. მეორე მნიშვნელოვანი მახასიათებელია - N_g (მეხის დაცემის ხვედრითი სიმკვრივე) - 1 კმ² მიწის ზედაპირზე მეხის დაცემის საშუალო წლიური მაჩვენებელი. თბილისისა და მცხეთისათვის ეს მახასიათებლები შეადგენს: P - (0,033-0,025),), N_g - (2,81 - 4,0) (წყარო: ა.გ ამირანაშვილი და სხვ. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები, ტომი № 115, 2008)



სურათი 4-1 ელ. ჭექის სიხშირე საქართველოში

4.3.2 გეომორფოლოგიური პირობები

ელექტროსადგურების სამშენებლო უბანი გეომორფოლოგიურად შიდა ქართლის ვაკის ფარგლებშია მოქცეული და წარმოადგენს მდ. ლიახვსა (ქ. გორსა) და მდ. ლეხურას (ქ. კასპს) შორის მოქცეულ ე.წ. კვერნაქის ქედის აღმოსავლეთ ნაწილს, რომელიც ჩრდილოეთის მიმართულებით გადაჰყურებს მდ. თორთლასა და მდ. ლეხურას ხეობებს, ხოლო სამხრეთის მიმართულებით მდ. მტკვრის მიმდებარე ვაკეებს. კვერნაქის ქედის თხემის სიმაღლე 780-1072 მ. ნიშნულებს შორის მერყეობს და აღნიშნული ვაკეებიდან მისი ამალგება, შესაბამისად, საშუალოდ 230 და 400 მეტრის ფარგლებშია. ქედის საერთო მიმართულება სუბგანედურია. კვერნაქის ქედის ბუნებრივ გაგრძელებას აღმოსავლეთიდან (მდ. ლეხურას შემდეგ) წარმოადგენს ე.წ. წლევის ქედი, ხოლო დასავლეთიდან (მდ. დიდი ლიახვის შემდეგ) ე.წ. საყარაულოს ქედი. ამ უკანასკნელზე რამდენიმე წლის წინ აშენებულია 6 ქარის ელსადგური.

კვერნაქის ქედის ძირითად მორფოლოგიურ თავისებურებას წარმოადგენს ის, რომ მისი ჩრდილოეთი ფერდობი ნაკლებად დანაწევრებულია ეროზიული ხევეებით, იგი მთლიანობაში თანაბრად დახრილი ჩრდილოეთისაკენ, ხოლო ქვევით თანდათან, მდოვრედ გადადის მდ. თორთლასა და მდ. ლეხურას მიმდებარე მოვაკეებში. მისი ზედაპირი ტალღოვანი, ძირითადად მოგლუვებულია.

რაც შეეხება კვერნაქის ქედის სამხრეთ ფერდობს, ზოგადად და განსაკუთრებით საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე ნაწილში, მეტად რთული და არაერთგვაროვანი რელიეფით ხასიათდება. მასში ფორმირებულია რამდენიმე დიდი და მათი შენაკადი მრავალი მცირე ხევი, რომლებიც ფერდობს მეტად დაღარულ, დანაწევრებულ სახეს აძლევს. ხევეები ეროზიული წარმოშობისაა. ფერდობის ამგები ნეოგენური ქანების ლითოლოგიური სახესხვაობები (კონგლომერატები, თიხები, სუსტი ქვიშაქვები, მეოთხეული დელუვიურ-პროლუვიური წარმონაქმნები) ეროზიისადმი სხვადასხვა მდგრადობით გამოირჩევა, რაც ხელს უწყობს ფერდობში ხევეების, ხრამების, კლდის შვერილების, მეანდრების და რელიეფის სხვა ფორმების წარმოქმნას.

ძირითად ხევეს შორის ფერდობის გარკვეული ნაწილს არ შეხებია აქტიური ეროზიული პროცესები და ისინი შემორჩენილია დამრეცხედაპირიანი, მოგლუვებული და ტალღოვანი გვერდითა ქედების სახით. ზოგიერთ ასეთ გვერდითა ქედზე პროექტით იგეგმება ტურბინების გარკვეული ნაწილის განლაგება (№№3,4,13,14), ხოლო ნაწილი ტურბინებისა (№№1,2,5,8,9,10,11,12), განლაგდება უშუალოდ კვერნაქის ქედის 20-50 მ-ის სიგანის თხემზე, რომლის ზედაპირი, თითქმის ყველგან ასევე მოგლუვებული და ტალღოვანია. საპროექტო მონაკვეთის ფარგლებში ქედის თხემის ნიშნულები 970-1060 მ-ის ფარგლებში იცვლება.

4.3.2.1 110კვ შემავრთებელი ხაზის ტერიტორია

გეომორფოლოგიური დარაიონების მიხედვით (საქართველოს გეომორფოლოგია 1970 წ.) საკვლევი უბანი მოქცეულია მთათა შორის ჩადაბლების ოლქის, შიდა ქართლის რაიონის, ტიროფონა-მუხრანის ველის სამხრეთით მდებარე დაბალმთიანი მთაგრეხილის ქვერაიონში და მოიცავს კვერნაქის. ცლევით-თხობის ქედების ჩრდილო ფერდობებს და სხალტბის ქედის სამხრეთ ფერდობს. აღნიშნული ქედები მონოკლინური სტრუქტურის და ასიმეტრიულია, რომლის ჩრდილო ფერდობები შედარებით დამრეცი და გრძელია, ხოლო სამხრეთი ფერდობი შედარებით მოკლეა, მკვეთრად დახდილია. აღნიშნული ქედების თხემის აბსოლუტური სიმაღლეები მერყეობენ 636-1097მ-ის ფარგლებში. ჩრდილო ფერდობები ზედა ნაწილში ხასიათდება უფრო

მკვეთრი დახრილობებით, ქვემოთ კი რელიეფის დახრილობები მცირდება და არ აღემატება 10-12°-ს. რელიეფი ხასიათდება რბილი მოხაზულობებით და როგორც აღვნიშნეთ სამხრეთ ფერდობებთან შედარებით დანაწევრების ხარისხი ნაკლები და უფრო მეტად დანაწევრებულია თხემის მიმდებარე ნაწილი სადაც გავრცელებულია არა ღრმა ხეხვები და ხრამები. ფერდობის შუა და წვედა ნაწილებში დანაწევრება ნაკლების თუ არ ჩავთვლით მდინარეების ლეხურას და ქსანის გადაკვეთის ადგილებში, სადაც დანაწევრების ხარისხი მნიშვნელოვნად იზრდება. საკვლევ უბანს კვეთს ორი მდინარე. სოფ. იგოეთან მდ. ლეხურა, ხოლო უბნის ბოლოში კი მდ. ქსანი.

4.3.3 საპროექტო ნაგებობების განთავსების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები და საშიში გეოლოგიური პროცესები

4.3.3.1 კასპის ქეს-ის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება

გეოდინამიკური თვალსაზრისით ქეს-ების განლაგების ტერიტორია, კვერნაქის ქედზე, ორ ნაწილად შეიძლება გაიყოს. მისი ჩრდილოეთი ფერდობი ამ მხრივ ძირითადად მდგრადია, არ შეინიშნება რაიმე მნიშვნელოვანი გეოდინამიკური პროცესები ან მოვლენები, ტერიტორიის ზედაპირი ტალღოვანია, მცირე სიმაღლის ცალკეული გორაკებით, მოგლუვებული ზედაპირით და გატყინებული, გაშლილ ფერდობებიანი არაღრმა ხეხვებით. ზოგიერთ უბანზე რელიეფში იკითხება ძველი მეწყრული რელიეფის ფორმები, თუმცა მოქმედი მეწყრისთვის დამახასიათებელი სხვა რაიმე ნიშნები აქ არ ფიქსირდება. გეოდინამიკურად აქტიურია კვერნაქის ქედის სამხრეთი ფერდობი. ზოგადად, იგი ეროზიული პროცესებისა და მოვლენების ფართო გავრცელების არეს წარმოადგენს.

კასპის საპროექტო უბანზე გაბურღულ იქნა +/- 15მ სიღრმის 12 ჭაბურღილი და ჩატარებულ იქნა დეტალური გეოლოგიური კვლევები. კვლევის შედეგად მიღებულმა შედეგებმა ცხადყო, რომ მთელი საკვლევ ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური და ეკოლოგიური უსაფრთხოების თვალსაზრისით არის სრულად გამოსადეგი ქეს-ის მშენებლობისთვის.

4.3.3.2 110კვ ეგზ-ს ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება

საკვლევ უბნის ვიზუალური დათვალიერებით დადგინდა, რომ საშიში გეოდინამიკური პროცესების ჩასახვა-განვითარების კვალი არ ფიქსირდება, უბნი მდგრადია და მშენებლობებისათვის მისაღებია. მდინარეების გადაკვეთის ადგილებში ფიქსირდება მდინარის გვერდითი ეროზია რომელიც გამოხატულია 0,8-2,5მ. სიმაღლის ეროზიული საფეხურების სახით.

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების (გამყრელიძე 1961წ.) მიხედვით, საკვლევ ტერიტორია მოქცეულია საქართველოს ბელტის ოლქში, მოიცავს ტირიფონა-მუხრანის ქვეზონის აღმოსავლეთი დაპირვის ზონას და წარმოადგენს მუხრანის სინკლინის, მონოკლინური დახრილობის სამხრეთ ფრთას.

საკვლევ უბნის და მიმდებარე ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ნალექები, დაწყებული ნეოგენურიდან დამთავრებული თანამედროვე ასაკით. ნეოგენური ნალექები წარმოდგენილია შუა და ზედა მიოცენური და პლიოცენური ნალექებით, ლითოლოგიურად წარმოდგენილი არიან: შუა მიოცენი -კონგლომერატებით ქვიშაქვების შუა შრეებით, კირქვებით და მერგელებით. ზედა მიოცენი- თიხებით, ქვიშაქვებით და კონგლომერატებით. ზედა მიოცენ-ქვედა პლიოცენი წარმოდგენილია ცუდად დახარისხებული კონგლომერატებით. თანამედროვე ნალექები წარმოდგენილია ფერდობებზე ელუვიურ-დელუვიური ნალექებით, თიხებით,

თიხნარებით მსხვილნატეხოვანი გრუნტის ჩანართებით. მდინარის კალაპოტებსა და დაბალ ტერასებზე გავრცელებულია ალუვიური ნალექები-მსხვილნატეხოვანი გრუნტი ქვიშის და ქვიშნარის შემავსებლით.

სტანდარტის „სეისმედეგი მშენებლობა“, დანართი 1–ის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მოქცეულია 8 ბალიან მიწისძვრის ზონაში, ხოლო ამგები გრუნტები, სეისმური თვისებებიდან გამომდინარე, განეკუთვნებიან II კატეგორიას, ამიტომ უბნის სეისმურობად მიღებულია 8 ბალი. სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი $A=0,17$;

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების (ბუაჩიძე ი. მ. 1970 წ.) მიხედვით საკვლევი უბანი და მიმდებარე ტერიტორია მოქცეულია ქართლის არტეზიულ აუზში, ფოროვანი, ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების გავრცელების რაიონში. საკვლევი უბნის და მის მიმდებარე ტერიტორიის ფარგლებში გამოიყოფა სამი წყალშემცველი ჰორიზონტი. საკვლევი უბანზე და ჩვენს მიერ გაყვანილ სამთო გამონამუშევრებში გრუნტის წყლების გამოსავლები არ ფიქსირდება. მდ. ლეხურას კალაპოტში და ჭალის ტერასაზე გრუნტის წყლის გავრცელების სიღრმე 15-1,7მ;

საშიში გეოდინამიკური პროცესების ჩასახვა-განვითარების კვალი არ ფიქსირდება, უბნი მდგრადია და მშენებლობებისათვის მისაღებია;

4.3.4 ტექტონიკა და სეისმურობა

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების (გამყრელიძე 1961წ.) მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია მოქცეულია საქართველოს ბელტის ოლქში, მოიცავს ტირიფონა-მუხრანის ქვეზონის აღმოსავლეთი დაძირვის ზონას და წარმოადგენს მუხრანის სინკლინის, მონოკლინური დახრილობის სამხრეთ ფრთას. საკვლევი უბნის და მიმდებარე ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ნალექები, დაწყებული ნეოგენურიდან დამთავრებული თანამედროვე ასაკით.

საქართველოს მაკრო-სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით (საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური აქტივობის ზონას (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი. სამშენებლო ნორმების და წესების – “სეისმომედეგი მშენებლობა” (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ).

4.3.5 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

4.3.5.1 საკვლევი ტერიტორიის ზოგადი ჰიდროგეოლოგიური დახასიათება

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების (ბუაჩიძე ი. მ. 1970 წ.) მიხედვით საკვლევი უბანი და მიმდებარე ტერიტორია მოქცეულია ქართლის არტეზიულ აუზში, ფოროვანი, ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან-კარსტული წყლების გავრცელების რაიონში.

ქეს-ის ტერიტორია

ჰიდროგეოლოგიურად საპროექტო ელექტროსადგურები ხელსაყრელ მდგომარეობაშია, რამდენადაც ზემოთაღნიშნული წყებების ნალექები, არსებული საფონდო მონაცემების მიხედვით,

ნაკლებად წყალმემცავია, განსაკუთრებით რელიეფის დადებითი ფორმების (ქედების) ფარგლებში, როგორცაა წარმოადგენს საპროექტო ელექტროსადგურების განთავსების ტერიტორია. პრაქტიკულად გაუწყლოებულია ტერიტორიის ზედაპირული ზონა სადაც 15 მ. სიღრმემდე გაბურღილი 12 ჭაბურღილიდან არცერთ მათგანში გრუნტის წყალი გამოვლენილი არ არის. უფრო ღრმად მასივის სიღრმეში გრუნტის წყლების არსებობა არ არის გამოირიცხული. ღრმად განლაგებული გრუნტის წყლების მკვებავი აქ მხოლოდ ატმოსფერული ნალექებია, ამიტომ სამშენებლო ქვებულების დამუშავებისას წლის ნალექიან პერიოდებში, გარკვეულ სიღრმეებზე არ გამოირიცხება ე.წ. „ზედა ფორული წყლების“ დროებითი და მცირე გამოვლინებები.

110 კვ ეგხ-ს ტერიტორია

ეგხ-ს დერეფნის შესწავლისას გაიბურდა 127 ჭაბურღილი, რომელთაგან არც ერთში არ დაფიქსირებულა გრუნტის წყლის არსებობა. შესაბამისად, არც ერთ საპროექტო უბანზე გრუნტის წყლის სიღრმე არ არის 3.5მ-ზე ნაკლები.

4.3.6 ჰიდროლოგია

საკვლევი ტერიტორიის ძირითად მდინარეებს წარმოადგენს მდინარე ლეხურა და მდინარე ქსანი. მდინარე ლეხურა კვერნაქის ქედის ჩრდილოეთით და ჩრდილო-აღმოსავლეთითაა განლაგებული და ქეს-ის უახლოესი ობიექტებიდან (ტურბინა 9 და ტურბინა 10) დაშორებული არის პირდაპირი კვეთით - 1,4 და 1,9კმ-ით. სინამდვილეში, შემაერთებული მშრალი ხევეების სიგრძის გათვალისწინებით, მანძილი უახლოესი ტურბინებიდან მდინარე ლეხურამდე აღემატება 2კმ-ს. სამაგიეროდ, მდინარეებს ლეხურას და ქსანს ჰკვეთს საპროექტო 110კვ ეგხ:

- მდ. ქსანი: ანმა #113 დაშორებული არის მდინარის კალაპოტიდან (მარჯვენა ნაპირიდან) 120მ-ით, ხოლო ანმა #114 დაშორებულია მდინარის მარცხენა ნაპირიდან 130მ-ით.
- მდ. ლეხურა: ანმა #29 განლაგებულია მდინარის ზემოთ პირველ ტერასაზე, დაშორებულია მდინარე ლეხურას მარჯვენა ნაპირიდან 140მ-ით და ანმასა და მდინარეს შორის, მდინარის პარალელურად მიუყვება იგოეთი-კასპის საავტომობილო გზა (გზა დაშორებული არის ანმიდან 40მ-ით). ანმა #30 განლაგებულია მდ.ლეხურას მარცხენა ნაპირზე, კალაპოტიდან მეორე ტერასაზე და დაშორებული არის მდინარის ნაპირიდან 130მ-ით. ანმასა და მდინარეს შორის აქაც განლაგებული არის ადგილობრივი საავტომობილო გზა (მრგვალი ჭალა - კასპი).

კვერნაქის ქედის სამხრეთ ფერდობს, ზოგადად და განსაკუთრებით საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე ნაწილში, მეტად რთული და არაერთგვაროვანი რელიეფით ხასიათდება. მასში ფორმირებულია რამდენიმე დიდი და მათთან დაკავშირებული მცირე ხევი, რომლებიც ფერდობს მეტად დაღარულ, დანაწევრებულ სახეს აძლევს. კერძოდ, ამ ტერიტორიაზე წარმოდგენილია 6 დიდი ხევი, რომელთაგან 4 უკავშირდება მდ. მტკვარს, ხოლო 2 - მდ. ლეხურას.

კვერნაქის ქედის ჩრდილო და ჩრდილო-აღმოსავლეთ მხარეს, საავტომობილო გზის მახრეს მიუყვება თეზი-ოკამის საირიგაციო არხი. ამჟამად, შიდა ქართლის რეგიონში, კასპის მუნიციპალიტეტში მიმდინარეობს თეზი-ოკამის სარწყავი სისტემის მაგისტრალური არხის ფილტრაციის მონაკვეთის სარეაბილიტაციო სამუშაოები. არხი მოპირკეთდება მონოლითური ბეტონით. ჩატარებული სარეაბილიტაციო სამუშაოების შედეგად შიდა ქართლის რეგიონის ოთხ სოფელში - ოკამი, იგოეთი, სამთავისი, ალაიანი - დაახლოებით 2000 ჰექტარი მიწის ფართობზე

გაუმჯობესდება წყლის მიწოდება. საპროექტო 110კვ ელექტროგადამცემი ხაზი გარკვეულ უბნებზე (ანძა 71 – 83) უახლოვდება და რამდენიმეჯერ ჰკვეთს თუბი ოკამის არხს. ანძა #91 დაგეგმილი არის არხის უშუალო სიახლოვეში. საწყისი ალტერნატიული ვარიანტი განლაგებულია არხიდან 5-6მ მანძილზე. საბოლოო განლაგების უბნად მიღებული არის 10მ არხიდან.

ინფორმაცია კასპის ქეს-ისა და 110 კვ ეგხ-ს ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან დაცილების შესახებ შეჯამებულია [ცხრილი 4-6](#) ცხრილი 4-6-ში.

ცხრილი 4-6 კასპის ქეს-ის და 110 კვ ეგხ-ს დაცილება ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან

ზედაპირული წყლის ობიექტი	მანძილი უახლოეს საპროექტო ობიექტთან
მდ. ლეხურა	WGT 10,11,12 – 1,5კმ პირდაპირ; 1,9 - 2,2კმ მშრალი ხევებით 110კვ ეგხ-ს ანძა 29 – 140მ (1 ტერასა) 110კვ ეგხ-ს ანძა 30 – 130მ (მე-2 ტერასა)
მდ. მტკვარი	ყველა WGT 4-5კმ პირდაპირ; 4 კმ მშრალი ხევებით
მდ. ქსანი	110კვ ეგხ-ს ანძა 113 – 120მ ((მე-2 ტერასა) 110კვ ეგხ-ს ანძა 30 – 130მ (მე-2 ტერასა)
ხევი 1 (ერთვის მტკვარს 5-6კმ-ში)	WGT 1 და 2 – 1.3კმ, ტოპოგრაფიულად გამიჯნული;
ხევი 2 (ერთვის მტკვარს 5 კმ-ში)	WGT 3 და 4 – 1.3კმ, WGT 5 – 1.3კმ, ტოპოგრაფიულად გამიჯნული;
ხევი 3 (ერთვის მტკვარს 4,5 კმ-ში)	WGT 6 – 1.2კმ, WGT 5 – 1.6კმ, ტოპოგრაფიულად გამიჯნული;
ხევი 4 (ერთვის მტკვარს 4 კმ-ში)	WGT 8 და 9 – 1.1კმ
ხევი 5 (ერთვის მდ. ლეხურას 2,5 კმ-ში)	WGT 12 – 0,45კმ
ხევი 6 (ერთვის მდ. ლეხურას 2,5 კმ-ში)	WGT 10, 11 – 0,4- 0,5კმ
თუბი ოკამის საირიგაციო არხი	110კვ ეგხ-ს ანძები: #41 49 – მინ. 240მ #71 – 27მ არხიდან დასავლეთით #72 – 13მ არხიდან დასავლეთით #73 – 15მ არხიდან დასავლეთით #74 – 25მ არხიდან აღმოსავლეთით #75 – 25მ არხიდან დასავლეთით #76 – 14მ არხიდან აღმოსავლეთით #77 – 13მ არხიდან აღმოსავლეთით #78ა– 103მ არხიდან აღმოსავლეთით #78ბ– 194მ არხიდან აღმოსავლეთით

ზედაპირული წყლის ობიექტი	მანძილი უახლოეს საპროექტო ობიექტთან
	#79 – 12მ არხიდან აღმოსავლეთით #80 – 15მ არხიდან დასავლეთით #81– 27მ არხიდან აღმოსავლეთით #82– 32მ არხიდან დასავლეთით #83 - 111მ არხიდან დასავლეთით #91ა – 6მ არხიდან აღმოსავლეთით, ნაწილობრივ არხის კუთვნილ გზაზე #91ბ - 10მ არხიდან აღმოსავლეთით

4.4 ბიოლოგიური გარემო

საპროექტო ტერიტორია განლაგებულია მოშორებით არსებული დაცული ტერიტორიებიდან. კასპის ქეს-ს სამშენებლო დერეფანში დაცული ტერიტორია არ არის წარმოდგენილი.

ამავე დროს, პროექტის ტერიტორია ხვდება ზურმუხტის დამტკიცებული ტერიტორიის - GE0000046 კვერნაქი, ფართობით: 12,978 ჰა - საზღვრებში. კასპის ქეს-ის ყველა ობიექტი მთლიანად ხვდება ზურმუხტის ზონის საზღვრებში. 110 კვ ეგზ კასპი - ქსანი მხოლოდ ნაწილობრივ, მისი მცირე ნაწილი ექცევა ზურმუხტის უბნის ფარგლებში: საწყისი მონაკვეთი 35/110კვ ქვესადგურიდან - ანძები 1,2,3,4,5 არის ზურმუხტის ზონის საზღვრებში და ანძა #6 საზღვართან, ანძა 1 დან 6-ის ჩათვლით სიგრძე არის 800მ დერეფნის სიგანე 50მ, ფართი 40000მ² ან 4ჰა. ანძები 25,26, 27, 28, 29, 30 ასევე ხვდება ზურმუხტის უბნის საზღვრებში - 1103მ სიგრძე და 50მ სიგანე, 55150კვ.მ ფართი, ანუ 5,5ჰა. სულ 110კვ ეგზ-ს სიგრძე არის 27კმ და 127 ანძა. ანუ ეგზ-ს ძალიან მცირე მონაკვეთი ხვდება ზურმუხტის ზონაში, თან მის ყველაზე ნაკლებად სენსიტიურ უბანზე, ვინაიდან აქ არ არის ფასკუნჯის ბუდობის ან კვების არე, აქ ფასკუნჯი საერთოდ არ შემოდის, მაშინ როცა ალტერნატიული ეგზ კასპი - მეტეხი ჰკვეთდა ზურმუხტის ზონის ყველაზე სენსიტიურ უბნებს, გადიოდა 1კმ-ზე ნაკლებ მანძილზე ბუდობის ადგილიდან და ჰკვეთდა კვების არეს რამდენიმე კმ-ს მანძილზე.

ზურმუხტის ქსელი წარმოადგენს პანევროპულ ეკოლოგიურ ქსელს, რომლის დანიშნულებაც დაიცვას ევროპის ბიომრავალფეროვნება. ზურმუხტის ქსელის ჩამოყალიბების ისტორია „ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის შესახებ“ კონვენციის მიღებით იწყება, რომელიც ხელმოწერებისათვის 1979 წლის 19 სექტემბერს გაიხსნა და ძალაში 1982 წლის პირველ ივნისს შევიდა. კონვენცია მიზნად ისახავს ევროპის ფლორისა და ფაუნის და მათი ჰაბიტატების დაცვას, ასევე ამ სფეროში ევროპის ქვეყნების თანამშრომლობის ხელშეწყობას. ხოლო კონვენციის დანერგვის ძირითადი მექანიზმი ზურმუხტის ქსელია (ევროკავშირის ქვეყნებისთვის ანალოგიური ქსელი - ნატურა 2000).

ზურმუხტის ქსელი შედგება „სპეციალური კონსერვაციული მნიშვნელობის მქონე ტერიტორიებისაგან“ და მიმართულია ცხოველთა და მცენარეთა, ასევე მათი საბინადრო გარემოს - ჰაბიტატების დაცვაზე. ვინაიდან სახეობების გრძელვადიანი გადარჩენა მათი ჰაბიტატების დაცვის გარეშე შეუძლებელია, განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა ჰაბიტატების დაცვას. შესაბამისად ბერნის კონვენციით დაცული სახეობებითა და ჰაბიტატებით მდიდარ ტერიტორიების გამოვლენის შემდეგ, მათ ენიჭებათ „სპეციალური კონსერვაციული მნიშვნელობის მქონე“

ტერიტორიების“ სტატუსი. როგორც აღინიშნა, სწორედ ეს ტერიტორიები (ე.წ. ზურმუხტის ტერიტორიები, რომლებსაც ზოგჯერ ზურმუხტის საიტებად, ან ზურმუხტის უბნებადაც მოიხსენიებენ) ქმნიან ზურმუხტის ქსელს.

საქართველო 2009 წლიდან არის „ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის შესახებ“ კონვენციის წევრი, რომლის მიხედვით ნაკისრი აქვს „ზურმუხტის ქსელის“ განვითარების ვალდებულება.

საქართველოში კონვენციის მოთხოვნების დანერგვაზე პასუხისმგებელი სამთავრობო უწყება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროა, რომელიც ახორციელებს ქმედებებს, კონვენციის ვალდებულებების შესასრულებლად, მათ შორის იმის მისაღწევად, რომ საქმიანობის წარმოება ზურმუხტის საიტებზე მოხდეს იმგვარად, რომ არ შეექმნას საფრთხე იმ სახეობას ან ჰაბიტატს, რომლის დაცვის მიზნითაც შეიქმნა ზურმუხტის ტერიტორია; საქმიანობა ისე უნდა იყოს დაგეგმილი, რომ დაცული იქნას ტერიტორიის ის ეკოლოგიური მახასიათებლები და კომპონენტები, რომელთა დასაცავადაც შეიქმნა კონკრეტული ზურმუხტის ტერიტორია. აქვე აღსანიშნავია, რომ ბერნის კონვენციის დებულებების შესაბამისად, ზურმუხტის ქსელის ტერიტორიებზე სამეურნეო საქმიანობა არ იკრძალება, თუ ის არ იწვევს კონვენციით დაცულ სახეობებზე და მათ საარსებო ჰაბიტატებზე **მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ან მათ განადგურებას.**

აღნიშნულის გათვალისწინებით სამინისტრო ზურმუხტის ტერიტორიებზე პოტენციური ზემოქმედების არსებობის შემთხვევაში ითხოვს ზურმუხტის ტერიტორიაზე ზემოქმედების შეფასების მომზადებას და წარმოდგენას. აღნიშნული უკავშირდება ასევე „ბუნებრივი ჰაბიტატებისა და ველური ფაუნისა და ფლორის კონსერვაციის შესახებ“ (№92/43/EEC) ევრო-დირექტივის მოთხოვნებს, რომელთა თანახმად, ტერიტორიის მესაკუთრე ვალდებულია დაიცვას აღნიშნული ფართობი უარყოფითი ზემოქმედებისაგან და დაგეგმოს მისი საქმიანობა ისე, რომ დაცული იქნას ტერიტორიის ის ეკოლოგიური მახასიათებლები და კომპონენტები, რომელთა დასაცავადაც შეიქმნა ზურმუხტის ტერიტორია. იმ შემთხვევაში თუ ზურმუხტის ტერიტორიაზე დაგეგმილ ნებისმიერ საქმიანობას, ცალკე, ან სხვა პროექტებთან ერთობლივად, შესაძლოა მნიშვნელოვანი ზეგავლენა ჰქონდეს ტერიტორიის ეკოლოგიურ მახასიათებლებზე, საქართველო-ევროკავშირის ასოცირების ხელშეკრულების XXVI დანართის მიხედვით, ბუნების დაცვის თავის, „ბუნებრივი ჰაბიტატებისა და ველური ფაუნისა და ფლორის კონსერვაციის შესახებ“ (№92/43/EEC) დირექტივის მეექვსე მუხლის შესაბამისად, საქმიანობის დაწყებამდე, საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია წარმოადგინოს ე.წ. ზურმუხტის ქსელზე ზეგავლენის შეფასება (Appropriate Assessment).

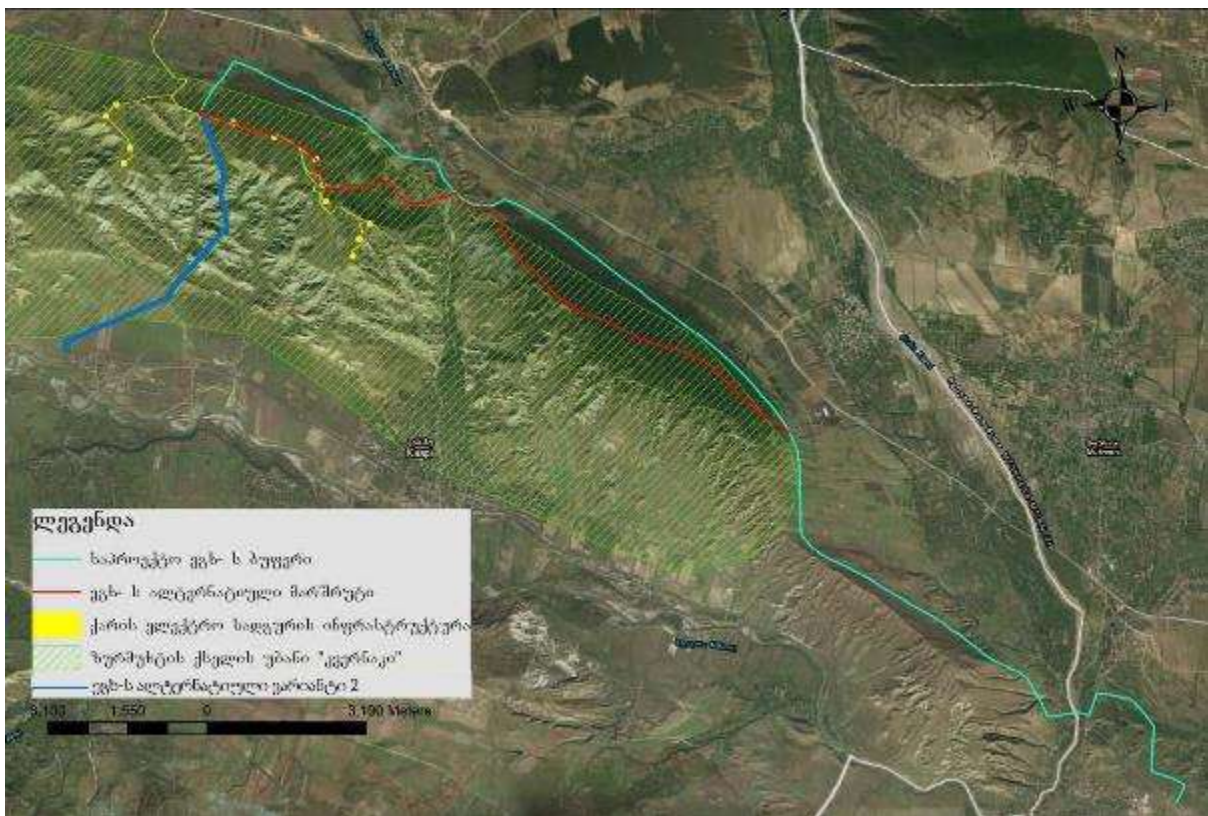
ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე მომზადებული იქნება ზურმუხტის დამტკიცებული ტერიტორიაზე - GE0000046 კვერნაქი პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება.

ამ ეტაპზე ჩატარებული კვლევებისა და მათ შედეგად მომზადებულია რეკომენდაციებისა და დასკვნების თანახმად, ზურმუხტის მითითებულ საიტზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება არ უნდა იყოს მოსალოდნელი, განსაკუთრებით ამ რეკომენდაციებისა და დასკვნების გათვალისწინების შემთხვევაში. თუმცა ზურმუხტის ტერიტორიაზე ზემოქმედების ანგარიშში ყველა საკითხი დეტალურად იქნება განხილული და შემოთავაზებული სათანადო შემარბილებელი და სხვა

პრევენციული ქმედებები. შემოთავაზებული იქნება ასევე სავალდებულოდ შესასრულებელი რეკომენდაციები და დასკვნები.

უნდა ითქვას, რომ ალტერნატივების განხილვის ეტაპზე მაქსიმალურად შემცირებულ იქნა ზურმუხტის უბანზე ზემოქმედება, რაც მოხერხდა საქართველოს ენერჯისტიკაში შეერთებისათვის მეტების ქვესადგურის უარყოფით და ქსანის ქვესადგურთან მიერთების გადაწყვეტილების მიღებით, ხოლო 110კვ ეგზ-ს მარშრუტის შერჩევასა უარყოფილ იქნა ის ვარიანტები, რომლებიც ჰკვეთენ ზურმუხტის უბანს. ამრიგად ზურმუხტის უბნის ფარგლებში დარჩა მხოლოდ საკუთრივ ქეს-ის ობიექტები.

გზმ-ს დოკუმენტაციის პაკეტში ცალკე ტომის სახით მოცემული არის ჰაბიტატების დირექტივის მუხლი 6(3)-ის მიხედვით, მომზადებული „მიზანშეწონილობის შეფასების ანგარიში“ (Appropriate Assessment), რომელშიც დეტალურად არის განხილული ზურმუხტის უბანზე პროექტის შესაძლო ზემოქმედება და პრევენციისა და დაცვის შესაბამისი პროცედურები.



სურათი 4-2 კასპის ქეს-ის ინფრასტრუქტურისა და ზურმუხტის უბნის GE0000046 „კვერნაქი“ განლაგება

4.4.1 ფლორა

ზოგადად, პროექტის ზემოქმედების ტერიტორიის მიმდებარე ზონაში წარმოდგენილია სხვადასხვა კონსერვაციული ღირებულების მქონე მცენარეთა თანასაზოგადოებები და სახეობები (საქართველოს წითელი ნუსხის, ენდემური, იშვიათი), აგრეთვე ეკონომიკური მცენარეები (სამკურნალო, არომატული, ველური ხილი, ბოჭკოვანი, ძირხვენები, დეკორატიული, სასმელი, სამასალე და სათბობი ხე-ტყე, საფურაჟე, სათიბ-სამოვარი, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ველური წინაპრები და ა.შ.). დეტალური სავლე კვლევის პროცესში გადამოწმდა უშუალოდ

ზემოქმედების არეში სხვადასხვა კონსერვაციული ღირებულების მქონე მცენარეთა სახეობების არსებობა (განსაკუთრებული აქცენტი გაკეთდა მაღალი კონსერვაციული ღირებულების სახეობების დაფიქსირებაზე).

უშუალოდ პროექტის ზემოქმედების ზონაში ხდება მხოლოდ ერთი მაღალი და ერთი საშუალო სენსიტიობის ჰაბიტატი. ყველა დანარჩენი ჰაბიტატი ზემოქმედების არეში დაბალსენსიტიურია.

მაღალი სენსიტიობის ჰაბიტატები საპროექტო ზონაში:

მაღალსენსიტიური ადგილები:

ნაკვეთი 2.16. ჯაგრცხილას ტყე (ხატის ტყე), EUNIS-ის კატეგორია: G1. 7C (შერეული თერმოფილური ტყეები). კვერნაქის ქედის სამხრეთი ფერდობი. სოფ. რენე. GPS კოორდინატები X 447957/Y4649113. სიმაღლე ზ.დ. (მ) 867. ასპექტი სამხრეთი. დახრილობა 5-10°. ხე-მცენარეებიდან იზრდება: *Carpinus caucasica*, *Quercus iberica*-იშვიათი სახეობა; ბუჩქებიდან გვხვდება: *Crataegus kyrtostila*; ხოლო ბალახოვანი მცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Festuca drymeja*, *Aegorychon purpureo-coeruleum*, *Viola alba*, *Campanula rapunculoides*, *Aegopodium podagraria*. ხავსის საფარი არ არის განვითარებული.



ნაკვეთი 2.16. სოფ. რენეს ეკლესია



ნაკვეთი 2.16. ჯაგრცხილას ტყე (ხატის ტყე)

საშუალო სენსიტიური ადგილები:

ნაკვეთი 2. 24. ჯაგრცილნარი, EUNIS-ის კატეგორია: G1.7C (შერეული თერმოფილური ტყეები). კვერნაქის ქედის ჩრდილოეთი ფერდობი. კასპის ზემოთ. GPS კოორდინატები X450935/Y4646253. სიმაღლე ზ.დ. (მ) 1004. ასპექტი ჩრდილოეთი. დახრილობა 10-15°. ბუჩქებიდან იზრდება: *Carpinus orientalis*, *Spiraea hypericifolia*, *Cotoneaster racemiflora*, *Rhamnus pallasii*, *Quercus iberica* (დაჯაგული)-იშვიათი სახეობა, *Fraxinus excelsior* (დაჯაგული) -სახეობა, რომელთა რიცხვი მცირდება, *Cerasus incana*, *Juniperus rufescens*, *Juniperus isophyllus*, *Rhamnus cathartica*; ხოლო ბალახოვანი მცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Festuca drymeja*, *Stipa capillata*, *Ziziphora serphyllacea*-კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში (აღმოსავლეთ ანატოლიაში) ირადიაციით, *Helichrisum polyphyllum*, *Galatella dracunculoides*, *Helleborus caucasicus*-კავკასიის ენდემი, *Filipendula hexapetala*, *Bilacunaria microcarpa*, *Psephellus carthalinicus*-საქართველოს ენდემი, *Achillea millefolium*, *Fragaria vesca*, *Crinitaria linosyris*, *Dianthus subulosus*-კავკასიის ენდემი, *Cephalaria media*. კარგადაა განვითარებული ხავსის საფარი.



ნაკვეთი 2. 24. ეგზ-ს დერეფანი



ნაკვეთი 2. 24. ეგზ-ს დერეფანი

4.4.2 ფაუნა

4.4.2.1 საკვლევ ტერიტორიის მოკლე დახასიათება

საპროექტო ტერიტორია განლაგებულია გარდამავალ არეალში ცირკუმბორეალური ქვეზონის კავკასიის რეგიონის აღმოსავლეთ საზღვრებს შორის და მტკვრის ოლქის ირან-თურანის რაიონის დასავლეთის საზღვრებს შორის (მტკვარ-ალაზნის ქვერაიონი), რომელიც ეკუთვნის ხმელთაშუა ზღვის ქვეზონას. პროექტის ტერიტორია დაფარულია ტყით და მეორეული მდელოებით, რომელთა შემადგენლობაში შედის კოლხური, აღმოსავლეთევროპული, შუა აღმოსავლური და თურანული ფაუნა. პროექტის ტერიტორიის მიწისზედა ფაუნა საკმაოდ დეგრადირებულია მოსახლეობის სამჭიდროვის, დიდი ხნის განმავლობაში სოფლის მეურნეობისა და მეცხოველეობის მიზნებისთვის გამოყენების გამო.

მსოფლიოს მტკნარი წყლის რეგიონების (<http://feow.org/>) ვებგვერდზე წარმოდგენილი ჰიდრობიოლოგიური და იქთიოლოგიური თვალსაზრისით, პროექტის ტერიტორია მდებარეობს მთათაშორისი დაბლობის საზღვრებში კვერნაქის ქედზე – განეკუთვნება ეკორეგიონს „434: მტკვარი - სამხრეთი კასპიის არინება“ (http://www.feow.org/ecoregions/details/kura_south_caspian_drainages). ეს ეკორეგიონი მოიცავს კავკასიონის მდინარეთა სისტემის უდიდეს ტერიტორიას, რომელიც წარმოადგენს ყველა შესაძლო ეკოლოგიურ ზონას მთებიდან დაბლობებამდე. ეკორეგიონის ჩრდილოეთი საზღვარი მდებარეობს კავკასიონის მთავარი ქედის გასწვრივ. დასავლეთის საზღვარი მიჰყვება ლიხის ქედის ფერდობებს, აგრეთვე მესხეთისა და არსიანის მთიან მასივებს. ეს ეკორეგიონი მოიცავს მტკვარ-არაქსის მთელ წყალშემკრებს. სამშენებლო ობიექტების შემოგარენში მდებარე ყველა პატარა მდინარე მიეკუთვნება ამ ეკორეგიონს. ამასთან, პროექტის ზონაში ხრამების და ნაკადულების ქსელი კარგად არ არის განვითარებული.

4.4.2.2 კასპის პროექტის ტერიტორიაზე არსებული ლანდშაფტები (ეკოსისტემები)

ცხოველთა სახეობათა და სახეობათა კომპლექსების გავრცელების არეალი ხშირად ემთხვევა ბიოტოპების ან ლანდშაფტების საზღვრებს. ლანდშაფტები შერეულადაა გაბნეული თითოეული ფიზიკურ-გეოგრაფიული ან ზოოგეოგრაფიული რეგიონის შიგნით. კავკასიის, და კერძოდ საქართველოს, ლანდშაფტების დაყოფის საუკეთესო სისტემები მოყვანილია კეცხოველის (1957 წ., 1973 წ.), გულისაშვილის და სხვ. (1975 წ.), ბერუჩაშვილის და სხვ. (1988 წ.), სოკოლოვის და

ტემბოტოვის (1989 წ.) მიერ. პროფესორმა ნ. ბერუჩაშვილმა უზრუნველყო დეტალური ინფორმაცია საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებული ჰაბიტატის ტიპების შესახებ.

ფაქტობრივად, საკვლევ ტერიტორიაში შემავალი ყველა ეკოსისტემა შეიძლება ჩაითვალოს ერთ ძირითად ჰაბიტატად:

- ღია ჰაბიტატი – იშვიათი ბუჩქებით დაფარული ბალახიანი ტერიტორია, ზოგადად, შეესაბამება ლანდშაფტის მე-19 გვარის აღწერილობას (სამხრეთ-აღმოსავლეთ კავკასიური ქვეხმელთაშუა ზღვის (გარდამავალი ზომიერად თერმოფილური ნახევრადტენიანი) მთისწინეთის პეიზაჟებით, ჯაგრცხილას და მუხის ტყეებით, ზოგან იშვიათი ტყით და უროს სტეპებით (*Bothriochloa sp.*)), ხოლო ნაკადულიან ხეობებში და მშრალ ხრამებში წარმოიქმნება მუხისა და ჯაგრცხილა-მუხის ქსეროფილური ტყეები. ქარის ყველა ტურბინა-გენერატორი და მეტეოროლოგიური ანმა მდებარეობს ამ ჰაბიტატში. აქ განთავსდება ეგხ-ის ანძების უმეტესი ნაწილი.

ქედის ჩრდილოეთი ფერდობები დაფარულია 23-ე ლანდშაფტით – აღმოსავლეთ საქართველოს მთიანი და მთისწინეთის ლანდშაფტები უროს (*Bothriochloa sp.*) და ვაციწვერას (*Stipa sp.*) სტეპებით, მშრალი ბუჩქნარით (*shibliak*), ნახევრად ბუჩქნარით (*phrygana*) და ნახევრად უდაბნოს მცენარეულობით.

51-ე ლანდშაფტის ნაშთები – ჭალის ტყე მდელოებით წარმოდგენილია მტკვრის კალაპოტის გასწვრივ და მდინარე ლეხურას ხეობაში;

მთლიანი ტერიტორია გამოიყენება საძოვრად მსხვილფეხა პირუტყვისა და ცხვრისთვის. ცხვარი ძოვს ღია ადგილებში, ხოლო პირუტყვი – ბალახიან ღია ჰაბიტატებში და ტყის საფარის ქვეშ. შეცვლილია ბუნებრივი მცენარეულობა. ქედის თავზე ბრტყელი ადგილები გამოიყენება სახნავ მიწებად (ხორბალი და მინდვრის ბალახი თივისთვის). მშენებლობის არეალის გარეთ დარჩენილია ნაკლებად სახეცვლილი ჰაბიტატი ციკაბო ფერდობიან ღრმა ხევებში. აქ მოზინადრე ცხოველებს მუდმივად დარღვეული აქვთ მყუდროება. ამასთან, ეს საარსებო არეალი ხელს უწყობს ამფიბიების, ქვეწარმავლების, მცირე ზომის ძუძუმწოვრების, ღამურების, აგრეთვე საშუალო და დიდი ძუძუმწოვრების არც ისე მრავალრიცხოვან, თუმცა სტაბილურ პოპულაციებს.

ფაუნის სტრუქტურის თავისებურებების მიხედვით, სამშენებლო დერეფანში შემავალი ყველა ჰაბიტატი შეიძლება გაერთიანდეს შემდეგ ეკოსისტემურ კომპლექსებში:

ტყიანი ადგილები – ბუჩქნარიანი მთისწინეთი – ჯაგრცხილას და მუხის, ასევე მეჩხერი ტყის უბნები უროს საფარით – მნიშვნელოვანია მოზინადრე მობუდარი ფრინველებისა და ძუძუმწოვრებისთვის. ისინი ჰაბიტატების ეკოლოგიური ქსელის ნაწილს შეადგენენ, ხოლო ბილიკები (გზები) აკავშირებს ჰაბიტატებსა და საცხოვრებელ არეალს დიდი და მცირე ძუძუმწოვრებისთვის ხეზე მოზინადრე ღამურების ჩათვლით.

მდელოებიანი ეკოსისტემები, რომლებიც გამოიყენება როგორც საძოვრები და სახნავი მიწები, მნიშვნელოვანია გადამფრენი ფრინველების გამოსაკვები ადგილის კუთხით, განსაკუთრებით მაღლა მფრენი მტაცებელი ფრინველებისთვის საშემოდგომო მიგრაციის დროს.

4.4.2.3 საველე კვლევების შედეგები

დაკვირვებების ძირითადი შედეგები (უბნები, მონაცემები / დრო, GPS მონაცემები, სიმაღლე, ცხოველთა სახეობების რაოდენობა ვიზიტების ადგილის მოკლე აღწერილობით, კომენტარები და ა.შ.) თავმოყრილია საველე დღიურში. თითოეული სადამკვირვებლო წერტილის კოორდინატები (გრძედი / განედი) და რელიეფის სიმაღლე დაფიქსირდა GPS Garmin Ventura-ს მოწყობილობაზე. კოორდინატები მოცემულია კოორდინატთა სისტემაში – WGS 84/UTM ჩრდილოეთ ნახევარსფეროს 38-ე ზონის რეჟიმში. დრო გვიჩვენებს წერტილში დაკვირვების დაწყების მომენტს.

- გელდენშტატის ბიგა (*Crocidura gueldenstaedtii*) ანუ მცირე კბილთეთრა (*Crocidura suaveolens*) ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის წითელ ნუსხაში) დაფიქსირდა სწ №6 (ტურბინა-გენერატორი №1) 8/08/2019;
- კლდის კვერნა (*Martes foina*) დაფიქსირდა სწ №13 20/07/2018; სწ №8 და №10 23/07/2019;
- მემინდვრიების სოროები (მემინდვრიას სახეობები – ჩვეულებრივი და საზოგადოებრივი) დაფიქსირდა სწ №1 7/06/2018; სწ №2, №5 და №10 6/03/2019;
- შინაური კატა (*Felis catus*) დაფიქსირდა სწ №8 7/06/2018;
- ტურა (*Canis aureus*) დაფიქსირდა სწ №1 16/10/2018;
- წითური მელა (*Vulpes vulpes*) დაფიქსირდა სწ №2 (ტურბინა-გენერატორი №5) 16/10/2018; სწ №5 და №6 6/03/2019; სწ №24 23/04/2019; 3007 28/07/2019;
- მაჩვი (*Meles meles*) დაფიქსირდა სწ №13 10/04/2019;
- ამიერკავკასიური ზაზუნა (*Mesocricetus brandtii*) დაფიქსირდა სწ №29 (WTG 02) 1/05/2019;
- რუხი მგლის (*Canis lupus*) ნაკვალევი და ექსკრემენტები დაფიქსირდა სწ №12 და №2 28/07/2019; სწ №4, სწ №7 და №10 16/08/19;

ამფიბიები

მწვანე გომბეზო (*Bufo variabilis*) დაფიქსირდა სწ №6 16/08/19.

დაკვირვება ფრინველებზე

საპროექტო ტერიტორიის 2018 – 2019 წლების საველე კვლევების, საკუთარი მრავალ ათეულწლიანი დაკვირვების და ლიტერატურული მონაცემების საფუძველზე, დოქტორმა ა.აბულაძემ შეაჯამა შემდეგი შედეგები:

- აღსანიშნავია, რომ ერთხელ დაფიქსირდა ერთი ფასკუნჯი (*Neophron percnopterus*) ფრენის დროს სწ №4, სწ №28 1/05/2019. ხოლო მტაცებელი ფრინველები დიდი რაოდენობით, კერძოდ, კაკაჩა (*Buteo buteo*) და ჩვეულებრივი კირკიტა (*Falco tinnunculus*), დაფიქსირდნენ პროექტის არეალის ყველა ვაკე უბანზე, ტურბინა-გენერატორების №5, №8, №9 მახლობლად 2018 წლის შემოდგომაზე მემინდვრიებზე ნადირობის დროს.
- განსაკუთრებული მნიშვნელობის ფრინველთა სახეობა, რომელიც საპროექტო ტერიტორიაზე გვხვდება არის ფასკუნჯი [Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*)], რომელიც შეყვანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში (2006 წელი) როგორც მოწყვლადი, ხოლო IUCN-ის წითელ ნუსხაში, როგორც გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობა - Endangered species (EN). ქეს-

ის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ფარგლებში, ფასკუნჯზე შესაძლო ზემოქმედების საკითხი ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესია.

- მთლიანობაში, ორნითოლოგიური თვალსაზრისით საკვლევი ტერიტორიის მნიშვნელოვნება „საშუალოა“. კასპის ქეს-ის ტერიტორიაზე მოზუდარი და მოზამთრე ორნითოფაუნა შეიძლება ღარიბად ჩაითვალოს, რადგანაც იგი ძირითადად ფრინველების ფართოდ გავრცელებული, საკმაოდ ჩვეულებრივი და მრავალრიცხოვანი სახეობებითაა წარმოდგენილი, რომლებიც საქართველოს მოცემული რეგიონის - შიდა ქართლის - ფაუნის ტიპური ელემენტები არიან. აღნიშნული განსაკუთრებით მართებულია მოზუდარი ფრინველების შემთხვევაში, რომლებიც ფართოდ გავრცელებულ და ჩვეულებრივ სახეობებს მიეკუთვნებიან;
- მოზუდარი, გადამფრენი და მოზამთრე ფრინველების სახეობებიდან საკვლევ ტერიტორიაზე გაბატონებულ სისტემატიკურ ჯგუფებს წარმოადგენს მცირე ზომის ბელურასნაირები. აქ შეიძლება აღირიცხოს საქართველოს წითელი ნუსხის (2006წ.) ზოგიერთი სახეობის ფრინველი, თუმცა, როგორც წესი, ხანმოკლე დროით, ძირითადად სეზონური გავლით გადაფრენის დროს და ისიც ძალიან მცირე რაოდენობით;
- მთელი წლის განმავლობაში მოზინადრე და ზაფხულში მოზუდარი გადამფრენი ფრინველებისათვის, ასევე იმ არამოზუდარი სახეობებისათვის, რომლებიც აქ წლის ნებისმიერ დროს შემოდიან და ზაფხულის არამოზუდარი ვიზიტორებისთვის მეტ-ნაკლებად მნიშვნელოვანი ჰაბიტატებია საკვლევი ტერიტორიის სამხრეთით მდებარე ქარაფები და კლდეები, ასევე კვერნაქის ქედის სამხრეთ მაკროფერდობებზე ფოთლოვანი ტყეებით დაფარული ნაკვეთები. საკვლევი ტერიტორიის ზედა ნაწილში, წყალგამყოფი ხაზის გასწვრივ მდებარე გაშლილი ჰაბიტატები მტაცებელი სახეობების საკვებ ჰაბიტატებად უნდა იქნას მიჩნეული;
- კასპის ქეს-ის პროექტის ტერიტორია არ ხვდება შორ მანძილზე გადამფრენი მტაცებელი ფრინველების ძირითად სამიგრაციო დერეფნებში და „მაბრებში“, 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. მეორე მხრივ კი, საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს მეორადი სამიგრაციო მარშრუტის მახლობლად, რომელიც მდ. მტკვრის ჭალაში, კვერნაქის ქედის სამხრეთ მაკროფერდობზე და თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ მაკროფერდობზე გადის. ამას გარდა, საკვლევი ტერიტორიის ზედა სარტყელში მდებარე გაშლილ და ნაწილობრივ გაშლილ ჰაბიტატებს (მინდვრებს, საძოვრებს, უხეო მცირე დახრილობის ფერდობებს) გადამფრენი მტაცებლების ზოგიერთი სახეობა (ძელქორები, კაკაჩები, ქორი/ქორცქვიტა) და სხვა ფრინველები შესაჩერებლად, ასევე წვრილ მღრღნელებზე, წვრილ ბელურასნაირ ფრინველებზე და სხვა მსხვერპლზე სანადიროდ იყენებენ; ხელფრთიანების კვლევები

ხელფრთიანები

კვერნაქის ქედის ქარის ელექტროსადგურების საპროექტო ტერიტორიაზე 2018 წელს კვლევები ჩატარდა 20, 21 ივლისს; 7,8 აგვისტოს; 12, 13 და 22 სექტემბერს; 4, 16 ოქტომბერს; 10, 23 აპრილს; 1, 9, 20, 21, 31 მაისს; 17, 21 ივნისს; 2, 4, 16, 27, 28 ივლისს და 8, 16, 18 აგვისტოს. ასევე, 2019 წლის 6 მარტს დამონტაჟდა სამი პასიური/სტატიკური დეტექტორი. აღნიშნულ ანგარიშში დამუშავებული 2018 წლის ოქტომბრის და 2019 წლის 12 მარტი-7 ნოემბრის შუალედის აკუსტიკური მონაცემები.

ცხრილი 4-7 საპროექტო არეალის ხელფრთიანები

საქართველოს წითელი ნუსხის და IUCN წითელი წიგნის კატეგორიები: **NT** – მოწყვლად მდგომარეობასთან ახლო, **VU** – მოწყვლადი, **EN** – გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი, **CR** – სრული გადაშენების პირას მყოფი; **სტატუსი ტერიტორიაზე: YRR** – მთელი წლის განმავლობაში მობინადრე, **SB** – ზაფხულის განმავლობაში მობინადარი სახეობა, **PM** – გავლით გადამფრენი, ანუ გამვლელი ვიზიტორი, **YRV** – ვიზიტორი მთელი წლის განმავლობაში, **OV** – შემთხვევითი ვიზიტორი, **H** – სახეობის ბინადრობის დიაპაზონი პროექტის ზემოქმედების არეალში, **F** – გამოსაკვები ადგილი; **ინფორმაციის წყარო და ადგილზე არსებობის დადასტურება – DO** – სავლეთ კვლევების დროს უშუალო დაკვირვება, **PD** – ჩაწერილია ღამურების პასიური / სტატიკური დეტექტორების მიერ, **T** – სავლეთ კვლევების დროს შემჩნეული ნაკვალევი, **L** – აღნიშნულია სამეცნიერო ლიტერატურაში, **I** – კოლეგებისა და ადგილობრივების ინტერვიუების შედეგად მიღებული მონაცემები, **E** – მოსალოდნელია ადგილზე არსებობა პუბლიკაციებიდან ცნობილი სახეობების ჰაბიტატის მოთხოვნების გათვალისწინებით.

ოჯახი	გვარი	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	ინგლისური დასახელება	საქართველოს წითელი ნუსხა	კავკასიის ენდემი	IUCN წითელი წიგნი	ბერნის კონვენცია	ბონის კონვენციის დანართი	ტემი	ღია ბალახიანი ჰაბიტატი	საპროექტო არეალი (კლდე და ნაკვთი)	ინფორმაციის წყარო და ადგილზე არსებობის დადასტურება
Chiroptera			ხელფრთიანები										
1.	<i>Rhinolophidae</i>	<i>Rhinolophus</i>	<i>Rhinolophus euryale</i>	სამხრეთული ცხვირნალა	Mediterranean Horseshoe Bat	VU	NT		EUROBATS	H, F	F	H, F	L
2.			<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	დიდი ცხვირნალა	Greater Horseshoe Bat		LC		EUROBATS	H, F	F	H, F	DO, L
3.			<i>Rhinolophus hipposideros</i>	მცირე ცხვირნალა	Lesser Horseshoe Bat		LC	II, IV	EUROBATS	H, F	F	H, F	L
4.			<i>Rhinolophus mehelyi</i>	მეჰელის ცხვირნალა	Mehely's Horseshoe Bat	VU	VU	II	EUROBATS	H, F	F	H, F	L
5.	<i>Miniopteridae</i>	<i>Miniopterus</i>	<i>Miniopterus schreibersii</i>	ჩვეულებრივი ფრთაგრძელი	Schreiber's Long-fingered Bat		NT	II	EUROBATS	H,F	F	H,F	L
6.	<i>Vespertilionidae</i>	<i>Barbastella</i>	<i>Barbastella barbastellus</i>	ევროპული მაჩქათელა	Western Barbastelle	VU	NT		EUROBATS	H,F	F	H,F	PD,,L
7.		<i>Eptesicus</i>	<i>Eptesicus serotinus</i>	ჩვეულებრივი მეგვიანე	Serotine		LC	II	EUROBATS	H,F	F	H,F	DO, ,L
8.		<i>Hypsugo</i>	<i>Hypsugo savii</i>	სავის ღამორი	Savi's Pipistrelle		LC	II	EUROBATS	H?,F	F	H,F	PD, L
9.		<i>Myotis</i>	<i>Myotis blythii</i>	ყურწვეტა მლამიობი	lesser mouse-eared bat		LC	II	EUROBATS	H,F	HF	H,F	DO, L
10.			<i>Myotis brandtii</i>	ბრანდტის მლამიობი	Brandt's Myotis		LC	II	EUROBATS	H,F	F	,F	L
11.			<i>Myotis davidii</i>	ველის მლამიობი	Steppe Whiskered Bat				EUROBATS	H,F		,F	L
12.			<i>Myotis emarginatus</i>	სამფერი მლამიობი	Geoffroy's Myotis		LC	II	EUROBATS	H,F	F	H,F	DO, PD, L
13.			<i>Myotis mystacinus</i>	ულვაშა მლამიობი	Whiskered Myotis		LC	II	EUROBATS	H,F	F	F	L
14.			<i>Myotis nattereri</i>	ნატრერის მლამიობი	Natterer's Bat		LC	II	EUROBATS	H,F	F	H,F	L
15.		<i>Nyctalus</i>	<i>Nyctalus leisleri</i>	მცირე მეღამურა	Lesser Noctule		LC	II	EUROBATS	H?,F	F	F	PD, L
16.			<i>Nyctalus noctula</i>	წითური მეღამურა	Noctule		LC	II	EUROBATS	H,F	F	,F	PD, L
17.			<i>Nyctalus lasiopterus</i>	გიგანტური მეღამურა	Giant Noctule, Greater Noctule Bat		NT	II	EUROBATS	H,F	F	F	PD, L
18.		<i>Pipistrellus</i>	<i>Pipistrellus nathusii</i>	ტყის ღამორი	Nathusius' Pipistrelle		LC	II	EUROBATS	H,F	H,F	,H, F	L
19.			<i>Pipistrellus kuhlii</i>	ხმელთაშუაზღვის ღამორი	Kuhl's Pipistrelle		LC	II	EUROBATS	F	F	H,F	DO, PD, L
20.			<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	ჯუჯა ღამორი	Common Pipistrelle		LC	III	EUROBATS	H,F	H,F	H,F	DO, PD, L
21.			<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	პაწია ღამორი	Pygmy Pipistrelle, Soprano Pipistrelle		LC	II	EUROBATS	H,F	H,F	H,F	DO, PD, L
22.		<i>Plecotus</i>	<i>Plecotus macbullaris</i>	კავკასიური ყურა	Mountain Long-eared Bat		LC	II	EUROBATS	H,F		H,F	DO, PD, L
23.			<i>Plecotus auritus</i>	რუხი ყურა	Brown Long-eared Bat		LC	II	EUROBATS	H,F		H,F	L
24.		<i>Vespertilio</i>	<i>Vespertilio murinus</i>	ჩვეულებრივი ღამურა	Particoloured Bat		LC	II	EUROBATS	H?F	F	H?,F	PD, L

5 გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება

5.1 ზემოქმედება ზედაპირული წყლის ობიექტებზე და გრუნტის წყლებზე

5.1.1 ზედაპირული წყლები

კასპის ქეს-ის ობიექტები

მდინარე ლეხურა კვერნაქის ქედის ჩრდილოეთით და ჩრდილდო-აღმოსავლეთითაა განლაგებული და ქეს-ის უახლოესი ობიექტებიდან (ტურბინა 9 და ტურბინა 10) დაშორებული არის პირდაპირი კვეთით - 1,4 და 1,9კმ-ით. სინამდვილეში, შემაერთებელი მშრალი ხეობის სიგრძის გათვალისწინებით, მანძილი უახლოესი ტურბინებიდან მდინარე ლეხურამდე აღემატება 2კმ-ს.

მდინარე თორთლა დაშორებული არის კასპის ქეს-ის უახლოესი ობიექტებიდან 2,0 – 2,5კმ-ით და გარდა ამისა, რელიეფი და გამყოფი ბარიერები (ტყიანი უბნები და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები) გამორიცხავს მდ. თორთლაზე რაიმე ზემოქმედების შესაძლებლობას.

110კვ ეგზ-ს ობიექტები

მდინარეებს ლეხურას და ქსანს ჰკვეთს საპროექტო 110კვ ეგზ:

- მდ. ქსანი: ანმა #113 დაშორებული არის მდინარის კალაპოტიდან (მარჯვენა ნაპირიდან) 120მ-ით, ხოლო ანმა #114 დაშორებულია მდინარის მარცხენა ნაპირიდან 130მ-ით.
- მდ. ლეხურა: ანმა #29 განლაგებულია მდინარის ზემოთ პირველ ტერასაზე, დაშორებულია მდინარე ლეხურას მარჯვენა ნაპირიდან 140მ-ით და ანმასა და მდინარეს შორის, მდინარის პარალელურად მიუყვება იგოეთი-კასპის საავტომობილო გზა (გზა დაშორებული არის ანმიდან 40მ-ით). ანმა #30 განლაგებულია მდ.ლეხურას მარცხენა ნაპირზე, კალაპოტიდან მეორე ტერასაზე და დაშორებული არის მდინარის ნაპირიდან 130მ-ით. ანმასა და მდინარეს შორის აქაც განლაგებული არის ადგილობრივი საავტომობილო გზა (მრგვალიჭალა - კასპი).

ამრიგად, ეგზ-ს უახლოესი სამშენებლო მოედნებიდან დაშორებაც საკმაოდ მნიშვნელოვანი არის იმისთვის, რომ გამოირიცხოს ზემოქმედება მდ. ქსანზე და ლეხურაზე, განსაკუთრებით იმ პირობებში, როც დაცული იქნება სედიმენტების და შემთხვევით დაღვრილი საწვავის გავრცელების პრევენციული ღონისძიებები.

ცალკეულ უბნებზე 110კვ ეგზ გადის თეზი-ოკამის საირიგაციო ხაზის მახლობლად:

თეზი ოკამის საირიგაციო არხი	<p>110კვ ეგზ-ს ანძები:</p> <p>#41 49 – მინ. 240მ</p> <p>#71 – 27მ არხიდან დასავლეთით</p> <p>#72 – 13მ არხიდან დასავლეთით</p> <p>#73 – 15მ არხიდან დასავლეთით</p> <p>#74 – 25მ არხიდან აღმოსავლეთით</p> <p>#75 – 25მ არხიდან დასავლეთით</p>
-----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>#76 – 14მ არხიდან აღმოსავლეთით #77 – 13მ არხიდან აღმოსავლეთით #78ა– 103მ არხიდან აღმოსავლეთით #78ბ– 194მ არხიდან აღმოსავლეთით #79 – 12მ არხიდან აღმოსავლეთით #80 – 15მ არხიდან დასავლეთით #81– 27მ არხიდან აღმოსავლეთით #82– 32მ არხიდან დასავლეთით #83 - 111მ არხიდან დასავლეთით #91ა – 6მ არხიდან აღმოსავლეთით, ნაწილობრივ არხის კუთვნილ გზაზე #91ბ - 10მ არხიდან აღმოსავლეთით</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

თეზი-ოკამის საირიგაციო არხი სტრატეგიული მნიშვნელობის არხია. არხი ამჟამად რეაბილიტაციას გადის. ხორციელდება ბეტონის საფარის აღდგენა და არხის გაწმენდა. არხის გასხვისების ზოლს წარმოადგენს საკუთრივ არხი და მისი გაყოლებით (აღმოსავლეთიდან, საავტომობილო გზის მახარეს) გამავალი საექსპლუატაციო გზა (6მ სიგანის). ეგზ რამდენიმე უბანზე ჰკვეთს არხს, მაგრამ როგორც ცხრილიდან ჩანს, ანძები საკმაოდ დაშორებულია არხის მიმდებარე გზიდან (გასხვისების ზოლისაგან). ერთადერთ გამონაკლისს წარმოადგენს ანძა 91ა, რომელიც უშუალოდ ემიჯნება არხის საექსპლუატაციო გზას. გზმ-ს რეკომენდაციის შესაბამისად დაიგეგმა ანძის მინიმუმ 6მ-ით გადაწევა აღმოსავლეთით. ამ პირობებში, არხზე ზემოქმედება მშენებლობისას მინიმალურია (მით უმეტეს, რომ არხი ჯერ არ ფუნქციონირებს, რადგან რეაბილიტაცია არ არის დასრულებული).

შემარბილებელი ღონისძიებები

110კვ ეგზ-ს და ქეს-ის ობიექტების მშენებლობისას განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა დაბინძურების პრევენციის ღონისძიებებს:

- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის შესაბამისად, სამშენებლო კომპანია აღჭურვილი იქნება საწვავის დაღვრის პრევენციის და გავრცელების შემაკავებელი აღჭურვილობით (სორბენტების ბალიშები)
- 110კვ ეგზ-ს ანძებზე # 29; 30; 113 და 114 მუშაობისას, მოეწყობა მყარი ნატანის და დაბინძურების შემაკავებელი ბერმები და სალექარები
- განსაკუთრებულად მკაცრი კონტროლი განხორციელდება სამშენებლო ტექნიკის გამართულობაზე, რათა თავიდან აცილებულ იქნას საწვავის ან ზეთის მცირე გაჟონვებიც კი.

5.1.2 გრუნტის წყლები

როგორც ტურბინა-გენერატორის უბნები, ასევე 110კვ ეგზ-ს ანძები ძირითადად განლაგებულია თხემებზე და სამშენებლო უბნებზე ჩვენ არ გვხვდება მნიშვნელოვანი გრუნტის წყლების ჰორიზონტები. საპროექტო ტერიტორიაზე გრუნტის წყლები საკმაოდ ღრმად არის განლაგებული. 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.

როგორც დეტალურმა საინჟინრო-გეოლოგიურმა კვლევამ აჩვენა, ტურბინების და ანძების საპროექტო უბნებზე გაყვანილი ჭაბურღილებიდან (სულ ჯამში 141 ჭაბურღილი) არც ერთში არ იქნა ნანახი გრუნტის წყლები. შეგვიძლია ვთქვათ, რომ საპროექტო ობიექტებზე გრუნტის წყლის დონე არსად არ არის 3.5მ-ზე ნაკლები. სამშენებლო სამუშაოებისას გრუნტის გათხრა მოხდება 3მ სიღრმეზე, ამიტომ გრუნტის წყლებზე ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი საერთოდ. სპეციალური შემარბილებელი ღონისძიებები გრუნტის წყალზე ზემოქმედებისგან დასაცავად არ არის საჭირო. საკმარისია სამშენებლო ნორმების და სტანდარტების დაცვა და ნარჩენების მართვა გეგმის შესაბამისად.

5.2 ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერის ხარისხზე

5.2.1 მშენებლობის ფაზა

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

ჩატარებული გაბნევის გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციები საკონტროლო წერტილებში (როგორც დასახლებული პუნქტის საზღვარზე ასევე 500 მეტრიანი ნორმირებული ზონის) არ აღემატება ნორმატიულ მნიშვნელობებს. ამდენად სამშენებლო სამუშაოების შესრულება არ გამოიწვევს ჰაერის ხარისხის გაუარესებას. გაბნევის გაანგარიშებების სრული ცხრილური ნაწილი იხ. **დანართი 6-ში**.

5.2.2 ექსპლუატაცია

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

5.2.3 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 მგრძობიარე რეცეპტორებისგან (საცხოვრებელი სახლები) მოშორებით ასეთის არსებობის შემთხვევაში;
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი;
- საჩივრების დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

5.3 ხმაურის ზემოქმედება

ხმაურის დასაშვები ნორმები სახელმწიფო სტანდარტების მიხედვით განსაზღვრულია „საცხოვრებელი სახლებისა და საზოგადოებრივი/საჯარო დაწესებულებების შენობების სათავსებში და ტერიტორიებზე აკუსტიკური ხმაურის ნორმების შესახებ“ 2017 წლის 15 აგვისტოს №398 დადგენილებით. აღნიშნული დადგენილება ადგენს ხმაურის როგორც დასაშვებ ნორმებს, ასევე მაქსიმალურ დასაშვებ დონეს სხვადასხვა ტერიტორიებისათვის. ხმაურის სტანდარტული მოთხოვნები საცხოვრებელი და კომერციული უბნებისთვის მოცემულია [ცხრილი 5-1](#) ~~ცხრილი 5-1~~ ში.

ცხრილი 5-1 საქართველოს კანონმდებლობით დადგენილი ხმაურის დონეები

რეცეპტორი	დღე (დბ)	სადამო (დბ)	ღამე (დბ)
ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან დაბალსართულიან (სართულების რაოდენობა ≤6) საცხოვრებელ სახლებს, სამედიცინო დაწესებულებებს, საბავშვო და სოციალური მომსახურების ობიექტებს	50	45	40
იგივე - ტონალური ხმაურის პირობებში	55	50	45
ტერიტორიები, რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან მრავალსართულიან საცხოვრებელ სახლებს (სართულების რაოდენობა >6), კულტურულ, საგანმანათლებლო, ადმინისტრაციულ და სამეცნიერო დაწესებულებებს	55	50	45
იგივე - ტონალური ხმაურის პირობებში	60	55	50

გავრცელება შესწავლილ იქნა, როგორც მშენებლობის ეტაპისათვის, ასევე ქარის ტურბინების ოპერირების ეტაპისათვის. ხმაურის წყაროდან მისი სივრცული გავრცელება გაანგარიშებულ იქნა კომპიუტერული მოდელირების გამოყენებით. სრული ანგარიში მოცემული არის დანართ 8-ში.

CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) თანამედროვე და ეფექტური კომპიუტერული პროგრამაა, რომელიც გამოიყენება გარემო ხმაურის ანგარიშის, პრეზენტაციის, შეფასებისა და პროგნოზირებისათვის. პროგრამა CadnaA გამოიყენება ისეთი ამოცანების შესასრულებლად, როგორცაა ხმაურის გავრცელების კვლევა, მაგალითად სამრეწველო საწარმოებში, მანქანების პარკინგის მქონე დიდ სავაჭრო ცენტრებში, ახალი გზების, რკინიგზების ან მთლიანად ქალაქისა და ურბანული ტერიტორიების მასშტაბით.

5.3.1 მშენებლობის ფაზა

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით მშენებლობის ეტაპზე ხმაურის გავრცელება დაკავშირებული იქნება სატრანსპორტო ოპერაციებთან, როგორც მისასვლელი გზის ასევე ტურბინების მოწყობის დროს.

~~ცხრილი 5-2~~ ~~ცხრილი 5-2~~-ში ნაჩვენებია ხმაურის გავრცელების სივრცული მაჩვენებლების ცვლილება ხმაურის წყაროდან სხვადასხვა მანძილზე დამორების შემთხვევაში (ნაჩვენებია არის სხვადასხვა უბანზე მოდელირებით მიღებული შედეგების უარესი მაჩვენებელი).

ცხრილი 5-2 ხმაურის გავრცელება ხმაურის წყაროდან სხვადასხვა მანძილზე

No	დამორება წყაროდან	20 მ	50 მ	100 მ	200 მ	400 მ	500 მ
1	ხმაურის დონე	85 დბ	76 დბ	70 დბ	62 დბ	55 დბ	51 დბ

ხმაურის წყაროდან საცხოვრებელ სახლებამდე და საზოგადოებრივ შენობებამდე მანძილი უახლოესი ტურბინების სამშენებლო მოედნიდან შეადგენს 1200 - 1500მ-ს.

გათვლების მიხედვით, როგორც საგზაო ასევე უშუალოდ ტურბინების სამშენებლო სამუშაოების შედეგად ხმაურის გადაჭარბებას არ აქვს ადგილი არცერთი დასახლებული პუნქტის მიმართ.

მიუხედავად იმისა, რომ მოსახლეობაზე ხმაურის ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი, მაინც სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება კარგი სამშენებლო პრაქტიკის რეკომენდაციების გამოყენებით, რაც ამცირებს მოსალოდნელ ნეგატიურ ზემოქმედებას, კერძოდ:

- ძირითადი სამშენებლო სამუშაოები (მითუმეტეს ინტენსიური ხმაურის წარმომქმნელი სამუშაოები) იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში;
- ხმაურის გამომწვევი ძირითადი წყაროების ერთდროული მუშაობა ნაკლებ სავარაუდოა. ასეთ შემთხვევაშიც კი ის არ იქნება ხანგრძლივი პროცესი;
- გასათვალისწინებელია უახლოესი საცხოვრებელი ზონების დაცილების მნიშვნელოვანი მანძილები, რაც ასევე ხმაურის გავრცელების შემცირების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია;

ქეს-ის ტურბინების მშენებლობისას წარმოქმნილი ხმაურით გამოწვეული ზემოქმედება გარემოზე იქნება მოკლევადიანი (ცალკეული ხმაურწარმომქმნელი სამუშაოები არ გაგრძელდება ხანგრძლივი პერიოდით) და ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც დაბალი ხარისხის.

რაც შეეხება 110კვ ეგზ-ს ობიექტების მშენებლობას:

- ანძების მშენებლობა მოითხოვს მცირე ფართზე ნაკლები სამშენებლო ტექნიკის კონცენტრაციას და ნაკლებად ინტენსიურ სამუშაოებს, რომლებიც არ არის ხანგრძლივი დროში (დროებითია და საშუალო ინტენსიობის ხმაურს წარმოშობს)
- ეგხ-ს ანძების უმრავლესობა მნიშვნელოვნად დაშორებული არის დასახლებული პუნქტებიდან

არის ეგხ-ს მხოლოდ ორი უბანი, სადაც ანძები განლაგებული არის უახლოეს საცხოვრებელ სახლისგან 500მ-ზე ნაკლები მანძილით. ეს უბნებია:

- 110კვ ეგხ-ს ანძები 27 - 32 (სოფელი მრგვალი ჭალა)
- 110კვ ეგხ-ს ანძები 66 - 72 (სოფელი ფერმა)
- 110კვ ეგხ-ს ანძები 96 - 115(სოფელი ქსანი)

ხსენებულ უბნებზე შეზღუდული იქნება ღამის სამუშაოები. განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა ტექნიკის გამართულობის კონტროლს და გამოირიცხება უქმი სვლის რეჟიმში ტექნიკის მუშაობა. ხსენებულ უბნებზე არ იქნება გამოყენებული აფეთქებითი სამუშაოები და განსაკუთრებული ხმაურის წარმოქმნელი ტექნიკა.

5.3.2 ექსპლუატაციის ფაზა

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხმაურის გავრცელების ძირითად წყაროებს წარმოადგენს უშუალოდ ტურბინების მუშაობა. თუმცა არსებობს უამრავი კვლევები, რომლებიც ადასტურებენ მათი ზემოქმედების მცირე მასშტაბურობას. გამომდინარე იმ ფაქტიდან, რომ ოპერირების ეტაპზე ქარის ტურბინებიდან წარმოქმნილი ხმაურის პერმანენტული წყარო განთავსებული იქნება მიწის ზედაპირიდან 40 მეტრის სიმაღლეზე, ოპერირების ეტაპისათვის ხმაურის გავრცელების მოდელირება განხორციელდა, როგორც მიწის ზედაპირზე, ასევე სივრცეში ქარის ტურბინებიდან წარმოქმნილი ხმაურის პერმანენტული წყაროს გარშემო.

ქარის ტურბინებიდან წარმოქმნილი ხმაურის დონე დამოკიდებულია ქარის სიჩქარეზე. შესაბამისად, ხმაურის მოდელირება განხორციელდა ორი ალტერნატივისთვის: (i) როდესაც ქარის სიჩქარე შეადგენდა 3 მ/წმ-ს; და (ii) როდესაც ქარის სიჩქარე შეადგენდა 12 მ/წმ-ს.

შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ფაზაზე ხმაურის გავრცელების დონეების მინიმიზაციის მიზნით მიზანშეწონილია გატარდეს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- სამუშაოების წარმოება მხოლოდ დღის საათებში;
- ხმაურიანი სამუშაოების პერიოდის განსაზღვრა, ეკოლოგიური (მაგ. ცხოველთა გამრავლების სეზონი) და სოციალური (კვირა და სადღესასწაულო დღეები) საკითხების გათვალისწინებით;
- ხმაურიანი სამუშაოების წარმოების დაწყებამდე მიმდებარედ არსებული მოსახლეობის გაფრთხილება და შესაბამისი ახსნა-განმარტებების მიცემა (საჭიროების შემთხვევაში);

- გენერატორების და სხვა ხმაურიანი დანადგარ-მექანიზმების განლაგება მგრძობიარე რეცეპტორებისგან (საცხოვრებელი სახლები) მოშორებით;
- საჭიროებისამებრ, პერსონალის უზრუნველყოფა დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმეები);
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე და შემდგომ პერიოდულად;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

5.4 ზემოქმედება გეოდინამიკურ პროცესებზე და ნიადაგებზე

5.4.1 მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე გეოდინამიკურ პროცესებზე მოსალოდნელი ზემოქმედება

5.4.1.1 ზემოქმედება

გეოდინამიკურად ყველა საპროექტო ობიექტისა და მისასვლელი გზებისათვის განკუთვნილი ტერიტორია მდგრადია. არც უშუალოდ სამშენებლო ტერიტორიაზე და არც მის მიმდებარე ზონაში არ აღინიშნება ნაგებობათა მშენებლობის ან ექსპლუატაციისათვის ხელისშემშლელი რაიმე მნიშვნელოვანი გეოდინამიკური პროცესები ან მოვლენები.

გრუნტის მახასიათებლების მიხედვით, ტერიტორიაზე ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობისათვის კარგი პირობებია. უბნები ყველგან აგებულია კლდოვანი ქანებით და მათზე განლაგებული ელუვიური ხვინჭა-ლორღოვანი წარმონაქმნებით.

უშუალოდ ქეს-ის ტურბინების და 110კვ ეგხ-ს ანძების განლაგების უბნებზე ეროზიული პროცესები არ არის შემჩნეული, თუმცა კვერნაქის ქედის სამხრეთი ფერდი ზოგადად ეროზიულია. მშენებლობისას მოსაწყობი არის ზედაპირული წყლის გასანაწილებელი სისტემა, ხოლო მშენებლობის დასრულების შემდეგ საჭიროა ეროზიული პროცესების მონიტორინგი.

5.4.1.2 შემარბილებელი ზომები

ზოგადი ზომები ყველა სამშენებლო უბანზე:

- გზების გაყვანასთან დაკავშირებული ეროზიული და მეწყრული პროცესების განვითარების პრევენციის მიზნით გზის ვაკისის გასწვრივ მოეწყოს თხრილები ატმოსფერული წყლების არინებისათვის;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ საჭიროა ჩატარდეს გზების დერეფნების, ეგხ-ს ანძების მიმდებარე უბნების და ქარის ტურბინების განთავსების ადგილების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაციის სამუშაოები, რაც უნდა ითვალისწინებდეს ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის შეტანას და მრავალწლიანი ბალახების დათესვას;
- ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში და შემდგომ ექსპლუატაციის ფაზაზე საჭიროა ეროზიული პროცესების მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში შესაბამისი ღონისძიებების გატარება.

5.4.2 ზემოქმედება ნიადაგებზე

5.4.2.1 ზემოქმედება

ქარის ელექტროსადგურების ტურბინების და ეგხ-ს ანძების და სხვა ობიექტების განთავსება, შეძლებისდაგვარად, დაგეგმილია წყალგამყოფ ქედებზე. საპროექტო ტერიტორიის მთიან-ხეობიანი რელიეფის რაიონებისთვის ძირითადად დამახასიათებელია, ეროზიულ-დენუდაციური პროცესები, გამოფიტვა და დროებითი ნაკადების მიერ გამოწვეული ჩახრამვები. პლატოს მაგვარი რელიეფის კომპლექსში კი დამახასიათებელია გორაკებიან-ეროზიული ტიპის რელიეფის უბნები და ტერასებიანი რელიეფის უბნები. ნიადაგის ფენა მწირია და, როგორც წესი, ჰუმუსოვანი ფენის სისქე ნაკლებია 10 სმ-ზე.

ნიადაგზე და ლანდშაფტზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, საპროექტო ტერიტორია იყოფა მუდმივი ზემოქმედების უბნებად და დროებითი ზემოქმედების უბნებად. მუდმივი ზემოქმედების უბნებია ტურბინა-გენერატორების ანძების, ქვესადგურის, და 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 - ტურბინა-გენერატორების და ეგხ-ს ანძების დასამონტაჟებელი მოედნები, რომლებზეც განლაგდება ამწეები. დროებითი ზემოქმედების უბნებია, ასევე, სამშენებლო ბანაკები და ნაყარი გრუნტის დროებით დასასაწყობებლად გამოყოფილი უბნები.

მუდმივი ზემოქმედების უბნები:

- თითოეული ტურბინის უბნის ფართია 572მ² მაქსიმუმ; მოხსნილი ჰუმუსოვანი ფენა 57.2მ³; 16 ტურბინისათვის 915.2 მ³
- ქვესადგურის ტერიტორიის ფართია 200მx200მ = 40,000მ²

ჰუმუსოვანი ფენა მოიხსნება საშუალოდ 10სმ-ს სისქით და, შესაბამისად, მოხსნილი ჰუმუსოვანი ფენის მოცულობა შეადგენს 4000მ³; ჯამურად (16 ტურბინა და ქვესადგური) ამ უბნებზე მოხსნილი ჰუმუსოვანი ფენის მოცულობა შეადგენს 4915მ³;

110კვ ეგხ-ს თითოეული ანძისათვის მოეწყობა 20მ x 20მ ფუნდამენტი. მოიხსნება 40მ³ ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა. 127 ანძაზე სულ მოიხსნება 5080 მ³;

ქვესადგურის უბანზე ექსკავაციის შედეგად მოხსნილი გრუნტის მოცულობა შეადგენს 20,000მ³-ს, ამ მოცულობის 80% გამოყენებულ იქნება ქვალორიან ფუნდამენტის მოსაწყობად. დაახლოებით 4000მ³ ნარჩენი გრუნტი განთავსდება ჯერ დროებით განსათავსებელ სანაყარო უბნებზე. აქედან ნაწილი გამოყენებულ იქნება მისასვლელი გზების და სხვა ობიექტების მოსაწყობად.

16 ანძის უბნებზე 27,200მ³-გრუნტი მოიხსნება, რომლის 60% გამოყენებულ იქნება უკუჩაყრისათვის. უბნებიდან ნაყარში გასატანი იქნება არაუმეტეს 10,800მ³-გრუნტი. აქედან ნაწილი გამოყენებულ იქნება მისასვლელი გზების და სხვა ობიექტების მოსაწყობად.

110კვ ეგხ-ს ანძებზე მოსალოდნელია 25400 მ³-გრუნტის მოხსნა, რომლის 80% გამოიყენება საძირკვლების მოწყობისას და განსათავსებელი დარჩება 5080 მ³ ფუჭი გრუნტი.

მუდმივი ზემოქმედების უბნებს მიეკუთვნება ასევე მისასვლელი გზები. გზის სრული სიგრძე შეადგენს დაახლოებით 9,6კმ-ს. აქედან 2.25კმ მოითხოვს არსებული გზის გაფართოებას (3მ-დან 6მ-მდე), ხოლო ტურბინების შემაერთებელი გზები, რომლებშიც შემაერთებელი კაბელებიც ჩაიდება, სიგრძით შეადგენს 7,35კმ-ს და სიგანე ექნება 5მ.

შესაბამისად, გზებზე მოხსნილი ჰუმუსოვანი ფენის მოცულობა შეადგენს: $2250\text{მ} \times 3\text{მ} \times 0.1\text{მ} + 7350\text{მ} \times 5\text{მ} \times 0.1\text{მ} = 675 + 3675 = 4350\text{მ}^3$;

გზების მოწყობისას ჭრილში სულ მოსალოდნელია არა უმეტეს - 26100 მ³ გრუნტი. აქედან გზების მოსაწყობად გამოყენებულ იქნება გრუნტის 70%. ყრილში განსათავსებელი იქნება 7830მ³ გრუნტი.

ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა დასაწყობდება ცალკე და გამოყენებულ იქნება დროებითი ზემოქმედების უბნების რეკულტივაციისათვის. მოხსნილი გრუნტი გამოყენებულ იქნება მისასვლელი გზის ვაკისის მოსაწყობად.

- მუდმივი ზემოქმედების უბნებზე მოხსნილი ჰუმუსოვანი ფენის ჯამური მოცულობა - 14,345 მ³
- მუდმივი ზემოქმედების უბნებიდან ნაყარში საბოლოოდ განსათავსებელი გრუნტის ჯამური მოცულობა არ აღემატება - $7830 + 5080 + 10800 + 4000 = 27710\text{მ}^3$

დროებითი ზემოქმედების უბნები:

ანძების სამონტაჟო უბნებზე ძირითადი და დამხმარე ამწეების განლაგების მოედანის ზომებია 80მx50მ. მოხსნილი ჰუმუსოვანი ფენის ჯამური მოცულობა 16 ანძის უბანზე შეადგენს 6,400მ³, ბალასტური გრუნტის ექსკავაცია არაუმეტეს 64000მ³. ბალასტური გრუნტის 70% გამოყენებულ იქნება მოედნების მოსაწყობად (44,800მ³). დამატებით საჭირო იქნება 28,800მ³ ღორღის შემოტანა. განსათავსებელი გრუნტის მოცულობა შეადგენს 19,200მ³.

3 სამშენებლო ბანაკი საერთო ფართობით არაუმეტეს 8100 + 2500 + 2500 = 13100მ², რომლებზეც მოიჭრება ჰუმუსოვანი ფენა მოცულობით 1310მ³. მოხსნილი ბალასტური გრუნტის მოცულობა შეადგენს 5000 მ³, ხოლო ბანაკების მოსაწყობად საჭირო გრუნტის და ინერტული მასალების მოცულობა შეადგენს 5240მ³. ამ უბნებზე უკუჩაბრუნებით გამოყენებული იქნება 80% მოხსნილი ბალასტური გრუნტი და ნაყარში განსათავსებლად დარჩება არაუმეტეს 1048მ³.

გამოყენებულ იქნება 5 სანაყარო უბანი. სანაყაროების ჯამური ფართი შეადგენს 172,195 კვ.მ-ს. გრუნტის დროებით დასასაწყობებლად. ამ უბნებზე მოხსნილი ჰუმუსოვანი ფენის მოცულობა შეადგენს 17219 მ³.

ამრიგად, ჯამურად დროებითი ზემოქმედების უზნებზე მოიჭრება 24,929მ³ ჰუმუსოვანი ფენა და ნაყარში გასატანი იქნება დროებით (მაქსიმუმ) 20248მ³ გრუნტი.

ჯამურად მუდმივა და დროებითი ზემოქმედების უზნებზე:

- საპროექტო უზნებზე მოხსნილი ჰუმუსოვანი ფენის ჯამური მოცულობა - $24929 + 14345 = 39274\text{მ}^3$
- საპროექტო უზნებიდან ნაყარში საბოლოოდ განსათავსებელი გრუნტის ჯამური მოცულობა - $20248 + 27710 = 47958\text{მ}^3$

5.4.2.2 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, რომლის ჯამური მოცულობა შეადგენს - 39274მ³, მთლიანად გამოყენებულ იქნება დროებითი სამშენებლო უზნების რეკულტივაციისა და ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებებისათვის. ჰუმუსოვანი ფენა დროებით დასაწყობებულ იქნება (ცალკე ფუჭი გრუნტისაგან) 2მ სიმაღლის კონუსისებრი ფორმის ზვინებად იმ სამშენებლო მოედნებთან ახლოს, რომლებიც ექვემდებარება რეკულტივაციას და სპეციალურად გამოყოფილ 4 სანაყარო უბანზე.

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 დაზიანებების, ნაყოფიერი ფენის დაზიანების და დატკეპნის პრევენციისთვის;
- მანქანების და ტექნიკისთვის განსაზღვრული სამომდროეო 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;
- დამაზიანებლების დაღვრის შემთხვევაში, დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაზიანებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა;
- მნიშვნელოვანი დაზიანებების შემთხვევაში დაზიანებული 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.

რაც შეეხება ნიადაგის ქვედა ფენას (ფუჭი, ბალასტურ გრუნტს): ნაყარში განსათავსებელი იქნება არაუმეტეს 47958მ³. შერჩეული 5 დროებითი სანაყარო უბანი დაიტევს გრუნტის ამ მოცულობას სრულად. სინამდვილეში, დროებით სანაყაროზე განთავსებული გრუნტის ნაწილი (30 – 40%) შესაძლებელია გამოყენებულ იქნება ადგილზევე ზედაპირის მოსწორების და პლატფორმების მოწყობის პროცესში და გზების მოწყობისას. იმ შემთხვევაშიც კი, თუ განსათავსებელი შეიქმნა მთლიანად 47958მ³ ფუჭი გრუნტი, საბოლოო განთავსებისათვის საკმარისი იქნება ნაყარის დროებითი განთავსებისათვის შერჩეული 1 ან მაქსიმუმ 2 უბანი. განთავსების კონკრეტული პროექტი მომზადდება მშენებელი კონტრაქტორის მიერ და გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმდება შპს კავკასიის ქარის კომპანიის მიერ.

ბალასტური გრუნტის დროებით დასაწყობებულ იქნება 4 გამოყოფილ სანაყარე უბანზე (ცალკე ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენისაგან) 3მ სიმაღლის კონუსისებრი ფორმის ზვინებად. მშენებლობის

პროცესში, დროებითი დასაწყობების ამ უბნებიდან ბალასტური გრუნტი გადანაწილდება იმ სამშენებლო უბნებზე, სადაც საჭირო იქნება დამატებითი შემავსებელის შეტანა.

5.5 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

5.5.1 დაცული ტერიტორიები

ზურმუხტი უბნის ტერიტორიაზე პროექტის ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები დეტალურად არის აღწერილი გზმ-ს დართულ „შესაბამისობის ანგარიშში“.

5.5.2 ფლორა - ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები

სპეციალური კვლევა მიეძღვნა პროექტის ყველა ობიექტის (ტურბინების, ქვესადგურ ქსანთან შემაერთებელი 110კვ ეგხ-ს, მისასვლელი გზების და შემაერთებელი დაქსელვის გათვალისწინებით) მშენებლობის შედეგად ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ტყეების აღწერას და მომზადდა შესაბამისი მერქნული რესურსების აღრიცხვის უწყისი. საველე სამუშაოები ჩატარებული იქნა საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 17 ივლისის #179 დადგენილების „ტყის აღრიცხვის დაგეგმვისა და მონიტორინგის წესის დამტკიცების შესახებ“ შესაბამისად. ძირობრივი აღრიცხვის დროს სატაქსაციო ფართობზე აღრიცხება 8 სანტიმეტრი და მეტი დიამეტრის ყველა მერქნიანი სახეობები სისქის საფეხურების მიხედვით.

გზმ-ს დანართ 2-ში აღწერილი ტყეებზე ზემოქმედება:

ჯამში პროექტის განხორციელების პროცესში ხეების ჭრის მაქსიმალური მოცულობა კაპის ქეს-ის და 110კვ ეგხ-ს დერეფანში შეადგენს:

- 8 სმ-ზე მეტი ტაქსაციური დიამეტრის ხეები - 23,958
- 8 სმ-ზე ნაკლები ტაქსაციური დიამეტრის ხეები - 448,154
- სულ ჯამში: 472,215 ხე

აქედან, ზურმუხტის დამტკიცებული ტერიტორიის - GE0000046 კვერნაქი, ფარგლებში ხვდება სულ 28,108 ხე და ხებუჩქი.

აქედან: 897 ხე სატაქსაციო დიამეტრით 8სმ-ზე მეტი და 27,108 ხე 8 სმ-ზე ნაკლები სატაქსაციო დიამეტრით.

დეტალური ბოტანიკური კვლევის შედეგად საპროექტო დერეფანში გამოვლინდა მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე სახეობების პოპულაციები და განისაზღვრა პროექტის მშენებლობით და ექსპლუატაციით გამოწვეული უარყოფითი ზემოქმედება საპროექტო ტერიტორიის ბოტანიკურ რეცეპტორებზე (ფლორა და მცენარეულობა), რომლის შემდეგაც მოხდება ნებისმიერი სახის საკონსერვაციო/აღდგენის და საკომპენსაციო ღონისძიებების საბოლოოდ იდენტიფიცირება და შესაბამისი ბიოაღდგენის სპეციფიკაციების და საკომპენსაციო გეგმების, აგრეთვე ბიომრავალფეროვნების ბოტანიკური კომპონენტის მონიტორინგის გეგმის შემუშავება. გვარდა ამისა, უნდა შემუშავდეს ფლორის იშვიათი სახეობების კონსერვაციის პროგრამაც, რომელიც მოიცავს შემდეგ სახეობებს: Juglans regia-საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობა; Quercus pedunculiflora-საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობა; Ulmus glabra-საქართველოს

წითელი ნუსხის სახეობა; *Teucrium nuchense*-კავკასიის ენდემი; *Helleborus caucasicus*-კავკასიის ენდემი; *Euonymus leiophloea*-კავკასიის ენდემი; *Thymus tiffisiensis*-კავკასიის ენდემი; *Dianthus subulosus*-კავკასიის ენდემი; *Cytisus caucasicus*-კავკასიის ენდემი; *Scabiosa georgica*-კავკასიის ენდემი; *Psephellus carthalinicus*-საქართველოს ენდემი; *Psephellus dealbatus*-კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში (ჩრდილო-აღმოსავლეთი) ირადიაციით; *Ziziphora serpyllacea*-კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში (აღმოსავლეთ ანატოლიაში) ირადიაციით; *Thymus transcaucasicus*-კავკასიის სუბენდემი ჩრდილო-აღმოსავლეთ ანატოლიაში და ჩრდილო ირანში ირადიაციით; *Aster ibericus*-კავკასიის სუბენდემი აღმოსავლეთ ანატოლიაში ირადიაციით; *Campanula alliariifolia*-კავკასიის სუბენდემი ჩრდილო ანატოლიაში ირადიაციით; *Campanula cordifolia*-კავკასიის სუბენდემი ჩრდილო ანატოლიაში ირადიაციით; *Lonicera iberica*-კავკასიის სუბენდემი აღმოსავლეთ ანატოლიასა და ჩრდილო ირანში ირადიაციით; *Quercus iberica*-იშვიათი სახეობა; *Eleagnus angustifolia*-იშვიათი სახეობა; *Fraxinus excelsior*-სახეობა, რომელთა რიცხვი მცირდება; აგრეთვე, *Cyclamen vernum*-ველური ბუნების ფაუნისა და ფლორის საფრთხეში მყოფი სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის კონვენციით (CITES 1975; universal) დაცული სახეობა.

ამასთანავე, ფონური მდგომარეობის დაფიქსირება ხელს შეუწყობს მშენებლობის დასრულების შემდეგ პროექტის საკომპენსაციო ტერიტორიების აღდგენის და ბიომრავალფეროვნების ბოტანიკური კომპონენტის მონიტორინგის ჩატარებას.

პროექტის ფარგლებში მოქცეული ყველა ჰაბიტატი (67 უბანი) დეტალურად არის აღწერილი დანართ 1-ში. ჰაბიტატების უმრავლესობა (65) დაბალი კონსერვაციული ღირებულებისაა და აქ არ არის მოსალოდნელი მნიშვნელოვანი ზემოქმედება. ქვემოთ ჩვენ ვიძლევიტ საშუალო და მაღალი სენსიტიურობის უბნების აღწერას.

საპროექტო უბნებზე და მიმდებარე ტერიტორიაზე სულ იდენტიფიცირებული არის 1 მაღალი სენსიტიურობის უბანი და 1 საშუალო სენსიტიურობის.

მაღალსენსიტიური ადგილები:

ნაკვეთი 2.16. ჯაგრცხილას ტყე (ხატის ტყე), EUNIS-ის კატეგორია: G1. 7C (შერეული თერმოფილური ტყეები). კვერნაქის ქედის სამხრეთი ფერდობი. სოფ. რენე. GPS კოორდინატები X 447957/Y4649113. სიმაღლე ზ.დ. (მ) 867. ასპექტი სამხრეთი. დახრილობა 5-10°. ხე-მცენარეებიდან იზრდება: *Carpinus caucasica*, *Quercus iberica*-იშვიათი სახეობა; ბუჩქებიდან გვხვდება: *Crataegus kyrtostila*; ხოლო ბალახოვანი მცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Festuca drymeja*, *Aegorychon purpureo-coeruleum*, *Viola alba*, *Campanula rapunculoides*, *Aegopodium podagraria*. ხავსის სავარი არ არის განვითარებული.

საშუალო სენსიტიური ადგილები:

ნაკვეთი 2. 24. ჯაგრცხილნარი, EUNIS-ის კატეგორია: G1.7C (შერეული თერმოფილური ტყეები). კვერნაქის ქედის ჩრდილოეთი ფერდობი. კასპის ზემოთ. GPS კოორდინატები X450935/Y4646253. სიმაღლე ზ.დ. (მ) 1004. ასპექტი ჩრდილოეთი. დახრილობა 10-15°. ბუჩქებიდან იზრდება: *Carpinus orientalis*, *Spiraea hypericifolia*, *Cotoneaster racemiflora*, *Rhamnus pallasii*, *Quercus iberica* (დაჯაგული)-იშვიათი სახეობა, *Fraxinus excelsior* (დაჯაგული) -სახეობა, რომელთა რიცხვი მცირდება, *Cerasus incana*, *Juniperus rufescens*, *Juniperus isophyllus*, *Rhamnus cathartica*; ხოლო ბალახოვანი მცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Festuca drymeja*, *Stipa capillata*, *Ziziphora serphyllacea*-კავკასიის

სუბენდემი მცირე აზიაში (აღმოსავლეთ ანატოლიაში) ირადიაციით, *Helichrisum polyphyllum*, *Galatella dracunculoides*, *Helleborus caucasicus*-კავკასიის ენდემი, *Filipendula hexapetala*, *Bilacunaria microcarpa*, *Psephellus carthalinicus*-საქართველოს ენდემი, *Achillea millefolium*, *Fragaria vesca*, *Crinitaria linosyris*, *Dianthus subulosus*-კავკასიის ენდემი, *Cephalaria media*. კარგადაა განვითარებული ხავსის საფარი.

5.5.2.1 შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები

შემარბილებელი სტრატეგიის უმნიშვნელოვანესი ელემენტი იყო პროექტირების ეტაპზე ობიექტების განლაგების ადგილების ისე შერჩევა, რომ მინიმუმზღვრილიყო ზემოქმედება ტყეებზე და სენსიტიურ ჰაბიტატებზე. პროექტის განვითარება ხდებოდა ამ პრინციპთან სრულ თანხვედრაში.

მიუხედავად ამისა, სრულად ვერ მოხერხდა ხეების ჭრის თავიდან აცილება და არ არის, ასევე, გამორიცხული მშენებლობის პროცესში 1 მაღალ და 1 საშუალო სენსიტიურობის ჰაბიტატებზე ლოკალური, შეზღუდული ზემოქმედების მოხდენა. ამ ზემოქმედებათა შესარბილებლად შემოთავაზებულია ქვემოთ აღწერილი სტრატეგიები.

ტექნიკური გადაწყვეტა: ტურბინების ანძები და მისასვლელი გზა განლაგებულია სენსიტიური ზონების გარეთ. მისასვლელი გზის 1.5მ-ით გაფართოება განხორციელდება მაღალი კონსერვაციული ღირებულების სენსიტიური ჰაბიტატებისგან საწინააღმდეგო მიმართულებით.

იშვიათი სახეობის მცენარეთა კონსერვაციის უზრუნველსაყოფად რეკომენდირებულია შემდეგი ღონისძიებების განხორციელება: ცოცხალ მცენარეთა გადმოტანა საკონსერვაციო ცენტრებში და მცენარეთა გამრავლება თესლებით, რომლებიც ბუნებრივ გარემოში მოზარდი მცენარეებიდან შეგროვდება. იმის გამო, რომ ცოცხალი მცენარეების გადარგვა ყოველთვის დიდ რისკთანაა დაკავშირებული, საჭიროა განხორციელდეს სამიზნე მცენარეთა გამრავლება თესლებით, რაც განაპირობებს საკონსერვაციო ღონისძიებების წარმატების ალბათობის გაზრდას და უზრუნველყოფს საჭირო რაოდენობის მცენარეთა გამოყვანას მათი შემდგომი რეინტროდუქციის მიზნით რელევანტურ ჰაბიტატებში.

ბუნებრივი ადგილსამყოფელიდან გადმორგული და თესლიდან გამოყვანილი მცენარეები შექმნიან მცენარეთა ცოცხალ კოლექციებს შესაბამის საკონსერვაციო ცენტრებში. პროექტის მშენებლობის დამთავრების შემდეგ უნდა განხორციელდეს გადმორგული და თესლიდან გამოყვანილი მცენარეების რეინტროდუქცია საპროექტო დერეფანში ან მათ რელევანტურ ბუნებრივ ჰაბიტატებში.

გარემოსათვის მიყენებული ზიანის გაანგარიშება უნდა მოხდეს შემდეგი დოკუმენტის მიხედვით: საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის ბრძანება №2 2011 წლის 2 თებერვალი, ქ. თბილისი, გარემოსათვის მიყენებული ზიანის განსაზღვრის (გამოანგარიშების) მეთოდის დამტკიცების შესახებ.

მიუხედავად იმისა, რომ გზმ-ს ფარგლებში მომზადებულია ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ტყის რესურსების დეტალური აღწერა, ტყის ჭრა არ წარმოადგენს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დოკუმენტის შემადგენელ ნაწილს, არამედ ეს ქმედება წარმოადგენს კლიენტის და გარემოსა დაცვისა და სოფლის მეურნეობის დაცვისა შორის შემდგომი ურთიერთობის საგანს, რომლის დროსაც გათვალისწინებული უნდა იყოს მოქმედი კანონმდებლობით განსაზღვრული ყველა

შესაბამისი პროცედურა. გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დოკუმენტის დამტკიცების შემდეგ უნდა კიდევ ერთხელ დაზუსტდეს მოსაჭრელი ხე-ტყის მოცულობა და ჩატარდეს შესაბამისი სახელმწიფო ტყის ფონდში შემავალი მონაკვეთის ტყის დეტალური ინვენტარიზაცია ტყის ფონდის მიწის კატეგორიის შეცვლის პროცედურით გათვალისწინებული სტანდარტის შესაბამისად.

საქართველოს “წითელ ნუსხაში” შეტანილი (გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი) მცენარეთა სახეობების ბუნებრივი გარემოდან ამოღება. “საქართველოს “წითელი ნუსხისა” და “წითელი წიგნის” შესახებ” საქართველოს კანონით დადგენილია საქართველოს “წითელ ნუსხაში” შეტანილი მცენარეების გარემოდან ამოღების განსაკუთრებული შემთხვევები, კერძოდ:

ტყის ფონდის მიწის კატეგორიის შეცვლა ანუ სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობა: სახელმწიფო ტყის ფონდის მიწების კატეგორიის შეცვლის წესი და პროცედურები ხორციელდებოდა საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის 2010 წლის 15 თებერვლის №5 ბრძანებით “სახელმწიფო ტყის ფონდის მიწებისათვის სპეციალური დანიშნულების კატეგორიის მინიჭების წესის შესახებ” დამტკიცებული წესის შესაბამისად. ამჟამად აღნიშნული ბრძანება გაუქმებულია და მასში მოცემული დებულებები ასახულია “საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს №242 დადგენილებით დამტკიცებულ “ტყით სარგებლობის წესში”, კერძოდ მას დაემატა V¹ თავი “სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობა”.

ტყის ფონდიდან მიწის ამორიცხვა: ტყის ფონდიდან მიწის ამორიცხვა ხორციელდება საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 13 აგვისტოს №240 დადგენილების “სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრის დადგენის წესის შესახებ” შესაბამისად.

5.5.3 ზემოქმედება ფაუნაზე

ფაუნაზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, მოცემული პროექტისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ფრინველებზე და ხელფრთიანებზე შესაძლო ზემოქმედების ანალიზს. ქვემოთ ჩვენ ჯერ განვიხილავთ ზოგადად ფაუნაზე და ცხოველთა სხვა სახეობებზე ზემოქმედებას და შემდეგ უფრო დეტალურად განვიხილავთ ფრინველებზე და ხელფრთიანებზე ზემოქმედებას და ზემოქმედების შემცირების სტრატეგიას.

ქარის ელექტრო სადგურის მშენებლობა, მისი დადებითი მხარეების მიუხედავად, მაინც ახდენს გარემოზე ანგარიში შეეხება, ტურბინების მშენებლობის პერიოდში, მოსალოდნელ ზემოქმედებას საპროექტო დერეფანში არსებულ ჰაბიტატებსა და ფაუნაზე. კასპის ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობის პროცესში უარყოფითი მოსალოდნელი ზემოქმედება ჰაბიტატებზეა, რამაც თეორიულად შეიძლება გამოიწვიოს ამ ტერიტორიაზე მცხოვრები ცხოველთა სახეობებისათვის საარსებო გარემოს ნაწილობრივი დეგრადაცია, ან მოსპობა; ასევე მოსალოდნელია სახეობების მიგრაცია სამშენებლო დერეფნის მიმდებარედ არსებულ მსგავსი ტიპის ჰაბიტატებში.

მაგნე ზემოქმედების პოტენციალის მქონე პროექტის საქმიანობა

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 სახეები, რომლებიც უფრო დეტალურად არის გაანალიზებული შემდეგ თავებში, მოიცავს:

სამშენებლო სამუშაოების მოსალოდნელი ზემოქმედება:

- ზემოქმედება ფრინველთა საბუდარ ადგილებზე - ზოგიერთმა ფრინველმა შესაძლოა თავისი ბუდე მიატოვოს, თუნდაც ბუდეში ბარტყები ჰყავდეს
- ძუძუმწოვართა თავშესაფრებისა და ფრინველთა ბუდეების განადგურება მოსამზადებელ ეტაპზე გაწმენდითი სამუშაოების (ჭრების) განხორციელებისას
- ბრაკონიერობა - უკანონო ნადირობა სამშენებლო ბრიგადებისა ან ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ
- უბედური შემთხვევები - ზოგიერთი ცხოველი შესაძლოა შემთხვევით ადამიანმა ან მანქანამ მოკლას
- ნარჩენებით ჰაბიტატის დაბინძურება

მოსალოდნელი ნარჩენი ზემოქმედება:

- ფრინველების დაღუპვა ქარის ტურბინა-გენერატორების გამო
- ღამურების დაღუპვა ქარის ტურბინა-გენერატორების გამო
- ფრინველების დაღუპვა გადამცემი ხაზების, კერძოდ კი დენის დარტყმისა და ხაზებთან შეჯახების გამო
- მსხვილი ძუძუმწოვრების დაფრთხობა ქარის ტურბინა-გენერატორების ექსპლუატაციის შედეგად გავრცელებული ხმაურისა და ვიბრაციის გამო
- მსხვილი ძუძუმწოვრებისა და ფრინველების დაფრთხობა ქარის ელექტროსადგურის ტერიტორიაზე ადამიანის ყოფნის გამო
- ჰაბიტატების შესაძლო ფრაგმენტაცია - რადგანაც კვერნაქის ქედის ჩრდილო და ჩრდილო აღმოსავლეთ ფერდზე 27კმ გადამცემი ხაზის სამშენებლო დერეფნის გასწვრივ გარკვეული სიგანის დერეფანში, საჭიროების შემთხვევაში მოიჭრება მაღალი ხეები . უნდა აღინიშნოს, რომ ეგხ-ს ალტერნატივების განხილვისას, შერჩეულ იქნა ეგხ-ს მარშრუტი, რომელიც ნაკლებად სენსიტიურ ტყეებზე გადის ზურმუხტის ზონის გარეთ და ჰაბიტატის რეალურად ფრაგმენტაციის რისკი მინიმალურია, ვინაიდან ეგხ მიუყვება ტყის განაპირა ზოლს უკვე არსებული 500კვ ეგხ-ს გასწვრივ. .
- ნაკლებად სახეცვლილი მცენარეული საფარის მქონე ტერიტორიებზე წვდომის გამარტივება ტურისტებისა და პოტენციური ბრაკონიერებისთვის, რასაც ახალი მისასვლელი გზების მოწყობა გამოიწვევს

პროექტის ფარგლებში დაგეგმილი საქმიანობიდან ეკოსისტემებზე (ძირითადად მცენარეულ საფარზე) და ფაუნაზე მავნე ზემოქმედება შესაძლოა იქონიოს: ქარის ტურბინა-გენერატორების, მისასვლელი გზების და გადამცემი ხაზების მოწყობამ, ასევე ელექტროგადამცემი კაბელების მონტაჟმა და ტექ. მომსახურების სამუშაოებმა.

- ტერიტორიის გაწმენდა და მშენებლობა. ქარის ტურბინა-გენერატორების, გადამცემი ხაზებისა და მისასვლელი გზების მშენებლობა იწვევს ჰაბიტატების სახეცვლილებას, რომლის მასშტაბიც დამოკიდებულია არსებული მცენარეული საფარის მახასიათებლებზე, ტოპოგრაფიულ პირობებზე და გადამცემი ხაზების სიმაღლეზე. ამ სახის საქმიანობის შედეგად ჰაბიტატების სახეცვლილების მაგალითებია: ტყის საფარის განადგურება ან ფრაგმენტაცია; ცხოველთა ჰაბიტატების დაკარგვა, მათ შორის ფრინველთა საბუდარი ადგილების და საკვები ტერიტორიების განადგურება. ამას გარდა, ცხოველები შესაძლოა დაზიანდნენ ან დაიღუპონ. სამშენებლო ტექნიკისა და მუშახელის ხმაურისა და ტერიტორიაზე ყოფნის გამო შესაძლოა ცხოველები დაფრთხნენ. ზემოქმედების ზოგიერთი სახე მუდმივი იქნება (მაგ., ხეების ჭრა, მიწის ნაკვეთების დაკავება ქარის ტურბინა-გენერატორების მიერ), ხოლო ზოგი - დროებითი (მაგ., მცენარეული საფარის მოცილება სამშენებლო უბნების გარშემო, ადამიანის საქმიანობის ინტენსივობის ზრდა).
- კაბელების მონტაჟი. ელექტროგადამცემი კაბელების სამონტაჟო სამუშაოებით გამოწვეული ზემოქმედება შედარებით მოკლევადიანი და დროებით იქნება. კაბელების გასათრევად თუ სამშენებლო უბნებზე მასალების გადმოსატვირთად გამოყენებული ტექნიკის გადაადგილებამ შესაძლოა გამოიწვიოს ისეთი ფიზიკური ზემოქმედება, როგორცაა ცხოველთა დაზიანება, ან მოკვლა. ელექტროგადამცემი კაბელების სამონტაჟო სამუშაოები ეგზ-ს მთელს დერეფანში ხმაურის გავრცელებასა და ვიზუალურ ზემოქმედებას გამოიწვევს, რამაც შესაძლოა ცხოველები და ფრინველები დააფრთხოს და მათ ეს ტერიტორია დატოვონ.
- ტექნიკური მომსახურების სამუშაოები. ეგზ-ს დერეფანში და ქარის ელექტროსადგურზე განხორციელებული ტექ. მომსახურების სამუშაოებით გამოწვეული ხმაურისა და ამ ტერიტორიებზე წარმოდგენილის მუშახელის გამო ცხოველები შესაძლოა დაფრთხნენ. კერძოდ, ცხოველები დაფრთხებიან ისეთი სამუშაოებისას, როგორცაა თიბვა, სარეველების ამოძირკვა, ხეების გადაბეღვა, დერეფნის ინსპექტირება, ანძების და მათი საძირკვლების რემონტი, ასევე დაზიანებული კაბელების აღდგენა.

ქარის ელექტროსადგურების მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში უარყოფითი ზემოქმედება ძირითადად მოსალოდნელია ფრინველების და ღამურების სახეობებზე:

5.5.3.1 ფრინველებზე ზემოქმედება (მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზა) და შემარბილებელი ღონისძიებები

განხორციელებული კვლევების შედეგების საფუძველზე ორნითოლოგმა დ-რმა ა. აბულაძემ შემდეგი რეკომენდაციები შეიმუშავა:

ექს-ის ტერიტორიაზე განთავსებული ქარის ტურბინების, ზოგიერთი სხვა ტექნიკური კონსტრუქციებისა და განსაკუთრებით - გადამცემი ხაზების გამო ფრინველების დაღუპვის რისკი უფრო მაღალია, ვიდრე ცხოველთა ყველა სხვა ჯგუფის შემთხვევაში. ფრინველებზე და მათ სენსიტიურ გასამრავლებელ, საკვებ, შესასვენებელ და შესაჩერებელ ჰაბიტატებზე პოტენციური უარყოფითი ზემოქმედების მინიმუმამდე შესამცირებლად შემუშავებულია რიგი მეთოდებისა, რომლებიც სხვადასხვა ქვეყნებში გამოიყენება. კასპის ექს-ისთვის ყველაზე ოპტიმალური და ეფექტური ღონისძიებების შერჩევის მიზნით გაანალიზებული იქნა გარემოსდაცვითი გაიდლაინების და მსგავსი პროექტების მიმოხილვები.

კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები მოიცავს შემდეგს:

დიზაინის ეტაპი

შემარბილებელი ღონისძიებები, რომლებიც იგეგმება დიზაინის ეტაპზე:

- **ადგილის შერჩევა.** პროექტისათვის ადგილის სწორად შერჩევა რჩება ყველაზე მნიშვნელოვან ფაქტორად, რომელმაც შეიძლება შეამციროს ფრინველების დაღუპვა ქარის ტურბინების გამო. კასპის ქეს-ის შემთხვევაში ადგილი ქეს-ისათვის შერჩეული არის ფრინველების მნიშვნელოვანი მიგრაციული მარშრუტებიდან და დაცული სახეობების საკვები ან გამრავლების ჰაბიტატებიდან მოშორებით. 110კვ ეგხ-ს ალტერნატივების განხილვის ეტაპზე გამოირიცხა საქართველოს ენერჯისტიკაში შეერთების ის სქემა (ეგხ გვესადგურ მეტეხამდე), რომელიც გადის ფასკუნჯის (წითელი წიგნის სახეობის ფრინველის) კვების და ბუდობის არეზე. ფრინველთა (განსაკუთრებით დაცული სახეობების ფრინველების) რაოდენობის შეფასების საფუძველზე, კასპის ქეს-ის ტერიტორია მიჩნეულია დაბალსენსიტიურად და შეიძლება ჩაითვალოს, რომ უმთავრესი შემარბილებელი ღონისძიება - ობიექტის განთავსების ადგილის შერჩევა - კასპის ქეს-ის შემთხვევაში შესრულებულია.

მშენებლობის ეტაპი

პოტენციური ზემოქმედება:

- ზემოქმედება ფრინველთა საბუდარ ადგილებზე - ზოგიერთმა ფრინველმა შესაძლოა თავისი ბუდე მიატოვოს, თუნდაც ბუდეში ბარტყები ჰყავდეს. კასპის ქეს-ის შემთხვევაში წინასწარი კვლევების შედეგად დაცული სახეობის ფრინველთა ბუდობის ადგილები უშუალოდ სამშენებლო ტერიტორიაზე გამოვლენილი არ ყოფილა. ბუდობები რამდენიმე კილომეტრის მანძილზეა დაშორებული და მათი შეშფოთება არ მოხდება, რადგან პროექტი არ გულისხმობს აფეთქებით სამუშაოებს ან შემამფოთებელი დონის ხმაურის წარმოქმნელ სამუშაოებს („კოდალა“, ხიმინჯების პევმატური მეთოდებით „ჩაჭედება“). მსგავსი მეთოდების გამოყენება შეიძლება მოხდეს მხოლოდ იმ შემთხვევაში თუ სხვა ალტერნატივის გამოყენება არ იქნება შესაძლებელი. აჟამინდელი კვლევებით მსგავსი მეთოდების გამოყენების აუცილებლობა არ ჩანს. იმ შემთხვევაში თუ მსგავსი ტექნოლოგიების გამოყენება გახდება გარდაუვალი, გამოყენებული იქნება ხმაურისგან დამცავი საშუალებები. ხმაურის მოდელირება აჩვენებს, რომ სამშენებლო ობიექტიდან 500მ-ის მანძილზე ხმაურის დონე არ აღემატება ფონურ დონეს.
- ფრინველთა ბუდეების განადგურება სამშენებლო მოედნების გაწმენდითი სამუშაოების (ხეების და ბუჩქების ჭრების) განხორციელებისას.
- ბრაკონიერობა - უკანონო ნადირობა (ძალიან დაბალი ალბათობის ზემოქმედებაა, მაგრამ გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის გეგმა უნდა ითვალისწინებდეს ასეთი რისკების პრინციპში არსებობას და შიდა კონტროლის მექანიზმებით უნდა უზრუნველყოფილ იქნას მშენებლების ან ქეს-ის ოპერატორი პერსონალის მხრიდან ბრაკონიერობის გამორიცხვა).

შემარბილებელი ღონისძიებები:

- წინასამშენებლო დაზვერვა/დათვალიერება (preentry survey). სამშენებლო უბანზე ტერიტორიის მომზადების სამუშაოების დაწყებამდე ხდება მისი ვიზუალური დათვალიერება, წითელი ნუსხის ფრინველთა ბუდეების არარსებობის

დასადასტურებლად. დამატებითი ორნითოლოგიური რეკოგნოსირების მიზანი არის იმის გადამოწმება/დადასტურება, რომ სამშენებლო მოედნებიდან 1კმ-ს მანძილზე არ ხვდება ფასკუნჯის ან სხვა დაცული სახეობის ფრინველის საბუდარი. ასეთი წინასამშენებლო რეკოგნოსირება მნიშვნელოვანია, რადგან ფასკუნჯი საბუდრად იყენებს არა მხოლოდ ერთადერთ ნიშას, არამედ რამდენიმეს. წინასწარ უცნობია რომელ ნიშას გამოიყენებს წელს. ეს საბუდარი ნიშები, როგორც წესი განლაგებული არის ძალიან ახლოს ერთმანეთთან, მაგრამ თავის დაზღვევის მიზნით, აუცილებელი იქნება გადამოწმება და დადასტურება იმის, რომ მართლაც სამშენებლო ზონაში დაცული სახეობის ფრინველთა საბუდარის არსებობა არ ფიქსირდება.

- ამავე წინასამშენებლო რეკოგნოსირებისას ხდება ზემოქმედების ქვეშე მოქცეული ჰაბიტატების დაზუსტება, რათა ეს დაზუსტებული მონაცემი გამოყენებულ იქნას ჰაბიტატების აღდგენის ღონისძიებების დეტალური გეგმის მომზადებისას.
- მშენებელთა მხრიდან ბრაკონიერობის რისკი დაბალია, მაგრამ, როგორც მშენებლობის საერთაშორისო პრაქტიკიდან არის ცნობილი, გამორიცხული ეს რისკი არ არის. ამიტომ საერთაშორისო ფინანსური ინსტიტუტების რეკომენდაცია არის მკაცრი კონტროლის განხორციელება (როგორც მშენებელი კომპანიის მენეჯმენტის, ასევე პროექტის განმახორციელებელი კომპანიის მხრიდან) ბრაკონიერობის შემთხვევების გამოსარიცხავად.
- 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, მშენებლობას უმნიშვნელო ზემოქმედება ექნება ოქტომბრის ბოლოდან აპრილის დასაწყისამდე პერიოდში და ზაფხულის მეორე ნახევარში, კერძოდ კი ივლისის ბოლოს და აგვისტოში. რაც შეეხება სამშენებლო საქმიანობას ოქტომბრის ბოლოდან აპრილის დასაწყისამდე პერიოდში და ივნისის ბოლოდან აგვისტოს შუა რიცხვებამდე პერიოდში, ამ დროს უნდა შეიზღუდოს ისეთი განსაკუთრებით შემამფოთებელი სამშენებლო საქმიანობები, როგორცაა აფეთქებითი სამუშაოები ან ხიმინჯების პნევმატური მეთოდებით ინსტოლაცია. აღსანიშნავია, რომ პროექტი არ ითვალისწინებს ხსენებულ, განსაკუთრებით ხმაურთან, სამუშაოებს და ეს რეკომენდაცია უბრალოდ გათვალისწინებულ უნდა იქნას ამ პირობის ცვლილების დაგეგმვის შემთხვევაშიაუცილებელია ხმაურის მონიტორინგი და კონტროლი სამშენებლო უბნებზე
- მშენებლობის დასრულების და დროებითი სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის დაგეგმვისას, გათვალისწინებული უნდა იქნას შემდეგი პირობები: ტურბინის საძირკველის ირგვლივ შენარჩუნებულ უნდა იქნას მცენარეულობისაგან გაწმენდილი არე (ტურბინის ფრთების დიამეტრის, ანუ დაახლოებით 150მ დიამეტრის წრიული ფართი). ეს ფართი მოპირკეთებული ან მოხრეშილი იქნება, რათა ამ სივრცეში შეიზღუდოს მწერების არსებობა, რომლებიც იზიდავენ ღამურებს და მცირე ზომის ფრინველებს, ხოლო მცირე ზომის ფრინველები, - თავის მხრივ, მტაცებელ ფრინველებს.

ოპერირების ეტაპი

მიუხედავად იმისა, რომ პროექტის არეალი არაა კლასიფიცირებული მაღალი სენსიტიურობის ზონად, ყველა საერთაშორისო გაიდლაინის მიხედვით, ოპერირების ეტაპზე მნიშვნელოვანია დადებული ფრინველების აღრიცხვა და სათანადო ჟურნალის ან მონაცემთა ელექტრონული რეესტრის წარმოება. მონიტორინგი უნდა განხორციელდეს, როგორც ქეს-ის ობიექტებზე, ასევე 110კვ ეგხ-ს ხაზის დერეფაში. პროექტის ტერიტორიის მონიტორინგი, კვლევა, კონტროლი და მონიტორინგი, უნდა ხორციელდებოდეს უპირველეს ყოვლისა, წლის უთოვლო პერიოდებში. როგორც წესი, ნებისმიერი შემარბილებელი ღონისძიების ეფექტურობის შეფასება უნდა მოხდეს ქეს-ის 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 დადებული ფრინველების ნემტები. თუ გავითვალისწინებთ, რომ შეჯახების გამო დადებული ფრინველები შეიძლება ნაპოვნი იქნას უშუალოდ WTG-ების ან ეგხ-ს ქვეშ, ან მათგან 50 მ-ის რადიუსში, დათვალიერებული უნდა იქნას არა მხოლოდ უშუალოდ ტურბინების ქვემოთ მდებარე ტერიტორია, არამედ მიმდებარე ადგილებიც. კერძოდ, ტყის საფარს მოკლებულ ჰაბიტატებში შესასწავლი უნდა იქნას თითოეული ტურბინიდან მინიმუმ 50 მ რადიუსის ზონა, ხოლო ტყიან ადგილებში - სულ მცირე 25 მ რადიუსის ზონა. უმჯობესია, რომ სამონიტორინგო ტერიტორია ფეხით იქნას შემოვლილი. დიდი გაშლილი მოშიშვლებული უბნები, როგორცაა კასპის ქეს-სი პროექტის ტერიტორიის ზედა ნაწილი, შეიძლება დათვალიერებული იქნას ნელა მოძრავი მანქანიდან, შესაბამისი მეთოდების გამოყენებით, რისთვისაც ორი დამკვირვებელი მაინცაა საჭირო. დადებული ფრინველების ძებნა კარგი ამინდის პირობებში უნდა მოხდეს. ყველა მკვდარი ფრინველის შესახებ ჩაწერილი უნდა იქნას დეტალური ინფორმაცია. უაღრესად მნიშვნელოვანია იმისი დადგენა, ფრინველი ნამდვილად ტურბინასთან ან ეგხ-სთან 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). ეგხ-ს მიერ დენის დარტყმის მაჩვენებელი შეიძლება იყოს დამწვრობის ნიშნები ბუმბულზე, ფეხებზე ან ნისკარტზე, როგორცაა მაგ., მცირე ზედაპირზე ამომწვარი ბუმბული, ამომწვარი ადგილები დენის შესვლისა და გამოსვლის წერტილებში, ან კიდურებზე დიდი ზომის ნეკროზული ადგილები. 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 ლეშის მხოლოდ მცირე ნაწილებია დარჩენილი. თუმცა, არსებობს რამდენიმე ვებ-გვერდი და წიგნი, სადაც დეტალურადაა აღწერილი, თუ როგორ შეიძლება ფრინველების ამოცნობა ცალკეული ბუმბულების მეშვეობით. ლეშის 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;

გარდა ამისა, ოპერირების პირველ, მეორე და მე-5 წელს რეკომენდებულია, გადაფრენის პერიოდებში, კერძოდ კი გაზაფხულზე (მარტის ბოლო - მაისის პირველი დეკადა) და შემოდგომით (სექტემბერი - ოქტომბრის ბოლო) მონიტორინგის განხორციელება გადაფრენ ფრინველების აქტივობაზე და მათ შესაძლო დახოცვაზე. ამ ეტაპზე არ იგეგმება ქეს-ის ტურბინების შეჩერების რაიმე სპეციალური გრაფიკი, მაგრამ ხსენებული მონიტორინგის შედეგებზე დაყრდნობით, შესაძლოა აუცილებელი გახდეს ტურბინების რამდენიმე დღით (გადაფრენის პიკზე) შეჩერება. ტურბინების შეჩერების აუცილებლობა და შეჩერების ზუსტი გრაფიკი უნდა გადაწყდეს მონიტორინგის შედეგების საფუძველზე.

ფრინველების შეჯახების რისკის შესამცირებლად 27კმ სიგრძის 110კვ ეგხ -ს შემაერთებელ ხაზზე და ქარის საზომ ანძებზე გამოყენებული უნდა იქნას ფერადი ობიექტები (ბურთები, ტრაფარეტები) [\(სურათი 5-1 სურათი 5-1\)](#).



სურათი 5-1 ეგხ-ს მომნიშვნელები, რომელთა გამოყენებაც შესაძლებელია ფრინველებზე რისკის შესამცირებლად

5.5.3.2 შესაძლო ზემოქმედება ფასკუნჯზე

ფასკუნჯი [Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*)] შეყვანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში (2006 წელი) როგორც მოწყვლადი, ხოლო IUCN-ის წითელ ნუსხაში, როგორც გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობა - Endangered species (EN). ქეს-ის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ფარგლებში, ფასკუნჯზე შესაძლო ზემოქმედების საკითხი ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესია.

ფასკუნჯის შემოსვლა საპროექტო ტერიტორიაზე დაფიქსირებულ იქნა:

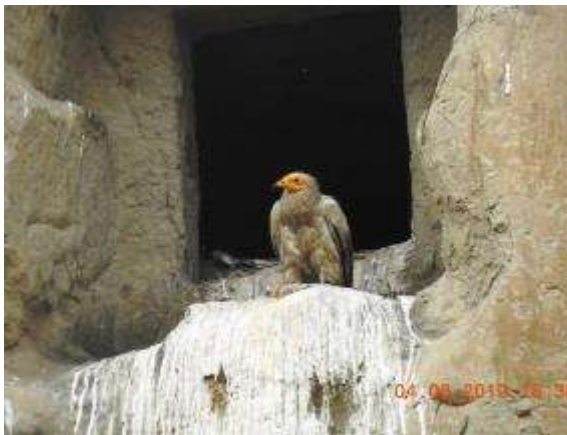
დიდი ალბათობით პროექტის არეალი მდებარეობს ფასკუნჯის წყვილის საბუდარის 2-3 კილომეტრ მანძილზე. 2018 – 2019 წლების სეზონური დაკვირვებების დროს ფასკუნჯის არსებობა საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში და მიმდებარე არეალში დაფიქსირებული იყო მრავალჯერ:

- WTG No 01 და WTG No 05 უბნის უშუალოდ მიმდებარე ტერიტორიაზე (4ჯერ 2019 წლის გაზაფხულის დაკვირვებისას; WTG No 01 და 02-თან 2-ჯერ 2019 წლის ზაფხულში (ა.აბულაძე)
- №4 ტურბინა-გენერატორის უბნის უშუალოდ მიმდებარე ტერიტორიაზე აკანდაუროვმა დააფიქსირა 2019 წლის 1 მაისს,;
- WTG No 06 and WTG No 07 უბნის უშუალოდ მიმდებარე ტერიტორიაზე - 2-ჯერ 2019 წლის გაზაფხულის დაკვირვებისას (ა.აბულაძე)

- WTG No 07 WTG No 08 and WTG No 09 უბნის უშუალოდ მიმდებარე ტერიტორიაზე - ერთხელ 2019 წლის ზაფხულში (ა.აბულაძე)
- WTG No 10 უბნის უშუალოდ მიმდებარე ტერიტორიაზე - ერთხელ 2019 წლის გაზაფხულის დაკვირვებისას (ა.აბულაძე)
- დაგეგმილი ქეს-ის ტერიტორიის ფარგლებში - 2018 წლის 2 ივლისს (ა.აბულაძე), საპროექტო ტერიტორიის სამხრეთ საზღვრებთან 2018 წლის 29 სექტემბერს (ა.აბულაძე)
- ქეს-ის სამხრეთ უბნის მიმდებარე ტერიტორიაზე - 2018 წლის 5 ივნისს, 26 ივნისს და 27 ივნისს (ა.აბულაძე), 6 ოქტომბერს და 12 ოქტომბერს (ა.აბულაძე) და სამხრეთით მოსაზღვრე ტერიტორიებზე კიდევ 11-ჯერ 2018 წლის შემოდგომის დაკვირვებების დროს (2 -ჯერ დაფიქსირდა წყვილის ფრენა და 9-ჯერ ცალკეული ფრინველის); 14-ჯერ 2019 წლის ზაფხულში (ა.აბულაძე); კიდევ უფრო სამხრეთით, მტკვრის ხეობაში - 5ჯერ 2019 წლის ზაფხულში (ა.აბულაძე); აგრეთვე საბუდარზე - 2018 წლის 22 სექტემბერს (ა. კანდაუროვი)

ფასკუნჯის ბუდობის ადგილი დაფიქსირებულ იქნა:

ამ სახეობის ბუდობის ადგილები საპროექტო უბნის მიმდებარე ტერიტორიაზე ცნობილია ჯერ კიდევ 70-იანი წლებიდან (აბულაძე, 2003 წ.). იგი მდებარეობს პროექტის არეალის სამხრეთით მდებარე ხევში, №4 ტურბინა-გენერატორიდან სამხრეთით, დაახლოებით 2.0 – 3.0 კილომეტრის მანძილზე. მოცემული პროექტით გათვალისწინებული ორნითოლოგიური კვლევების დროს, ფასკუნჯის 2 ბუდე იქნა დაფიქსირებული №4 ტურბინა-გენერატორიდან სამხრეთით, დაახლოებით 2.0 – 2.3კმ-ის მანძილზე 2018 წლის შემოდგომის დაკვირვებისას და იგივე ბუდეები ნანახი იქნა 2019 წლის ზაფხულში. ბუდეები მოწყობილია ქვაბულებში ვერტიკალურ კლდეზე.



სურათი 5-2 კასპის ქეს-ის ტერიტორიის მიმდებარედ დაფიქსირებული ფასკუნჯი და მისი ბუდე

ხაზგასასმელია, რომ დოქტორი ა. აბულაძე, რომელიც ხელმძღვანელობდა და უშუალოდ მონაწილეობდა პროექტის ორნითოლოგიურ კვლევებში 2018 – 2019 წლებში, 1970 წლიდან აკვირდება ფასკუნჯის ბუდობის ამ უბანს და დაგროვილი აქვს მრავალწლიანი დაკვირვების მასალა, რომელიც მოიცავს ინფორმაციას აქ მოზუდარი ფასკუნჯის სივრცულ გადაადგილებაზე, ბუდობის და ნადირობის არეალზე, და ფრენის საპროექტო ტერიტორიის გადაკვეთის და ფრენის სიმაღლის შესახებ. ფასკუნჯი იკვებება მეტწილად ლეშით და ასევე ნადირობს ცოცხალ მცირე ზომის ხერხემლიანებზე (მცირე ზომის მუშუშოვრებზე, ფრინველებზე, ხვლიკებსა და გველებზე).

კვების ამ ჩვევებზე დაყრდნობით და სრულ შესაბამისობაში მრავალწლიან დაკვირვებებთან, დადგენილია, რომ ფასკუნჯის კვების არე მოიცავს ჰაბიტატებს, სადაც მრავლად მოიპოვება ის ცხოველები, რომლებზეც ნადირობს ფრინველი. ამ ტერიტორიის ჩრდილო საზღვრები ვრცელდება კვერნაკის ქედის სამხრეთ ფერდობებზე 2 – 3კმ დაშორებით კასპის ქეს-ის ობიექტიდან, ხოლო სამხრეთის საზღვრები გადის მდ. მტკვრის ხეობაში (დაახლოებით 5კმ საპროექტო ტერიტორიიდან).

კვების არის ფარგლებში, გარდა ბუდობის ადგილისა დაფიქსირებული არის 2 დროებითი „შეჩერების“ და „დასვენების“ ადგილები (ბუდობის მაგვარ ნიშებში კლდეში), სდაც ფრინველი ისვენებს ნადირობის ან უამინდობის დროს.

ფასკუნჯის კვების არეალი არის ის ტერიტორია, სადაც ფრინველი გხვდება უფრო ხშირად. როგორც ჩანს სავლეთ კვლევის შედეგებიდან, ფასკუნჯი ასევე ჩნდება საპროექტო ტერიტორიაზე, მაგრამ შედის საპროექტო ზონაში იშვიათად, ვინაიდან პროექტის ტერიტორია არ წარმოადგენს მისთვის კვების ჰაბიტატს. იმ იშვიათ შემთხვევებში, როცა ფასკუნჯი შედის საპროექტო ტერიტორიაზე, ის დაფრინავს მეტწილად 200 – 300მ-ის სიმაღლეზე და ძალიან იშვიათად ჩამოდის 100მ-მდე. ტურბინის სიმაღლე ვერტიკალურად აღმართული ფრთით არ აჭარბებს 200მ-ს.

ქვემოთ [სურათი 5-3](#) ~~სურათი 5-3~~ ზე ჩანს კვერნაკის ქედზე ფასკუნჯის წყვილის ბუდობის ადგილი, კვების არეალი, სადაც ფრინველი გხვდება ხშირად და ზონები, სადაც ფასკუნჯის ნახვის სიხშირე დაბალია ან ძალიან დაბალი. კასპის ქეს-ის ტერიტორია ხვდება ფასკუნჯის შესვლის ძალიან დაბალი სიხშირის ზონაში. 110კვ ეგზ-ს ტერიტორიაზე კი ფასკუნჯი საერთოდ არ დაფიქსირებულა და ითვლება რომ ამ ზონაში ფასკუნჯი არ გხვდება. შესაბამისად, ფასკუნჯზე ქეს-ის ზემოქმედების ალბათობა ძალიან მცირეა, თუმცა არ არის ნულოვანი და რისკების შემდგომი მინიმუმიზაციისათვის დასაგეგმი და განსახორციელებელი არის შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.



სურათი 5-3 ფასკუნჯის ადგლსამყოფელები კასპის ქეს-ის ტერიტორიის მიმდებარედ

ფასკუნჯზე შესაძლო ზემოქმედება მშენებლობის ეტაპზე და პრევენციული ღონისძიებები

ზოგადად, თუ მშენებლობა ხორციელდება ფასკუნჯის საბუდარიდან 1კმ-ს მანძილზე, შესაძლებელი არის სამშენებლო საქმიანობით (პირველ როგში ძლიერი ხმაურით) გამოწვეული შემამფოთებელი ზემოქმედება ფასკუნჯის გამრავლების პერიოდში. ზრდასრულმა ფრინველმა შეიძლება შეიცვალოს ბინადრობის ადგილი და მიატოვოს ჯერ ფრენას შეუჭვველი ახალგაზრდა ფრინველები. ასეთი ზემოქმედების ალბათობა კასპის ქეს-ის პროექტისათვის არის ძალიან დაბალი, ვინაიდან ფასკუნჯის ბუდობის დღემდე ცნობილი ყველა უბანი დაშორებულია 2კმ-ზე მეტი მანძილით და გარდა ამისა, პროექტში არ არის გათვალისწინებული ძლიერი შემამფოთებელი ხმაურის გამომწვევი საქმიანობა (ავთქებითი სამუშაოები ან „კოდალას“ ტიპის ხმაურიანი ტექნიკის მუშაობა).

ფასკუნჯზე ზემოქმედების პრევენციის ღონისძიებები

- ძირითადი ღონისძიება, რომელმაც მნიშვნელოვანი როლი ითამაშა ფასკუნჯის გამრავლების და კვების ჰაბიტატებზე ზემოქმედების შემცირების თვალსაზრისით, არის კასპის ქეს-ის საქართველოს ერთიან ენერგოსისტემასთან შეერთების ალტერნატივების განხილვისას მიღებული საბოლოო გადაწყვეტილება. პროექტის საწყის ეტაპზე მიზანშეწონილად ითვლებოდა ქეს-ის მიერთება მეტეხის 110 კვ ქვესადგურთან, რომელიც მდებარეობს ქეს-ის სამხრეთ-დასავლეთით 6 კმ-ში. ეგხ-ს ეს მარშრუტი, გარდა იმისა რომ მთლიანად ზურმუხტის უბნის ტერიტორიაზეა მოქცეული, ასევე ჰკვეთს ფასკუნჯის კვების ჰაბიტატს და 1კმ-ზე ნაკლები მანძილზე გადის ცნობილი ბუდობის უბნებიდან. საბოლოოდ შერჩეული 110კვ ხაზის მარშრუტი არ გადის ფასკუნჯის ბუდობის ან კვების ჰაბიტატებზე.

- ფასკუნჯის ბუდობის არეზე ქეს-ის ობიექტების მშენებლობის შესაძლო ზემოქმედების ძალიან მცირე ალბათობის მიუხედავად, წინასამშენებლო პერიოდში განხორციელდება დამატებითი ორნითოლოგიური რეკოგნოსცირება, რომლის მიზანიც არის იმის გადამოწმება/დადასტურება, რომ სამშენებლო მოედნებიდან 1კმ-ს მანძილზე არ ხვდება ფასკუნჯის საბუდარი. ასეთი წინასამშენებლო რეკოგნოსცირება მნიშვნელოვანია, რადგან ფასკუნჯი საბუდრად იყენებს არა ერთადერთ ნიშას, არამედ რამდენიმეს. ეს საბუდარი ნიშები, როგორც წესი განლაგებული არის ძალიან ახლოს ერთმანეთთან, მაგრამ თავის დაზღვევის მიზნით, აუცილებელი იქნება გადამოწმება და დადასტურება იმის, რომ მართლაც სამშენებლო ზონაში ფასკუნჯის საბუდარის არსებობა არ ფიქსირდება.
- იმ ნაკლებად სავარაუდო შემთხვევაში, თუ წინასამშენებლო რეკოგნოსცირების პროცესში. სამშენებლო მოედნებიდან 1კმ-ს რადისუმი დაფიქსირდა ფასკუნჯის საბუდარის არსებობა, მნიშვნელოვანი იქნება სამშენებლო სამუშაოების იმგვარად დაგეგმვა, რომ გამოირიცხოს საბუდარიდან 1კმ-ის მანძილზე სამშენებლო საქმიანობა მანამ, სანამ მართვეები არ შეიმოსება ბუმბულით და არ დატოვებენ ბუდეს. კვერცხიდან მართვეს გამოჩვენებს სჭირდება 39-45 დღე, ხოლო მართვეს დაფრთიანებას და დამოუკიდებლად ნადირობის დაწყებას კიდევ 71 – 85 დღე

ფასკუნჯზე შესაძლო ზემოქმედება ოპერირების ეტაპზე და პრევენციული ღონისძიებები

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, კასპის ქეს-ის ობიექტები და 110კვ ეგხ-ს ხაზის ტერიტორია არ ხვდება ფასკუნჯის კვების არეში, სადაც ფასკუნჯის გამოჩენა ხდება მაღალი ალბათობით. 110კვ ეგხ-ს ტერიტორიაზე ფასკუნჯი საერთოდ არ ყოფილა დაფიქსირებული, ხოლო კასპის ქეს-ის ობიექტებზე ის შეიძლება ძალიან იშვიათად, შემთხვევით გამოჩნდეს. იმისათვის რომ ეს მდგომარეობა არ შეიცვალოს და ქეს-ის ტერიტორიაზე არ შეიქმნას ფასკუნჯისათვის მიმზიდველი „კვების არეები“, გასატარებელია რიგი ღონისძიებების:

- იმის გათვალისწინებით, რომ ფასკუნჯი ლეშით და მცირე ზომის ცხოველებით იკვებება, ქეს-ის ობიექტებზე უზრუნველყოფილ უნდა იქნას (მშენებლობის და ოპერირების ეტაპზე) ნარჩენების მართვა იმგვარად, რომ გამოირიცხოს ქეს-ის მიმდებარე ტერიტორიაზე ორგანული ნარჩენების დაგროვება, რაც მიიზიდავდა მღრღნელებს და ფრინველებს.
- მშენებლობის დასრულების და დროებითი სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის დაგეგმვისას, გათვალისწინებული უნდა იქნას შემდეგი პირობები: ტურბინის საძირკველის ირგვლივ შენარჩუნებულ უნდა იქნას მცენარეულობისაგან გაწმენდილი არე (ტურბინის ფრთების დიამეტრის, ანუ დაახლოებით 150მ დიამეტრის წრიული ფართი). ეს ფართი მოპირკეთებული ან მოხრეშილი იქნება, რათა ამ სივრცეში შეიზღუდოს მწერების არსებობა, რომლებიც იზიდავნი ღამურებს და მცირე ზომის ფრინველებს, ხოლო მცირე ზომის ფრინველები, - თავის მხრივ, მტაცებელ ფრინველებს (მათ შორის ფასკუნჯს).
- წინასამშენებლო პერიოდის რეკოგნოსცირების გარდა, ოპერირების პირველ, მეორე და მე-5 წელს რეკომენდებულია მონიტორინგის განხორციელება ფასკუნჯის აქტივობაზე და მათ შესაძლო შემფოთების რისკის შეფასება. ამ ეტაპზე არ იგეგმება ქეს-ის ტურბინების შეჩერების რაიმე სპეციალური გრაფიკი, მაგრამ ხსენებული მონიტორინგის შედეგებზე დაყრდნობით, შესაძლოა აუცილებელი გახდეს დამატებითი პრევენციული ღონისძიებების დაგეგმვა მონიტორინგის შედეგების საფუძველზე.

5.5.3.3 ღამურებზე ზემოქმედება და მათი დაცვა მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე

მშენებლობის ეტაპზე ხელფრთიანებზე ზემოქმედება შემოიფარგლება მათი თავშესაფრის შესაძლო დაზიანებით. თავშესაფრები საპროექტო ტერიტორიაზე შსამლებელი იყოს მხოლოდ ხეებზე (ვინაიდან მიგდებული შენობა-ნაგებობები ამ ტერიტორიაზე არ გვხვდება). შემარბილებელი ღონისძიებების რეკომენდებულია ამ ფაქტორის გათვალისწინებით:

- საკვლევ ტერიტორიაზე ხეების მოჭრის საჭიროების 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. ხეების მოჭრისას, 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.
- აშენების შემდგომი მონიტორინგი უნდა განხორციელდეს „ევროპულ ხელფრთიანთა პოპულაციების კონსერვაციის შესახებ შეთანხმების“ (EUROBATS) მე-8 მხარეთა კონფერენციაზე მიღებული რეზოლუცია 8.4-ის შესაბამისად.
- აშენების შემდგომი მონიტორინგი და შემარბილებელი ღონისძიებები უნდა გაგრძელდეს, მანამ სანამ იქნება მათი საჭიროება.

როგორც ქეს-ების პროექტების საერთაშორისო პრაქტიკა ადატურებს, მოქმედი ტურბინების სიახლოვეში ხელფრთიანების აქტივობის შემთხვევაში მოსალოდნელი არის ხელფრთიანების გარკვეული რაოდენობის დახოცვა.

რეკომენდაციები შემარბილებელ ღონისძიებებზე:

საველე სამუშაოების შედეგებზე დაყრდნობით, მოცემულ ეტაპზე ქარის ელექტროსადგურის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ფაზებისათვის ყველაზე მნიშვნელოვანი რეკომენდაციები შემდეგია:

- 10 ნოემბრიდან მარტის დასაწყისამდე ქარის ტურბინებმა შეიძლება გაუთიშავად იმუშაოს.
- #1 - #4 და #10 - #12 ქარის ტურბინებმა შეიძლება გაუთიშავად იმუშაოს; თუმცა, მათზე უნდა დამონტაჟდეს ღამურების პასიური დეტექტორები, რათა განისაზღვროს ღამურების აქტივობის ინდექსი (BAI) და, საჭიროების შემთხვევაში, შემუშავებული იქნას სათანადო რეკომენდაციები.

- თუ #5 და #6 ტურბინები გადატანილი იქნება სამხრეთის მიმართულებით და ტყეს 200 მ-ზე მეტი მანძილით დაშორდება,² მათი ექსპლუატაცია შესაძლებელი იქნება გაუთიშავად, მაისის გამოკლებით. თუ მაისის თვეში, უწვიმო ღამეებში ქარის სიჩქარე (გონდოლას სიმაღლეზე გაზომილი) 7მ/წმ-ზე ნაკლები იქნება, რეკომენდირებულია: (i) ტურბინის გენერირების სიჩქარის გაზრდა; (ii) ფრთების ფლუგირება; ან (iii) გამორთვა. ეს რეკომენდაცია ასევე გამოყენებული უნდა იქნას ჟინჯლიანი ამინდის პირობებში და წვიმის შეწყვეტის შემდეგ, რადგანაც ჟინჯლის დროს ღამურები აქტიურები არიან და ისინი აქტიურობას იწყებენ წვიმის შეწყვეტიდან მოკლე დროში. ეს შეზღუდვები ეხება დროის მონაკვეთს, რომელიც მზის ჩასვლიდან 30 წუთით ადრე წყება და მზის ამოსვლის შემდეგ კიდევ 30 წუთს გრძელდება. ეს ტურბინები უნდა აღიჭურვოს ღამურების პასიური დეტექტორებით, რაც რეკომენდირებულია ყველა ტურბინისათვის მათ სიახლოვეს ღამურების აქტივობაზე დაკვირვების მიზნით. ეს რეკომენდაცია შესაძლოა დაიხვეწოს შემდგომში, მშენებლობის შემდგომი მონიტორინგის შედეგების გათვალისწინებით.
- თუ #7, #8 და #9 ტურბინები გადატანილი იქნება დასავლეთის მიმართულებით და ტყეს 200 მ-ზე მეტი მანძილით დაშორდება, მათი ექსპლუატაცია შესაძლებელი იქნება გაუთიშავად, მაისისა და ივნისის თვეების გამოკლებით. თუ მაისისა და ივნისის თვეებში, უწვიმო ღამეებში ქარის სიჩქარე (გონდოლას სიმაღლეზე გაზომილი) 7მ/წმ-ზე ნაკლები იქნება, რეკომენდირებულია: (i) ტურბინის გენერირების სიჩქარის გაზრდა; (ii) ფრთების ფლუგირება; ან (iii) გამორთვა. ეს რეკომენდაცია ასევე გამოყენებული უნდა იქნას ჟინჯლიანი ამინდის პირობებში და წვიმის შეწყვეტის შემდეგ, რადგანაც ჟინჯლის დროს ღამურები აქტიურები არიან და ისინი აქტიურობას იწყებენ წვიმის შეწყვეტიდან მოკლე დროში. ეს შეზღუდვები ეხება დროის მონაკვეთს, რომელიც მზის ჩასვლიდან 30 წუთით ადრე წყება და მზის ამოსვლის შემდეგ კიდევ 30 წუთს გრძელდება. ეს ტურბინები უნდა აღიჭურვოს ღამურების პასიური დეტექტორებით, რაც რეკომენდირებულია ყველა ტურბინისათვის მათ სიახლოვეს ღამურების აქტივობაზე დაკვირვების მიზნით. ეს რეკომენდაცია შესაძლოა დაიხვეწოს შემდგომში, მშენებლობის შემდგომი მონიტორინგის შედეგების გათვალისწინებით.
- თუ #5 - #9 ქარის ტურბინები ახლანდელ ადგილზე დარჩება, აპრილის ბოლოდან აგვისტოს ჩათვლით პერიოდში, როცა უწვიმო ღამეებში ქარის სიჩქარე (გონდოლას სიმაღლეზე გაზომილი) 7მ/წმ-ზე ნაკლები იქნება, რეკომენდირებულია: (i) ტურბინის გენერირების სიჩქარის გაზრდა; (ii) ფრთების ფლუგირება; ან (iii) გამორთვა. ეს რეკომენდაცია ასევე გამოყენებული უნდა იქნას ჟინჯლიანი ამინდის პირობებში და წვიმის შეწყვეტის შემდეგ, რადგანაც ჟინჯლის დროს ღამურები აქტიურები არიან და ისინი აქტიურობას იწყებენ წვიმის შეწყვეტიდან მოკლე დროში. ეს შეზღუდვები ეხება დროის მონაკვეთს, რომელიც მზის ჩასვლიდან 30 წუთით ადრე წყება და მზის ამოსვლის შემდეგ კიდევ 30 წუთს გრძელდება. ეს ტურბინები უნდა აღიჭურვოს ღამურების პასიური დეტექტორებით, რაც რეკომენდირებულია ყველა ტურბინისათვის მათ სიახლოვეს

² ეს მანძილი გაანგარიშებული უნდა იყოს, როგორც „უმოკლესი, სწორხაზოვანი დაცილება მოცემულ წერტილს ან ხაზს და ჰორიზონტალურ წრეს შორის, რომლის ცენტრიც ტურბინის ანძის ღერძზე მდებარეობს, ხოლო რადიუსი ტურბინის ფრთის სიგრძეს უტოლდება“ (EUROBATS-ის პუბლიკაციების სერია No. 6, გვერდი 79).

დამურების აქტივობაზე დაკვირვების მიზნით. ეს რეკომენდაცია შესაძლოა დაიხვეწოს შემდგომში, მშენებლობის შემდგომი მონიტორინგის შედეგების გათვალისწინებით.

- მარტი-აპრილში და ოქტომბერ-ნოემბერში, თუ ტემპერატურა 5°C ნაკლები იქნება, ქარის ტურბინების მუშაობა შესაძლებელია გაუჩერებლად.
- EUROBATS-ის სახელმძღვანელო დოკუმენტის გათვალისწინებით რეკომენდირებულია, რომ ქარის ტურბინები არ დამონტაჟდეს ტყეში, ან ტყის კდიდან 200 მ-ის რადიუსში. მეორეს მხრივ კი, ზოგიერთ შემთხვევაში ქარის ელექტროსადგურის დაგეგმვისას ასეთი მკაცრი მიდგომის გამოყენება ნაკლებადაა შესაძლებელი და არსებობს ევროპული მაგალითები, როდესაც ქარის ელექტროსადგურები მოწყობილია ტყეების მახლობლად და მათთვის გატარებულია სათანადო, რეკომენდირებული შემარბილებელი ღონისძიებები. ასეთვე შემთხვევა გვაქვს დაგეგმილი კასპის ქეს-ის ზოგიერთ ტურბინასთან დაკავშირებით, როდესაც რეკომენდირებული 200 მ-იანი დაშორება ვერ იქნება დაცული, სანაცვლოდ კი წარმოდგენილია დროებით გამორთვისა და სხვა შესაბამისი რეკომენდაციები, რომლებიც სათანადოდ უნდა იქნას დაცული და განხორციელებული.
- შეძლებისდაგვარად თავიდან უნდა იქნას აცილებული ხელოვნური განათება, რაც გამოყენებული უნდა იქნას მხოლოდ საჭირო ადგილებში და საჭიროების დროს. ქეს-ის ტერიტორიაზე გამოყენებული უნდა იქნას განათება, რომელიც არ იზიდავს მწერებს (სანათები, რომელთა სპექტრში ლურჯი და ულტრაიისფერი სხივები შეზღუდულია, ხოლო წითელი გაზრდილი); ამასთან, სინათლის ნაკადი მიმართული უნდა იყოს უშუალოდ გასანათებელი უბნისაკენ. გამოყენებული უნდა იქნას შუქვარიანი სანათები, რომელთა სინათლის გავრცელება ჰორიზონტის ზემოთ არ ხდება. თავიდან უნდა იქნას აცილებული ნათურების გამოყენება, რომელთა ტალღის სიგრძე ნაკლებია 540ნმ-ზე, ხოლო ფერის კორელაციური ტემპერატურა 2700K-ს აღემატება.
- ტექნიკური შესაძლებლობისა და ხარჯთეფექტურობის გათვალისწინებით, გონდოლები იმგვარად უნდა მოეწყოს, რომ დამურებმა მათში შეღწევა ვერ მოახერხონ.
- რეკომენდირებულია, რომ თავიდან იქნას აცილებული ბუჩქნარი და ჭარბტენიანი უბნების ათვისება ქარის ტურბინების განსათავსებლად.
- ქარის ტურბინებზე დამონტაჟებული უნდა იქნას დამურების პასიური დეტექტორები, რათა თითოეული ტურბინისათვის გაიზომოს BAI, ხოლო შემდეგ, კონკრეტული შედეგების საფუძველზე, პროექტის ტერიტორიაზე განთავსებული თითოეული ტურბინის ოპერირებისათვის შემუშავებული იქნას შესაბამისი რეკომენდაციები.
- ევროპის დამურების პოპულაციების დაცვის შესახებ შეთანხმების (EUROBATS) მხარეების მე-8 შეხვედრაზე მიღებული #8.4 დადგენილების შესაბამისად, განხორციელებული უნდა იქნას მშენებლობის შემდგომი მონიტორინგი.
- მშენებლობის შემდგომი მონიტორინგი და შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება საჭიროა იმდენ ხანს, რამდენ ხანსაც აუცილებელია შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის უზრუნველსაყოფად.

შემდგომში, მშენებლობის შემდგომი მონიტორინგის შედეგების გათვალისწინებით შესაძლებელია მოცემულ ანგარიშში წარმოდგენილი რეკომენდაციები შეიცვალოს და დაიხვეწოს.

5.6 ნარჩენების წარმოქმნა და მართვა

5.6.1 მშენებლობის დროს მოსალოდნელი ნარჩენები

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

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

დაგეგმილი საქმიანობის ეტაპზე წარმოქმნილი ნარჩენების სავარაუდო რაოდენობა და მათი მართვის საკითხები უფრო დეტალურად განხილული არის დანართში 9, ნარჩენების მართვის გეგმაში.

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

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

ნარჩენი გრუნტის მართვა მშენებლობის ეტაპზე:

ნაყარში განსათავსებელი იქნება ფუჭი გრუნტის არაუმეტეს 47958მ³. შერჩეული 5 დროებითი სანაყარო უბანი დაიტევს გრუნტის ამ მოცულობას სრულად. სინამდვილეში, დროებით სანაყაროზე განთავსებული გრუნტის ნაწილი (30 – 40%) შესაძლებელია გამოყენებულ იქნება ადგილზევე ზედაპირის მოსწორების და პლატფორმების მოწყობის პროცესში და გზების მოწყობისას. იმ შემთხვევაშიც კი, თუ განსათავსებელი შეიქმნა მთლიანად 47958მ³ ბფუჭი გრუნტი, საბოლოო განთავსებისათვის საკმარისი იქნება ნაყარის დროებითი განთავსებისათვის შერჩეული 1 ან მაქსიმუმ 2 უბანი. განთავსების კონკრეტული პროექტი მომზადდება მშენებელი კონტრაქტორის მიერ და გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან შეთანხმდება მშს კავკასიის ქარის კომპანიის მიერ.

ბალასტური გრუნტის დროებით დასაწყობებულ იქნება 4 გამოყოფილ სანაყარე უბანზე (ცალკე ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენისაგან) 3მ სიმაღლის კონუსისებრი ფორმის ზვინებად. მშენებლობის პროცესში, დროებითი დასაწყობების ამ უბნებიდან ბალასტური გრუნტი გადანაწილდება იმ სამშენებლო უბნებზე, სადაც საჭირო იქნება დამატებითი შემავსებელის შეტანა.

5.6.2 კასპის ქარის ელექტროსადგურის ექსპლუატაციის დროს მოსალოდნელი ნარჩენები

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.

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

5.6.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

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

- ქვესადგურზე და ოფისში წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების განთავსება მოხდება მუნიციპალურ ნაგავსაყრელებზე სათანადო მუნიციპალური 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.

5.7 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები

5.7.1 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 მაცხოვრებლები. ზემოქმედებს ექნება შეზღუდული მასშტაბი, იქნება დროებითი და არ აღემატება ჩვეულებრივი ინფრასტრუქტურის მშენებლობა/შეკეთებისას არსებულ ტიპიურ ზემოქმედებას.

ლანდშაფტზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, მნიშვნელობა ექნება ტყის ჭრით გამოწვეულ ეფექტს, მაგრამ ვინაიდან არ არის დაგეგმილი მასიური პირწმინდა ჭრები (ანძები ძირითადად უტყეო ტერიტორიებზე განლაგდება, ხოლო მისასვლელი გზები - არსებულ გზების რეაბილიტაციას გულისხმობს), ეს ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო და კომპენსირებული იქნება სათანადო საკომპენსაციო ღონისძიებებით.

5.7.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

რაც შეეხება საკუთრივ ქეს-ს, ექსპლუატაციის ეტაპზე ვიზუალური ცვლილება გამოხატება ძირითადად ქეს-ის ტურბინების და გარკვეულწილად, სხვა ინფრასტრუქტურული ობიექტების (ქვესადგური; ოფისი) არსებობით. ქარის ტურბინები შესამჩნევი იქნება როგორც უახლოესი დასახლებული პუნქტებიდან (სოფ. ქვემო რენე, და იგოეთი); ასევე შედარებით შორი მანძილიდანაც - ძირითადად საერთაშორისო მნიშვნელობის მქონე საავტომობილო ტრასის იგოეთის უბნებზე. რელიეფის თავისებურებებიდან გამომდინარე - ტურბინების ანძების უმეტესი ნაწილი საერთოდ არ იქნება ხილული საავტომობილო ტრასიდან. ტრასის მხოლოდ იგოეთის მონაკვეთებზე იქნება ხილული ტურბინების მცირე

შედარებით მეტი ზემოქმედებაა მოსალოდნელი 110კვ ეგხ-ს დერეფანში ხეების ჭრასთან დაკავშირებით. მაგრამ 110კვ ეგხ-ს ხაზი მიუყვება უკვე არსებულ 500კვ ხაზს და საირიგაციო არხს, ამიტომ დამატებითი ვიზუალური ეფექტი არ იქნება დრამატული.

5.7.3 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;

ექსპლუატაციის ფაზაზე ქარის ტურბინების არსებობასთან დაკავშირებული ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება შესაძლებელი არ არის. ნარჩენი ვიზუალური ზემოქმედება არ არის მნიშვნელოვანი და როგორც აჩვენებს პრაქტიკა (ქეს გორის მონაკვეთზე) - არ იწვევს მოსახლეობის და საავტომობილო ტრასაზე მოძრავი მოსახლეობის და ტურისტების ნეგატიურ რეაქციას.

5.8 ზემოქმედება ადგილობრივ სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე

5.8.1 ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე

5.8.1.1 ზემოქმედება კერძო მიწის ნაკვეთებზე

პროექტი (ქეს-ის ობიექტები და 110კვ ეგხ) ხორციელდება ტერიტორიაზე, რომელიც მოშორებულია საცხოვრებელ განსახლების ზონებს და ძირითადად შეეხება სახელმწიფო მიწებს - სამოვრებს, სატყეო ფონდის მიწებს და ა.შ. კერძო ნაკვეთებიდან ზემოქმედების ქვეშ მოჰყვება ერთი სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების ნაკვეთი (სახნავი), 9 სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთი (სათიბი/სამოვარი) და 3 კერძო არასასოფლო-სამეურნეო მიწის ნაკვეთი.

ცხრილი 5-3 კასპის ქეს-ისა და 110 კვ ეგხ-ს განთავსების ტერიტორიების მიწის კატეგორიების და საკუთრების სახეები

კასპის ქეს-ის ობიექტები					
სახელმწიფო საკუთრება			კერძო საკუთრება		სს "კავკასიის ქარის კომპანია"
სასოფლო-სამეურნეო (სახნავი)	არასასოფლო-სამეურნეო	სასოფლო-სამეურნეო	სასოფლო-სამეურნეო (სახნავი)	სასოფლო-სამეურნეო	არასასოფლო-სამეურნეო
2	0	6	1	2	3
საჭარო ელექტრო-გადამცემი ხაზი (კასპი)					
სახელმწიფო საკუთრება			კერძო საკუთრება		სს "კავკასიის ქარის კომპანია"
სასოფლო-სამეურნეო (სახნავი)	არასასოფლო-სამეურნეო	სასოფლო-სამეურნეო	სასოფლო-სამეურნეო (სახნავი)	სასოფლო-სამეურნეო	არასასოფლო-სამეურნეო
0	1	9	0	7	0

კასპის ქეს-ის და 110კვ ეგხ-ს დერეფნების დაგეგმვისას მინიმიზირებულ იქნა კერძო მიწებზე ზემოქმედება.

ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული კერძო მიწის ნაკვეთები გამოსყიდულ იქნება მიწის, ხეხილის, ერთწლიანი კულტურების საბაზრო ღირებულების და შენობა-ნაგებობების ჩანაცვლებითი ღირებულებით, მესაკუთრეებთან მოლაპარაკების საფუძველზე.

5.8.2 დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი და უარყოფითი ზემოქმედება

პროექტი მცირედით, მაგრამ დადებით ზემოქმედებას იქონიებს ადგილობრივი მაცხოვრებლების ყოფა-ცხოვრებაზე. ქეს კასპის მშენებლობის მანძილზე პირდაპირი წესით დასაქმდება 40 -50 ადამიანი, საიდანაც 60% იქნება ადგილობრივი მოსახლე და მათი საშუალო ხელფასი იქნება არანაკლებ საქართველოში არსებული საშუალო ხელფასის ოდენობისა. კომპანიას აქვს მზაობა აიღოს ვალდებულება, მინიმალური საკვალიფიკაციო მოთხოვნების პირობებში, უპირატესი წესით დასაქმოს ადგილობრივი მოსახლეობა უშუალოდ მოსაზღვრე სოფლებიდან.

სადგურის ოპერირების მანძილზე დასაქმებული იქნება 3-5 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 გერმანიაში, ავსტრიაში, სერბეთში და რუმინეთში 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.

5.8.3 წვლილი ეკონომიკაში

ქეს-ის, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე მოსალოდნელია დადებითი წვლილი, როგორც რაიონის ადგილობრივ ეკონომიკაში, ასევე მთლიანად ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოების განმტკიცებასა და ელექტროენერჯის მიწოდების მდგრადობის თვალსაზრისით. ადგილობრივ თემებზე და მთლიანად მუნიციპალიტეტზე ზემოქმედება გამოიხატება როგორც ქონების გადასახადის გადახდაში, ასევე ადგილობრივი ნედლეულის და მომსახურების გამოყენებაში. ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოების განმტკიცება და ელექტროენერჯის მიწოდების მდგრადობის ზრდა დაკავშირებული არის იმასთან, რომ ქეს კასპი გამოიმუშავებს ენერჯის უმეტეს წილს საქართველოს ენერგოსისტემის დეფიციტურ სეზონში და შესამჩნევ წვლილს შეიტანს ამ სეზონური დეფიციტის აღმოფხვრასა და ექსპორტზე დამოკიდებულების შემცირებაზე.

5.8.4 ზემოქმედება სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე, გადაადგილების შეზღუდვა

დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე ზემოქმედება მინიმალურია და შემოიფარგლება 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.

5.8.5 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, მიმითებელი 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.

5.8.6 ქარის ტურბინების ექსპლუატაციით გამოწვეული ზემოქმედება

ქარი ტურბინები სუფთა განახლებადი ენერჯის წყაროს წარმოადგენს და მათი ფუნქციონირება არ არის დაკავშირებული გარემოს დაზიანებებთან ან მნიშვნელოვანი სასოფლო-სამეურნეო ტერიტორიის დაკავებასთან. მიუხედავად ამისა, ტურბინების მახლობლად მცხოვრები ადამიანებისათვის ჩრდილების ციმციმი და ხმაურის დონე შეიძლება წარმოადგენდეს „შემაშფოთებელს ფაქტორს“. მაურის ზემოქმედების აღწერისას, ხმაურის გავრცელების მოდელირების საფუძველზე ჩვენ ვაჩვენეთ, რომ ტურბინებით გამოწვეული ხმაურის ზონაში არ ხვდება არც ერთი ახლომდებარე დასახლებული პუნქტი ან მისი ცალკეული უბანი. ქვემოთ წარმოგიდგენთ ჩრდილების ციმციმის მოდელირების შედეგებს.

5.8.6.1 ციმციმის (ე.წ. „ფლიკერი“-ს) ეფექტის შესწავლა

შპს „ფრაქტალმა“ (ხორვატული კომპანია) სს „კავკასიის ქარის კომპანია“ დაკვეთით შეისწავლა კასპის ქარის ელექტრო სადგურის მიმდებარე ტერიტორიაზე მოსალოდნელი მოციმციმე ჩრდილების გავლენა და განახორციელა სათანადო მოდელირება. სათანადო ანგარიში წარმოდგენილია დანართ 11-ში.

კასპის ქარის ელექტროსადგურის სიახლოვეს განხორციელდა ჩრდილის ფლიკერის ზემოქმედების გამოთვლა SHADOW-ის მოდულის WindPRO 3.3-ის პროგრამული პაკეტის გამოყენებით და თეორიულად შესაძლო ყველაზე უარესი სცენარის გათვალისწინებით, მიღებულ იქნა აღნიშნული ფენომენის გრაფიკული გამოსახულება.

როგორც ნაჩვენებია, ყველაზე უარესი სცენარით გამოთვლილი მაჩვენებლებიც კი აღემატება ნორმატიული სახელმძღვანელოებით დასაშვებ ლიმიტებს მხოლოდ ერთ რეცეპტორზე - R05 (ეკლესია). უნდა ითქვას, რომ რეალობაში ამ რეცეპტორზე ჩრდილების ციმციმის ზემოქმედება გამორიცხული არის, ვინაიდან ობიექტი ეკრანირებული არის ტყის მასივით (ეკლესიასა და უახლოეს ტურბინებს შორის დაახლოებით 1კმ მანძილია და ეს სივრცე მთლიანად შევსებულია ტყის მასივით).

5.8.6.2 ელექტრომაგნიტური გამოსხივება

ქეს-ის ელექტრომაგნიტური გამოსხივება

ქარის ტურბინებმა შესაძლოა გავლენა იქონიოს რადიო სიხშირის სიგნალზე. ზემოქმედების გამოწვევა ეფუძნება დიფრაქციას, სარკის ტიპის ანარეკლს და შემდგომ მის გაფანტვას. ქარის ტურბინებს სუსტი ელექტრომაგნიტური გამოსხივება აქვთ, რომელიც არ ფიქსირდება ობიექტიდან 40მის დაშორებით.

თეორიულად, შეიძლება ვიფიქროთ, რომ ფიჭური კავშირგაბმულობის ან სატელევიზიო ანძების უშუალო სიახლოვეს ქარის ტურბინების ექსპლუატაციამ, შესაძლოა ხელი შეუშალოს მათ ფუნქციონირებას. თუმცა, აღსანიშნავია, რომ თავად GSM ანძების ავტონომიური კვების უზრუნველსაყოფად, სულ უფრო ხშირად არის შემოთავაზებული სქემები, რომლებიც ანძების უშუალო სიახლოვეში ქარის ელექტროტურბინის მონტაჟს ითვალისწინებს. ქარის ელექტროტურბინების ელექტრომაგნიტური გამოსხივება მცირეა და საერთოდ არ ფიქსირდება ობიექტიდან 40მ-ის იქით, განსახილველი პროექტის შემთხვევაში, საპროექტო ზონაში არ არის განთავსებული GSM ანძები.

110კ ელექტროგადამცემი ხაზების ელექტრომაგნიტური გამოსხივება

ელექტრომაგნიტური ველის გამოსხივების წყაროა ნებისმიერი ელექტრომოწყობილობა, მათ შორის ელექტროგადამცემი ხაზებიც. ელექტროგადამცემი ხაზის მიერ გენერირებულ ელექტრომაგნიტური ველის სიხშირე ხვდება 50-დან 60 ჰერცამდე სიხშირეების დიაპაზონში და კლასიფიცირებულია, როგორც უაღრესად დაბალი სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველი (ELF). 50-60 ჰც სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის ძალა ძალიან მცირეა. მას არ გააჩნია მაიონიზებელი ეფექტი და როგორც წესი, არც თერმული ეფექტი აქვს. ამას გარდა, საწარმოო სიხშირის ელექტრომაგნიტურ ველს არ შეუძლია მოლეკულის ან დნმ-ს სტრუქტურაზე ზემოქმედება და ვერ გამოიწვევს მუტაციურ ცვლილებებს ან ავთვისებიან სიმსივნეებს. ასეთ ელექტრომაგნიტურ ველს ორგანიზმში შეუძლია ძალიან მცირე დენის აღძვრა.

ელექტრომაგნიტური ველის ინტენსიობის მახასიათებლები, რომლებიც განსაზღვრავენ ველის ზემოქმედების სიძლიერეს არის ელექტრული ველის დაძაბულობა (იზომება ერთეულებში ვოლტი/მეტრზე $-V/m$) და მაგნიტური ველის ინდუქცია [იზომება გაუსისა (G) დატესლას (T) ერთეულებში, სადაც 1T უდრის 10,000 G-ს.

ელექტრომაგნიტური ველის ზემოქმედებას ადამიანის ორგანიზმზე მრავალი წლის განმავლობაში შეისწავლება სხვადასხვა განვითარებული ქვეყნების და საერთაშორისო ორგანიზაციების მრავალი სპეციალიზირებული ინსტიტუტების მიერ და ამ შესწავლების საფუძველზე განსაზღვრული არის ელექტრომაგნიტური ველის ზღვრულად დასაშვები და უსაფრთხო დონეები და სხვადასხვა ობიექტების, მათ შორის ელექტრო-გადამცემი ხაზების, სანიტარული დაცვის ზონები. ეს ნორმატიული დოკუმენტები განსაზღვრავენ ელექტრომაგნიტური ველების ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების უსაფრთხოების პირობებს.

ელექტრომაგნიტური ველის უსაფრთხო დონეები და ეგზ-ს უსაფრთხოების ზონები

საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანება №259/8

(2002 წლის 17 სექტემბერი ქ. თბილისი) ადგენს ელექტრული და მაგნიტური ველების ზღვრულად დასაშვები დონეების სანიტარულ ნორმებს. ამ დოკუმენტის III თავის მე-14 მუხლის თანახმად:

- 1 ზემოქმედი ელექტრული ველის დაძაბულობის ზღვრულად დასაშვებ დონედ დგინდება 25კვ/მ.
- 2 დაუშვებელია ელექტრულ ველში, რომლის დაძაბულობის დონე 25კვ/მ-ს აღემატება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გარეშე ყოფნა.
- 3 თუ ელექტრული ველის დაძაბულობის დონე 20–25 კვ/მ-ია, პერსონალის ელექტრულ ველში ყოფნის დრო არ უნდა აღემატებოდეს 10 წუთს.
- 4 პერსონალის ყოფნა ელექტრულ ველში, რომლის დაძაბულობის დონე არ აღემატება 5კვ/მ-ს, დასაშვებია მთელი სამუშაო დღის (8სთ) განმავლობაში.

ამავე ნორმატიული დოკუმენტის თავი 1, მუხლი 3-ის თანახმად - ელექტრული ველის ზემოქმედებისაგან მოსახლეობის დაცვის უზრუნველყოფა უნდა განხორციელდეს ნორმატიული დოკუმენტის – „სამრეწველო სიხშირის ცვლადი დენის საჭაერო ელექტროგადამცემის ხაზებით

შექმნილი ელექტრული ველის ზემოქმედებისაგან მოსახლეობის დაცვის სანიტარიული ნორმები და წესები №2971-84” მოთხოვნათა შესაბამისად.

სანიტარიული ნორმები და წესები №2971-84” წარმოადგენს საბჭოთა პერიოდის სტანდარტს (**СанПиН 2971-84**), რომელიც ამჟამად მოქმედია რუსეთში და სხვა პოსტსაბჭოთა ქვეყნებში. საქართველოში შესაბამისი ნორმატიული დოკუმენტის არქონის პირობებში შესაძლებელია ამ საბჭოთა სტანდარტის გამოყენება და ამ მხრივ, ბრძანება №259/ნ ის მიერ ხსენებულ ნორმატიულ დოკუმენტზე მითითება დღემდე მართებულად შეიძლება ჩაითვალოს, ვინაიდან, როგორც შემდგომ სხვადასხვა ქვეყნის სტანდარტების შედარება გვიჩვენებს, ეს საბჭოური სტანდარტი ბევრ საერთაშორისო სტანდარტზე უფრო მკაცრია. ამ ნორმატიული დოკუმენტის თანახმად, ელექტრული ველის დამაბულობის ზღვრულად დასაშვებ დონედ მიჩნეულია:

- საცხოვრებელი შენობების შიგნით - 0,5კვ/მ
- შენობის გარეთ საცხოვრებელ ზონაში - 1,0 კვ/მ
- არასაცხოვრებელ ზონაში, მათ შორის ბაღებში და ბოსტნებში - 5,0 კვ/მ

სანიტარიული ნორმები და წესები №2971-84” ადგენს ასევე ეგხ-ს გასწვრივ სანიტარული დაცვის ზონის განსაზღვრის წესს. სანიტარული დაცვის ზონად ითვლება ტერიტორია ეგხ-ს გასწვრივ, რომლის ფარგლებშიც ელექტრული ველის დამაბულობა აღემატება 1კვ/მ-ს. ამ ძირითადი მოთხოვნის გათვალისწინებით, სნწ №2971-84”-ის თანახმად სხვადასხვა ვოლტაჟის ეგხ-ების შემთხვევაში, სანიტარული დაცვის ზონების საზღვარი კიდურა სადენის მიწაზე პროექციიდან განისაზღვრება შემდეგნაირად:

- 330 კვ ეგხ - 20მ
- 500 კვ ეგხ - 30მ

სანიტარული ზონების ფარგლებში აკრძალულია საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი შენობების განთავსება, მაგრამ დაშვებულია სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობა.

გარდა ამისა, ეგხ-ს სიახლოვეში შენობა-ნაგებობების და დაშვებული საქმიანობების წესს განსაზღვრავს ასევე საქართველოს მთავრობის დადგენილება №366 (2013 წლის 24 დეკემბერი ქ.თბილისი) ელექტრული ქსელების ხაზობრივი ნაგებობების დაცვის წესისა და მათი დაცვის ზონების დადგენის შესახებ. ამ ნორმატიული დოკუმენტის მე-3 მუხლის თანახმად, ელექტრული ქსელების ხაზობრივი ნაგებობების დაცვის ზონებად საპაერო ელექტროგადამცემი ხაზებისთვის დგინდება:

- 330, 400, 500 კვ - 30 მეტრი;
- 150, 220 კვ -25 მეტრი;
- 110 კვ -20 მეტრი;

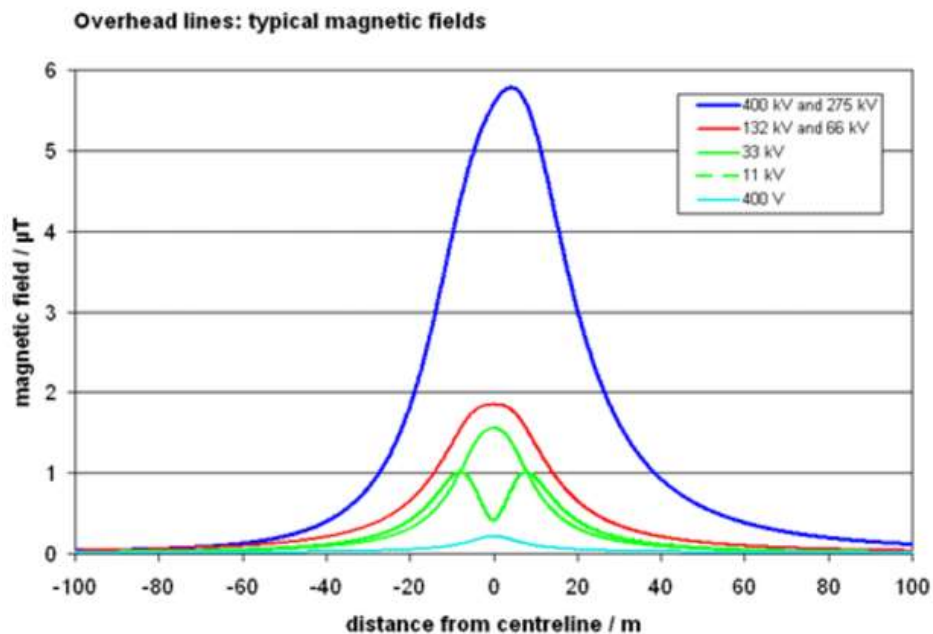
საპროექტო 110 კვ ეგხ-სათვის გამოყენებულია ხსენებული ნორმატიული დოკუმენტებით დაწესებული დაცვის ზონები და შეზღუდვები. კერძოდ, უსაფრთხოების ზონის საზღვრების განსაზღვრისათვის აღებულია **20მ მანძილი** კიდურა სადენის მიწაზე პროექციიდან.

შედარებისთვის მოგვაქვს სხვადასხვა განვითარებულ ქვეყნების და საერთაშორისო ორგანიზაციების მიერ გამოყენებული ელექტრომაგნიტური ველის ზღვრულად დასაშვები და უსაფრთხო დონეები:

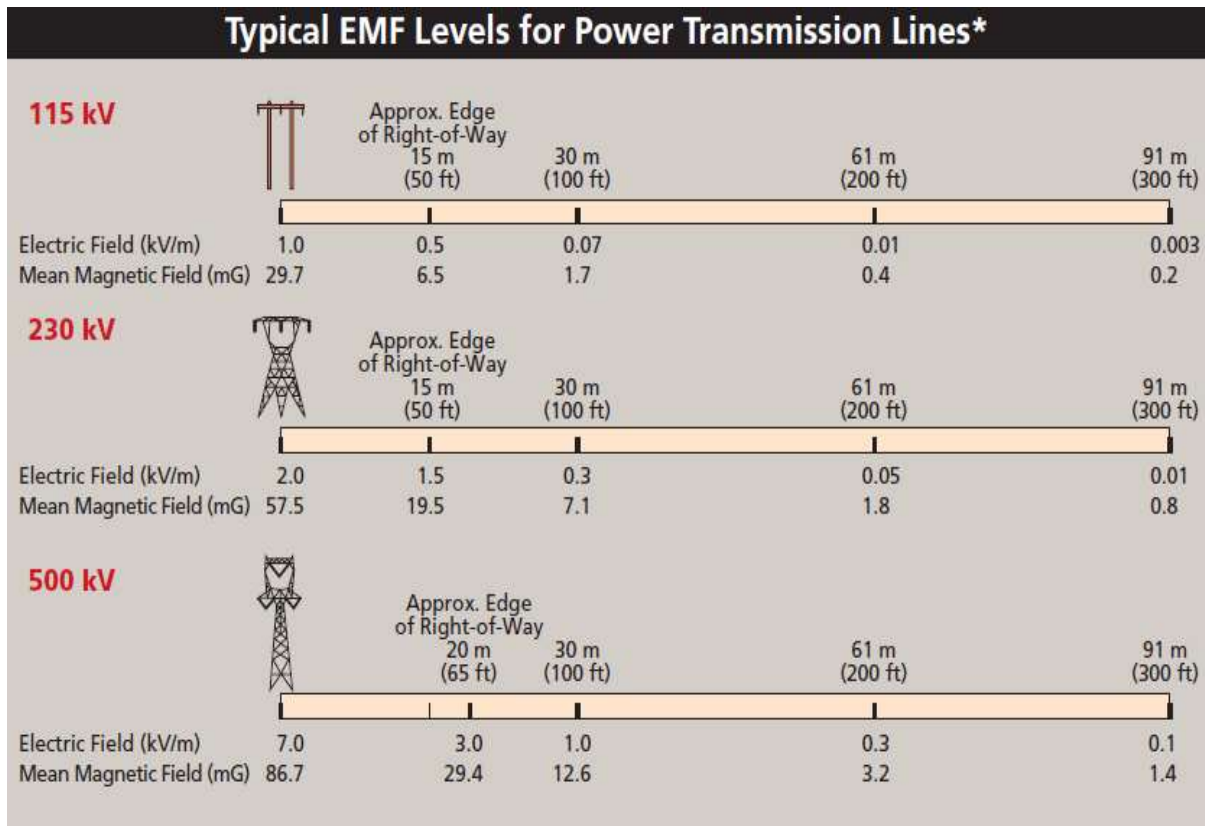
ცხრილი 5-4 სხვადასხვა განვითარებული ქვეყნების და საერთაშორისო ორგანიზაციების მიერ გამოყენებული ელექტრომაგნიტური ველის ზღვრულად დასაშვები და უსაფრთხო დონეები

ქვეყანა ან საერთაშორისო ორგანიზაცია	ელექტრული ველის დამაბულობა, ზდდ (კვ/მ)	მაგნიტური ველის ინდუქცია, ზდდ
არამაიონებელი რადიაციისაგან დაცვის საერთაშორისო კომისია (ICNIRP)	5კვ/მ	1 G = 100 μ T
ევროკავშირი	5კვ/მ	1 G = 100 μ T
ბელგია	5კვ/მ	
ჩეხეთი	5კვ/მ	1 G = 100 μ T
ესტონეთი	5კვ/მ	1 G = 100 μ T
საფრანგეთი	5კვ/მ	1 G = 100 μ T
დიდი ბრიტანეთი	5კვ/მ	1 G = 100 μ T
პორტუგალია	5კვ/მ	1 G = 100 μ T

სხვადასხვა ვოლტაჟის ეგზ-ების მიმდებარე ტერიტორიაზე ელექტრული ველის დამაბულობის და მაგნიტური ველის ინდუქციის მაჩვენებლების ეგზ-დან მანძილის მიხედვით ცვლილების ტიპური სქემა ნაჩვენებია ქვემოთ, [სურათი 5-4](#) [სურათი 5-4](#) სა და [სურათი 5-5](#) [სურათი 5-5](#)-ზე.



სურათი 5-4 სხვადასხვა ძაბვის ეგზ-ების მიმდებარე ტერიტორიაზე მაგნიტური ველის დონეები ეგზ-დან დაცილების მიხედვით



სურათი 5-5 ეგზ-ების ელექტრომაგნიტური ველის ტიპური დონეები

5.8.6.3 ელექტროგადამცემი ხაზის ელექტრომაგნიტური ველის დაძაბულობის ტიპური კონტური

როგორც ამ დიაგრამებიდან ჩანს, პროექტისათვის განსაზღვრული დაცვის ზონები შეესაბამება ელექტრული ველის დაძაბულობის და მაგნიტური ველის ინდუქციის ზღვრულად დასაშვებ დონეებს და დაწესებული უსაფრთხოების წესები და დააშვები საქმიანობა სწორად არის განსაზღვრული და უზრუნველყოფს ადამიანის ჯანმრთელობის დაცვას. ამ დასკვნას ამყარებს ავტორიტეტული საერთაშორისო ორგანიზაციების მრავალწლიანი კვლევები.

30 წლის განმავლობაში, ყოველმხრივი კვლევები ჩატარდა აშშ-სა და მსოფლიოში, რათა გაზომილიყო, თუ რა შემთხვევაში გააჩნია ელექტრომაგნიტური ველებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე ან გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედება. ელექტრომაგნიტური ველის ზემოქმედების გავლენა განისაზღვრება ელექტრული წყაროების ტიპების, ამ წყაროებამდე მანძილისა და წყაროების ახლოს გატარებული დროის მიხედვით.

მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაციამ (WHO) გამოაქვეყნა ელექტრომაგნიტური ველის კვლევების თავისი უახლესი მიმოხილვა 2007 წლის ივნისში და ექსპერტებმა დაასკვნეს, რომ ელექტრომაგნიტური ველი არ იწვევს რაიმე გრძელვადიან ჯანმრთელობისთვის საზიანო ეფექტებს (WHO, 2007).

სამეცნიერო კვლევები ფოკუსირებულია მაგნიტურ ველებზე, რადგანაც ობიექტები, როგორცაა ხეები და კედლები, თამაშობენ ფიზიკური ბარიერების როლს, რომლებიც ადვილად ბლოკავენ და

ეფექტურ ეკრანირებას უკეთებენ ელექტრულ ველებს, მაგრამ არა მაგნიტურ ველებს. არაიონიზირებული რადიაციისგან დაცვის საერთაშორისო კომისიამ (ICNIRP) განიხილა ეპიდემიოლოგიური და ექსპერიმენტული მონაცემები და დაასკვნა, რომ დამამტკიცებელი საბუთები არასკმარისია იმისათვის, რომ ეს გახდეს ელექტრომაგნიტური ველის გრძელვადიანი ზემოქმედების ლიმიტირების სტანდარტების შემუშავების საფუძველი. პირიქით, სახელმძღვანელოებში ჩადებულია 1998 წლის დოკუმენტით დადგენილი პირდაპირი მოკლევადიანი ზემოქმედებისაგან (მაგალითად, ნერვებისა და კუნთოვანი ქსოვილების სტიმულაცია, შოკისმაგვარი ეფექტი) ჯანმრთელობის დაცვის უფრო მაღალი დონის ლიმიტები, ვიდრე ეს ძალიან მაღალი ზემოქმედების შემთხვევებშია ცნობილი. I&NI&P რეკომენდაციას იძლევა მაცხოვრებლებზე დასხივების 833 მგ და პროფესიული დასხივების 4,200 მგ ლიმიტებზე (ICNIRP 1998). ხოლო, ელექტრომაგნიტური უსაფრთხოების საერთაშორისო კომისია (ICES რეკომენდაციას იძლევა, რომ ფართო საზოგადოებაზე ზემოქმედება უნდა იყოს ლიმიტირებული 9,040 მგ-მდე (ICES 2002).

ორივე სტანდარტი შემუშავებული არის უსაფრთხოების ძალიან კონსერვატიული შეფასების საფუძველზე და ლიმიტები აღებულია დიდი რეზერვით. დაგეგმილი პროექტის გადამცემი ხაზების ახლოს მცხოვრებ ადამიანებსა და მუშებზე ზემოქმედება უნდა იყოს ამ ლიმიტებზე დაბალი. National Institute of Environmental Health Sciences -ის მიერ 2002 წლის ივნისში გამოცემულ ანგარიშზე - „ელექტრომაგნიტურ დასხივებასთან დაკავშირებული ელექტრომაგნიტური, ელექტრული და მაგნიტური ველები“ (NIEHS, 2002) - დაყრდნობით, ელექტრომაგნიტური გამოსხივების დონეებიდან გამომდინარე, ელექტროტექნიკის სპეციალისტები იღებენ საშუალოდ 9.6 მგ დასხივებას, ხოლო ელექტრომაგნიტური ველის ტიპური დონეები 500კვ გადამცემი ხაზიდან 20 მ მანძილზე არის 29.4 მგ, რომელიც 12.6 მგ-მდე მცირდება 30 მ-ზე.

5.8.6.4 საჭაერო ხომალდების უსაფრთხოების საკითხი

სს „კავკასიის ქარის კომპანია“ 2019 წლის 18 სექტემბერს წერილით მიმართა შპს საქაერონავიგაციას და სთხოვა შეეფასებინა თბილისის და კასპის ქარის ელექტროსადგურის პროექტის შესაძლო ზემოქმედება აერონავიგაციაზე და ასეთის არ არსებობის შემთხვევაში დაედასტურებინა თავისი თანხმობა პროექტზე ან ჩამოეყალიბებინა შესაბამისი პირობები.

ქვემოთ მოგვყავს შპს „საქაერონავიგაციის“ პასუხი (წერილი #8/1254/ 10.10.2019), რომლიდანაც ცხადი ხდება, რომ სპეციალისტები ვერ ხედავენ პროექტის აერონავიგაციაზე ზემოქმედების რაიმე რისკებს და ადასტურებენ თავის თანხმობას პროექტის განხორციელებაზე.

5.9 ზემოქმედება ისტორიულ-კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე

არქეოლოგთა ჯგუფის მიერ, ლიტერატურული წყაროების შესწავლისა და სავსე სამუშაოების შედეგების მიხედვით პროექტის გავლენის ზონაში არქეოლოგიური ნიშნის მქონე ობიექტები და არტეფაქტები არ ფიქსირდება. შესაბამისი დასკვნა გაცემული არის საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს მიერ (წერილი 17/550 – 19.02.2019). კვლევის ანგარიშიც და სააგენტოს დასკვნაც მოცემულია #10 დანართში.

საველე არქეოლოგიური კვლევის ფარგლებში გამოვლენილია სამი პოტენციური არქეოლოგიური ინტერესის უბანი, რომლებზეც გასამახვილებელი არის ყურადღება სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას. სამივე დასახელებულ ადგილას, სამშენებლო სამუშაოთა დაწყებამდე, არქეოლოგი დაესწრება მშენებლობის პროცესს და განახორციელებს ზედამხედველობას. მიწის სამუშაოების შესრულების დროს შესაძლებელია ადგილი ქონდეს არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი გამოვლენის ფაქტებს სხვა უბნებზეც. ასეთ შემთხვევაში მშენებელი კონტრაქტორი ვალდებულია მოიწვიოს ამ საქმიანობაზე საქართველოს კანონმდებლობით უფლებამოსილი ორგანოს სპეციალისტები, არქეოლოგიური ძეგლის მნიშვნელობის დადგენისა და სამუშაოების გაგრძელების თაობაზე გადაწყვეტილების მიღებისათვის. თუ ამ პროცესში იქნება არქეოლოგიური არტეფაქტები და სამშენებლო უბანი მიჩნეულ იქნება არქეოლოგიური თვალსაზრისით მნიშვნელოვან ადგილად, სამშენებლო სამუშაოები ამ კონკრეტულ უბანზე დროებით შეჩერებულ იქნება მანამ, სანამ აქ არ დასრულდება საქართველოს კანონმდებლობით გათვალისწინებული ძეგლთა დაცვის ღონისძიებები ([საქართველოს კანონი “კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ” (2007); საქართველოს მთავრობის დადგენილება N 57 – „მშენებლობის ნებართვის გაცემის წესისა და სანებართვო პირობების შესახებ“ (2009)]. როგორც წესი ეს ღონისძიებები შემოიფარგლება უძრავი არტეფაქტების გადატანით და კონსერვაციით და მხოლოდ იშვიათ შემთხვევაში, მნიშვნელოვანი უძრავი ძეგლების აღმოჩენის შემთხვევაში, ძეგლთა დაცვის ეროვნული სააგენტოს მიერ გამოყენებულ იქნება უფრო კომპლექსური საკონსერვაციო ღონისძიებები.

ობიექტიდან დიდი მანძილით დაშორების და დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე, კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ნარჩენი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

5.10 ზემოქმედება არსებულ ინფრასტრუქტურაზე

ერთადერთი ინფრასტრუქტურული სისტემა რაც განლაგებულია საპროექტო ზოლის სიახლოვეს არის საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის კუთვნილ 500 კვ ეგხ, რომელიც პარალელურად მიუყვება დაგეგმილ საპროექტო 110კვ ეგხ-ს. ზემოქმედებას ამ ინფრასტრუქტურულ ობიექტზე ადგილი არ ექნება, ვინაიდან ის დაშორებული არის საპროექტო ეგხ-დან 30მ-ით, მაგრამ გარკვეულად გასათვალისწინებელი არის 500 კვ ეგხ-ს არსებობა გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების თვალსაზრისით.

არსებული, მოუწყობელი გრუნტის გზები იქნება გაუმჯობესებული პროექტის შედეგად და მშენებლობის დასრულების შემდეგ აღდგენილი/გაუმჯობესებული სახით ჩაბარდება მუნიციპალიტეტს.

5.11 კუმულაციური ზემოქმედება

უშუალოდ ქეს კასპის საპროექტო ტერიტორიაზე არ არის არც სხვა ინფრასტრუქტურული ობიექტები და არც დღეისათვის დაგეგმილი არც ერთი სხვა პროექტი. ამავე დროს, საპროექტო ტერიტორიიდან დასავლეთით იგეგმება 50 მგვტ დადგმული სიმძლავრის ნიგოზას ქეს-ის პროექტი (უახლოესი მანძილი კასპის ქეს-ის ობიექტებამდე შეადგენს 2,7კმ-ს).

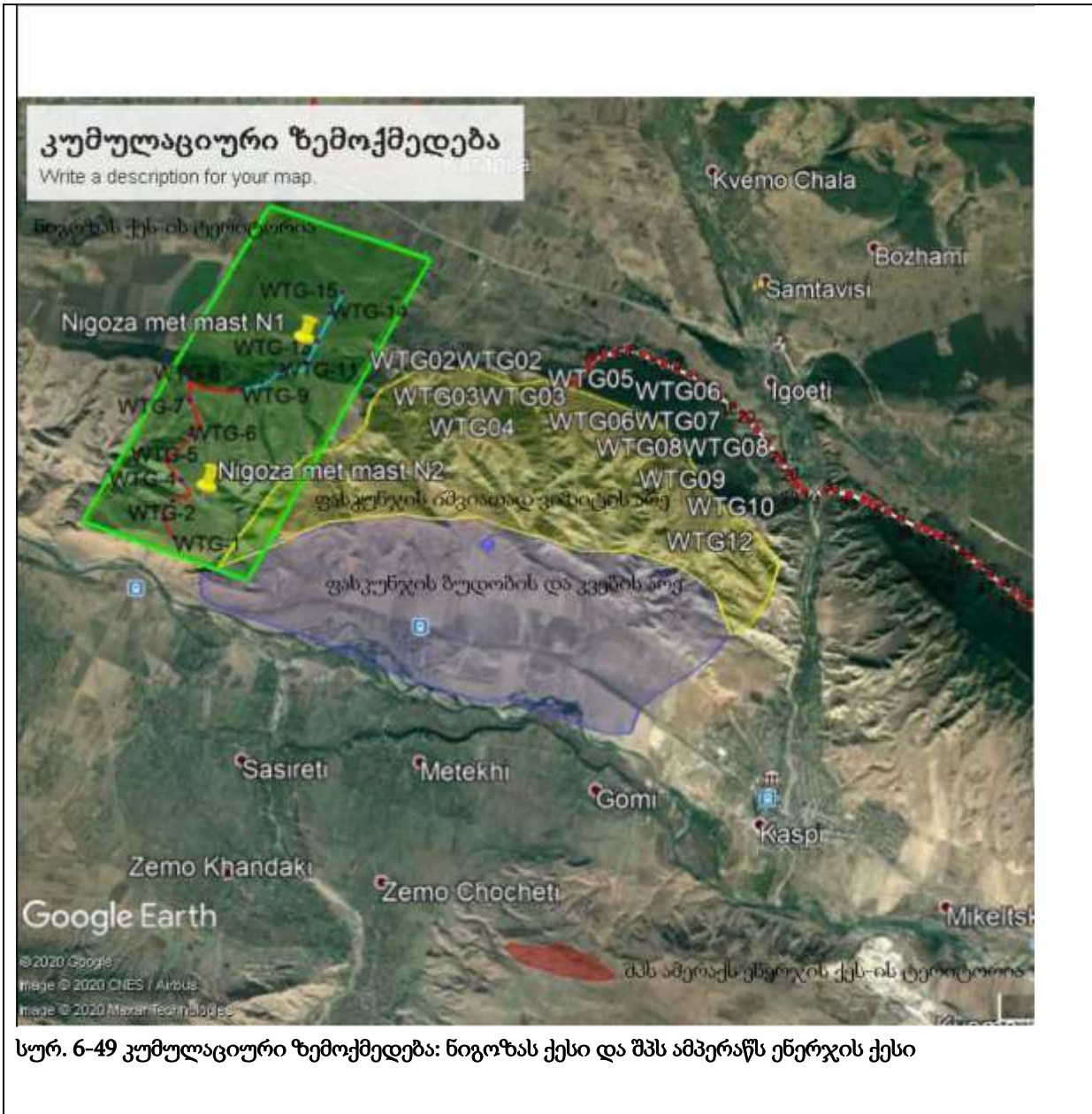
ხოლო კასპის ქეს-ის სამხრეთით დაგეგმილია შპს ამპერაქს ენერჯი-ს 11,93 მგვტ ქეს-ის მშენებლობა (უახლოესი მანძილი კასპის ქეს-ის ობიექტებამდე შეადგენს 7,5კმ-ს).

კასპის ქეს-ის პროექტის კუმულაციური ზემოქმედება ხსენებულ დაგეგმილ პროექტებთან შემოიფარგლება ხელფრთიანებზე და ფასკუნჯზე შესაძლო ზემოქმედებით.

შპს ამპერაქს ენერჯი-ს 11,93 მგვტ ქეს-ი მოიცავს სულ 3-4 ტურბინა გენერატორს, რომლებიც განლაგებული არის კასპის ქესიდან 7,5 - 10კმ მანძილზე მტკვრის მოპირდაპირე (მარჯვენა ნაპირზე). ეს ტერიტორია დაშორებული არის კასპის ქეს-ის მახლობლად მოზუდარი ფასკუნჯის ბუდობის უბნიდან 7კმ მანძილით, ხოლო ფასკუნჯის კვებისა და ხშირი ვიზიტის არეალიდან 3,7კმ მანძილით. ამრიგად, შპს ამპერაქს ენერჯი-ს ქესს არ ექნება უარყოფითი ზეგავლენა ფასკუნჯზე და არ გაზრდის მისი შემფოთების ან დაღუპვის რისკებს.

რაც შეეხება ნიგოზას 50მგვტ სიმძლავრის ქესს, მისთვის მემორანდუმით გამოყოფილი ტერიტორია ოდნავ იკვეთება ფასკუნჯის კვებისა და საშუალო ან დაბალი სიხშირის ვიზიტების ზონასთან. მაგრამ ტურბინა-გენერატორების და მისასვლელი გზების დაპროექტებული უბნები 1კმ მანძილით დაშორებული არის ამ ზონების საზღვრიდან. ფასკუნჯის გამოჩენა ნიგოზაზე ქეს-ის ტერიტორიაზე შეიძლება იყოს ძალიან იშვიათი შემთხვევა. ამრიგად, ნიგოზას ქესი არ ქმნის დამატებით საფრთხეებს ფასკუნჯისათვის.

რაც შეეხება კასპის ქეს-ის და ხსენებული ორი ქეს-ის შესაძლო კუმულაციურ ზემოქმედებას ხელფრთიანებზე (ამ საკითხის განხილვა მოთხოვნილი არის სკოპინგის დასკვნაში), ამასთან დაკავშირებით შეიძლება შემდეგის თქმა: კუმულაციური ზემოქმედება ხელფრთიანებზე შესაძლებელი არის იმ შემთხვევაში, თუ: ა) ორი პროექტი ერთი და იგივე ჰაბიტატის ფარგლებში ხორციელდება და ხელფრთიანებისთვის კრიტიკული ჰაბიტატის სივრცე ჯამურად იზღუდება; ბ) ორი პროექტი ხორციელდება დაცული ან გადაშენების პირას მყოფი ხელფრთიანების მცირერიცხოვანი პოპულაციების გავრცელების ორ განსხვავებულ უბანზე, მაგრამ იმის გამო, რომ ორივე პოპულაცია მცირერიცხოვანი და მოწყვლადია და საქართველოში ასეთი პოპულაციების რაოდენობა მცირეა, ორი ასეთი ჰაბიტატის განადგურებას ექნებოდა ჯამური კუმულაციური ეფექტი.



სურ. 6-49 კუმულაციური ზემოქმედება: ნიგოზას ქესი და შპს ამპერაქს ენერჯის ქესი

ლეგენდა:

- მწვანე პოლიგონი - ნიგოზას ქეს-ის ტერიტორია ტურბინების განლაგებით
- წითელი პოლიგონი - შპს ამპერაქს ენერჯის ქეს-ის ტერიტორია
- იისფერი პოლიგონი - ფასკუნჯის ბუდობის უბანი და კვების ტერიტორია
- ყვითელი პოლიგონი - ფასკუნჯის საშუალო და იშვიათი სხშირით ვიზიტის ზაონა კასპის ქეს-ის მიმდებარე ტერიტორიაზე

ქეს კასპის საპროექტო დერეფნის მსგავს ტერიტორიასა და ჰაბიტატებში არ შეინიშნება ხელფრთიანების მნიშვნელოვანი აქტივობა. აქ არ დაფიქსირებულა განსაკუთრებული მნიშვნელობის მოწყვლადი, დაცული სახეობების პოპულაციები, რომლებიც რისკის ქვეშ არიან. როგორც ნიგოზას ქეს-ის ტერიტორიის წინასწარი კვლევები აჩვენებს (კომუნიკაცია დარგობრივ ექსპერტებთან), ნიგოზას ტერიტორიაზე დამურების აქტივობა კიდევ უფრო მცირეა. შესაბამისად, არა გვაქვს საფუძველი, რომ ველოდოთ ამ ორი ქეს-ის ოპერირების შედეგად გვექნება კუმულაციური ზემოქმედება.

კიდევ უფრო ნაკლებად მოსლოდნელი არის კუმულაციური ზემოქმედება შპს ამპერაქს ენერჯი-ს პროექტთან. ამ ორ ტერიტორიაზე ბოზინადრე ღამურებს ერთმანეთთან შეხება არ უნდა ჰქონდეთ (ტერიტორიებს შორის მანძილი აღემატება 7,5კმ-ს და ეს ორი ტერიტორია გამიჯნულია ტოპოგრაფიულადაც და მათ ყოფს მდ. მტკვარი.

აღსანიშნავია, რომ ნიგოზას და შპს შპს ამპერაქს ენერჯი-ს ქეს-ების პროექტები განვითარების უფრო გვიანდელ სტადიაზეა, ვიდრე კასპის ქეს-ის პროექტი და ფრინველებზე და ხელფრთიანებზე დაკვირვება აქ ჯერ გრძელდება. ამ პროექტების შესაბამის გზმ-ებში, კუმულაციური ზემოქმედების თავში უფრო დეტალურად უნდა იქნას განხილული კასპის ქეს-თან შესაძლო კუმულაციური ზემოქმედების საკითხები.

რეკომენდებული არის, რომ რეგულარულად ხდებოდეს ქეს-ების ფუნქციონირებისა და ფრინველების და ხელფრთიანების მონიტორინგის მონაცემების გაცვლა ქეს-ების ოპერატორი კომპანიების მიერ და მონაცემების მიწოდება გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსათვის, რათა შესაძლებელი იყოს ფრინველებზე და ხელფრთიანებზე შესაძლო კუმულაციური ზემოქმედების კონტროლი და, საჭიროების შემთხვევაში, შემარბილებელ ღონისძიებებში კორექტივების შეტანა.

კასპის ქეს-ის და თბილისის ქეს-ის შესაძლო კუმულაციურ ზემოქმედება

რაც შეეხება კასპის ქეს-ის და თბილისის ქეს-ის შესაძლო კუმულაციურ ზემოქმედებას ხელფრთიანებზე (ამ საკითხის განხილვა მოთხოვნილი არის სკოპინგის დასკვნაში), ამასთან დაკავშირებით შეიძლება შემდეგის თქმა: კუმულაციური ზემოქმედება ხელფრთიანებზე შესაძლებელი არის იმ შემთხვევაში, თუ: ა) ორი პროექტი ერთი და იგივე ჰაბიტატის ფარგლებში ხორციელდება და ხელფრთიანებისთვის კრიტიკული ჰაბიტატის სივრცე ჯამურად იზღუდება; ბ) ორი პროექტი ხორციელდება დაცული ან გადაშენების პირას მყოფი ხელფრთიანების მცირერიცხოვანი პოპულაციების გავრცელების ორ განსხვავებულ უბანზე, მაგრამ იმის გამო, რომ ორივე პოპულაცია მცირერიცხოვანი და მოწყვლადია და საქართველოში ასეთი პოპულაციების რაოდენობა მცირეა, ორი ასეთი ჰაბიტატის განადგურებას ექნებოდა ჯამური კუმულაციური ეფექტი. თბილისის და კასპის ქეს-ების შემთხვევაში მდგომარეობა სრულიად სხვაა:

- მანძილი ამ ორ საპროექტო ობიექტს (თბილისის ქეს-სა და კასპის ქეს-ს შორის) შეადგენს, საშუალოდ 25კმ-ს და არანაირი ერთიანი ჰაბიტატი ამ ორ პროექტებისათვის არა გვაქვს.
- თუ თბილისის ქეს-ის საპროექტო ტერიტორია მეტნაკლებად სენსიტიურია ხელფრთიანებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით (ღამურების საერთო რაოდენობის, მათ შორის, ღამურების დაცული სახეობების რაოდენობის გათვალისწინებით; კოლონიების არსებობა), კასპის ქეს-ი, ღამურებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, საერთოდ დაბალ სენსიტიური ტერიტორიაა, არ წარმოადგენს ხელფრთიანებისათვის თავშესაფარ ჰაბიტატს და აქ საველე სეზონური კვლევებისას დაფიქსირდა ხელფრთიანთა აქტივობის დაბალი ინდექსი; კასპის ქეს-ის ტერიტორიაზე ღამურების კოლონიები არ დაფიქსირებულა სეზონური კვლევების დროს.
- თბილისის ქეს-ის ფარგლებშიც კი, რომელიც უფრო სენსიტიურ ტერიტორიად არის მიჩნეული ვიდრე კასპის ქეს-ის ტერიტორია, ხელფრთიანების და მათი ჰაბიტატების

დაზიანების რისკი არ არის ისეთი მაღალი, რომ რომელიმე დაცული სახეობის ხელფრთიანების პოპულაციაზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ველოდოთ რეკომენდებული შემარბილებელი ღონისძიებების სრულყოფილად გატარების გათვალისწინებით, რომელიც ასევე ქეს-ის გათიშვის ოპტიმალურ გრაფიკსაც მოიცავს. აქ დაფიქსირებული სახეობების უმეტესობას ახასიათებს თავშესაფრიდან 5 კილომეტრამდე მანძილზე საკვებ ტერიტორიებზე გადაადგილება, მაშინ როდესაც კასპის ქესი მდებარეობს 25 კმ-ზე თბილისის ქესიდან.

- შესაძლებელია, რომ თბილისის ქესის ტერიტორიაზე არსებული ტყე წარმოადგენდეს თავშესაფარს ღამურების მიგრირებადი სახეობების ადგილობრივი პოპულაციებისათვის. თუმცა, ერთწლიანი კვლევისას მიგრირებად სახეობებად ცნობილი სახეობების სამშობიარო კოლონიები საპროექტო ტერიტორიაზე არ დაფიქსირებულა. ასევე, კასპის ქესის ტერიტორია თავისი ჰაბიტატებით არ წარმოადგენს პოტენციურ თავშესაფარს მიგრირებად სახეობებად ცნობილი ხელფრთიანებისათვის. ორივე საპროექტო ტერიტორიაზე დაფიქსირებული მიგრირებადი სახეობებიდან მხოლოდ გიგანტური მეღამურისთვის დამახასიათებელია დიდ მანძილზე გადაადგილება. შესაბამისად, იმის გათვალისწინებით, რომ კასპის ქესი არ წარმოადგენს თავშესაფარს მიგრირებად სახეობებად ცნობილი ხელფრთიანებისათვის, ის შესაძლოა განხილული იქნას როგორც პოტენციური საკვები ტერიტორია; კვლევებმა აჩვენა რომ ამ კასპის ქესის ტერიტორიისთვის დამახასიათებელია ხელფრთიანთა დაბალი აქტივობა. ასევე, ორივე საპროექტო ტერიტორიების შემთხვევაში შემუშავებულია ხელფრთიანებზე ზემოქმედების მინიმუმადე დაყვანისთვის საჭირო შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების შესახებ რეკომენდაციები.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, თბილისის და კასპის ქეს-ებს არ ექნებათ კუმულაციური ზემოქმედება ხელფრთიანებზე.

110კვ ეგხ-ს და 500კვ ეგხ-ების ზემოქმედება

საპროექტო 110კვ ეგხ მეტწილად პარალელურად მიუყვება 500კვ ეგხ-ს რომელიც იგოეთიდან ქსანის ქვესადგურისკენ მიდის. ცალკეულ უბნებზე (მაგ. ანმა 42-იდან 68-მდე) ხდება საპროექტო ხაზის და არსებული 500კვ ხაზის დაახლოება, ისე რომ დერეფნებს შორის მანძილი 20-დან 30მ-მდე მერყეობს.

500კვ ეგხ უფრო ახლოს არის განლაგებული დასახლებული პუნქტებისაკენ, მისი გასხვისების ზოლი უფრო ფართეა (საშუალოდ 90მ, მაშინ როცა 110კვ ეგხ-ს დერეფანი საშუალოდ 55მ-ს შეადგენს) და ამ არსებული პროექტის გავლენა ლანდშაფტზე, გარემოს ვიზუალურ ასპექტზე, მიწათსარგებლობაზე უფრო მნიშვნელოვანია ვიდრე 110კვ ეგხ-ს ზემოქმედება. გარკვეული ღონის ხმაური ასევე დამახასიათებელია 500კვ ხაზისათვის წვიმიან ამინდში, მაშინ როცა 110კვ ეგხ-ს არ ახასიათებს ხმაური. ელექტრომაგნიტური გამოსხივებაც უფრო მნიშვნელოვანი 500კვ ეგხ-ს შემთხვევაში, მაგრამ დაცვითი ზონის გარეთ ელექტრომაგნიტური გამოსხივების დონე სტანდარტული მაჩვენებლების ფარგლებშია ორივე ეგხ-სათვის და მათი ურთიერთგამძლიერება არ ხდება.

კუმულაციური ზემოქმედება რაც აქვს ამ ორ ეგხ-ს პროექტს, არის ტყის განაპირა ზოლზე ზემოქმედება. კუმულაციური ზემოქმედება გამოიხატება უფრო ვიზუალურ ეფექტით

(დამატებითი ტყეკაფი), ვიდრე სენსიტიურ ჰაბიტატზე ჯამური ზემოქმედების სიმწვავით. ჰაბიტატის ფრაგმენტაციის თვალსაზრისით ზემოქმედების ურთიერთგამლიერებას ადგილი არ ექნება, რადგან ორივე ხაზი ჰკვეთს არასენსიტიური ტყიანი უბნების განაპირა, სასაზღვრო უბნებს. ანუ ხაზოვანი ნაგებობა, კლასიკური თვალსაზრისით, ჰაბიტატის ფრაგმენტაციას არ ახდენს. ვინაიდან 500კვ ეგზ დიდი ხანია არსებობს, ახალი 110კვ ხაზი მოახდენს დასტაბილიზებულ ტყისპირა ზოლის ჰაბიტატებზე ახალ ზემოქმედებას, რაც უკვე შეფასებული გზშ-ს სათანადო განყოფილებებში. ხსენებულ უბნებზე არა გვაქვს რაიმე სახეობის მცენარეთა ან ცხოველთა მოწყვლადი და უნიკალური პოპულაციების ჰაბიტატები, რომ შეიძლებოდეს ლაპარაკი ერთხელ უკვე შევიწროებული სენსიტიური ჰაბიტატის კიდევ უფრო მეტად შეზღუდვაზე.

110კვ და 500კვ ეგზ-ების კუმულაციურ ზემოქმედებად შეიძლება ჩაითვალოს ეგზ-სთან შეჯახებისას ფრინველების დაღუპვის რისკის ზრდა. ხსენებული რისკების შესარბილებლად გამოსაყენებელი არის გადამცემი ხაზების ვიზუალური შესამჩნევობის გაზრდაზე ორიენტირებული შემარბილებელი ღონისძიებები (ფერადი მარკერების განთავსება ხაზებზე).

6 დასკვნები და რეკომენდაციები

გზშ-ს ფარგლებში შემუშავებულია შემდეგი ძირითადი დასკვნები:

1. პროექტით გათვალისწინებული საქმიანობის განხორციელება იგეგმება აღმოსავლეთ საქართველოში, კასპის მუნიციპალიტეტში, სოფ. ზემო რენეს, სოფ. ქვემო რენეს, სოფ. იგოეთის, სოფ. მრგვალი ჭალას და სოფ. გამდლისწყაროს თემების ტერიტორიაზე.
2. კასპის ქარის ელექტროსადგურის პროექტის გზშ-ს ანგარიშის მიზნებისთვის დეტლურად განხილულია 16 ადგილი. შესაბამისი დარგის ექსპერტებთან და მწარმოებლებთან კონსულტაციებით, შერჩეული 16-ივე ლოკაცია მიიჩნევა საუკეთესო ადგილმდებარეობად კასპის ქეს-ის პროექტისთვის და მისაღებია ტექნიკური თვალსაზრისითაც. ის, თუ ამ 16-ივე ლოკაციიდან რამდენ ლოკაციაზე განთავსდება ტურბინები დამოკიდებულია ტურბინების მწარმოებელზე. კასპის ქეს-ის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტის ფარგლებში ამ ეტაპზე განიხილება 3.3 მგვტ-დან - 6.0 მგვტ-მდე სიმძლავრის ტურბინების გამოყენება. გამოკვლეულ 16 უბანზე ტურბინები გადანაწილდება ისე, რომ კასპის ქეს-ის ჯამური დადგმული სიმძლავრე არ აღემატებოდეს 54 მგვტ-ს. გარემოსდაცვითი ზემოქმედება შეფასებული არის უარესი შემთხვევის პირობებში (worst case scenario), რაც გულისხმობს 16 ტურბინის მონტაჟს, რომელთა დადგმული სიმძლავრე არის 6,0 მგვტ. სინამდვილეში, ზემოქმედება იქნება ნაკლები, ვინაიდან რეალურად ტურბინების კონკრეტული მოდელები დაზუსტდება ტენდერის შედეგად უკეთესი წინადადების საფუძველზე. ნებადართული 54 მგვტ-ს უზრუნველსაყოფად, ქეს კასპის საბოლოო კონფიგურაციაში ჩართული იქნება ან 3,3 მგვტ სიმძლავრის ტურბინა-გენერატორები ან მათი რაოდენობა იქნება 16-ზე ნაკლები. როგორც ტურბინა-გენერატორის სიმძლავრის შემცირება, ასევე მათი რაოდენობის შემცირება - იწვევს ზემოქმედების ინტენსიობის შემცირებას. შესაბამისად, გარემოზე ზემოქმედების შეფასება გაკეთებული არის მაქსიმალურად უარესი სცენარისათვის (სამშენებლო უბნები; ხმაურის და ციმციმის მოდელირება; ზემოქმედება ჰაბიტატებზე და ნიადაგზე და ა.შ.), რომლის განხორციელებისას ზემოქმედება გარემოზე აპრიორი აღემატება იმ ზემოქმედებას, რაც პროექტს რეალურად ექნება.
3. საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით გარემოზე ზემოქმედების შეფასება შესრულებულია პროექტის ორი ძირითადი ეტაპისათვის: მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებისათვის;
4. გზშ-ს პროცესში შესწავლილი იქნა საქმიანობის განხორციელების რაიონის გარემოს ფონური მდგომარეობა, რისთვისაც გამოყენებული იქნა ლიტერატურული წყაროები, საფონდო მასალები და ასევე უშუალოდ საკვლევე ტერიტორიის ფარგლებში ჩატარებული საველე კვლევის შედეგები. გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ საკვლევ არეალში ძირითად სენსიტიურ რეცეპტორს შეიძლება წარმოადგენს ბიოლოგიური გარემო, განსაკუთრებით ფრინველები და ხელფრთიანები;
5. საპროექტო ტერიტორიებიდან ეროვნული კანონმდებლობით დაცული ტერიტორიების მნიშვნელოვანი მანძილით დაშორების გამო პროექტის განხორციელების შედეგად მათზე უარყოფითი ზემოქმედებების რისკები არ არსებობს. ამავე დროს, პროექტის ტერიტორია ხვდება ზურმუხტის დამტკიცებული ტერიტორიის - GE0000046 კვერნაკი, ფართობით: 12,978 ჰა - საზღვრებში. გზშ-ს დოკუმენტაციის პაკეტში ცალკე ტომის სახით მოცემული

არის ჰაბიტატების დირექტივის მუხლი 6(3)-ის მიხედვით, მომზადებული 'მიზანშეწონილობის შეფასების ანგარიში (Appropriate Assessment), რომელშიც დეტალურად არის განხილული ზურმუხტის უბანზე პროექტის შესაძლო ზემოქმედება და პრევენციისა და დაცვის შესაბამისი პროცედურები.

6. 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. თუმცა, კვლევის არეალში შეგროვებულ მონაცემებზე დაყრდნობით, 2017- 2019 წლებში ჩატარებული ორნითოლოგიური კვლევებიდან გამომდინარე, შეიძლება დადასტურდეს, რომ პროექტის ტერიტორია არ მდებარეობს ძირითად სამიგრაციო მარშრუტებზე, შორ მანძილზე გადამფრენი ფრინველების სამიგრაციო დერეფნებში. გადამფრენ ფრინველთა გუნდები უფრო მცირეა ვიდრე ძირითად და დამატებით მარშრუტებზე გადამფრენი გუნდები, განსაკუთრებით იმ მარშრუტებზე, რომლებიც მდებარეობს საქართველოს მოსაზღვრე რეგიონების დიდი მდინარეების ხეობებში - მდინარე მტკვრის და შავი ზღვის აუზის სხვა ხეობებში. ზემოთ აღნიშნული ინფორმაციის შესაბამისად, ფრინველთა სეზონური სატრანზიტო მარშრუტების, გაზაფხულის და შემოდგომის მიგრაციის ძირითადი მიმართულების, გადამფრენი ინდივიდების რიცხვის და სიმჭიდროვის, რელიეფის ზემოთ გადაფრენის სიმაღლის გათვალისწინებით, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ტურბინებთან ფრინველთა შეჯერების რისკი შედარებით დაბალია. ქარის ტურბინების ექსპლუატაციამ არ შეიძლება სერიოზული უარყოფითი ზემოქმედება მოახდინოს გადამფრენ ფრინველებზე. შედარებით უფრო მაღალია 110კვ ეგზ-სთან ფრინველების შეჯახებასთან დაკავშირებული რისკი.
7. კასპის ქეს-ის ობიექტები და 110კვ ეგზ-ს ხაზის ტერიტორია არ ხვდება ფასკუნჯის კვების არეში, სადაც ფასკუნჯის გამოჩენა ხდება მაღალი ალბათობით. 110კვ ეგზ-ს ტერიტორიაზე ფასკუნჯი საერთოდ არ ყოფილა დაფიქსირებული, ხოლო კასპის ქეს-ის ობიექტებზე ის შეიძლება ძალიან იშვიათად, შემთხვევით გამოჩნდეს. ფასკუნჯის ბუდობის არეზე ქეს-ის ობიექტების მშენებლობის შესაძლო ზემოქმედების ძალიან მცირე ალბათობის მიუხედავად, წინასამშენებლო პერიოდში განხორციელდება დამატებითი ორნითოლოგიური რეკოგნოსცირება, რომლის მიზანიც არის იმის გადამოწმება/დადასტურება, რომ სამშენებლო მოედნებიდან 1კმ-ს მანძილზე არ ხვდება ფასკუნჯის საბუდარი. ასეთი წინასამშენებლო რეკოგნოსცირება მნიშვნელოვანია, რადგან ფასკუნჯი საბუდრად იყენებს არა ერთადერთ ნიშას, არამედ რამდენიმეს. ეს საბუდარი ნიშები, როგორც წესი განლაგებული არის ძალიან ახლოს ერთმანეთთან, მაგრამ თავის დაზღვევის მიზნით, აუცილებელი იქნება გადამოწმება და დადასტურება იმის, რომ მართლაც სამშენებლო ზონაში ფასკუნჯის საბუდარის არსებობა არ ფიქსირდება. იმ ნაკლებად სავარაუდო შემთხვევაში, თუ წინასამშენებლო რეკოგნოსცირების პროცესში. სამშენებლო მოედნებიდან 1კმ-ს რადისუმი დაფიქსირდა ფასკუნჯის საბუდარის არსებობა, მნიშვნელოვანი იქნება სამშენებლო სამუშაოების იმგვარად დაგეგმვა, რომ გამოირიცხოს საბუდარიდან 1კმ-ის მანძილზე სამშენებლო საქმიანობა მანამ, სანამ მართვეები არ შეიმოსება ბუმბულით და არ დატოვებენ ბუდეს.
8. იმის გათვალისწინებით, რომ ფასკუნჯი ლეშით და მცირე ზომის ცხოველებით იკვებება, ქეს-ის ობიექტებზე უზრუნველყოფილ უნდა იქნას (მშენებლობის და ოპერირების ეტაპზე)

- ნარჩენების მართვა იმგვარად, რომ გამოირიცხოს ქეს-ის მიმდებარე ტერიტორიაზე ორგანული ნარჩენების დაგროვება, რაც მიიზიდავდა მღრღნელებს და ფრინველებს.
9. მშენებლობის დასრულების და დროებითი სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის დაგეგმვისას, გათვალისწინებული უნდა იქნას შემდეგი პირობები: ტურბინის საძირკველის ირგვლივ შენარჩუნებულ უნდა იქნას მცენარეულობისაგან გაწმენდილი არე (ტურბინის ფრთების დიამეტრის, ანუ დაახლოებით 150მ დიამეტრის წრიული ფართი). ეს ფართი მოპირკეთებული ან მოხრეშილი იქნება, რათა ამ სივრცეში შეიზღუდოს მწერების არსებობა, რომლებიც იზიდავენ ღამურებს და მცირე ზომის ფრინველებს, ხოლო მცირე ზომის ფრინველები, - თავის მხრივ, მტაცებელ ფრინველებს (მათ შორის ფასკუნჯს).
10. ოპერირების პირველ, მეორე და მე-5 წელს რეკომენდებულია, გადაფრენის პერიოდებში, კერძოდ კი გაზაფხულზე (მარტის ბოლო - მაისის პირველი დეკადა) და შემოდგომით (სექტემბერი - ოქტომბრის ბოლო) მონიტორინგის განხორციელება გადამფრენ ფრინველების აქტივობაზე და მათ შესაძლო დახოცვაზე, მათ შორის ფასკუნჯზეც. ამ ეტაპზე არ იგეგმება ქეს-ის ტურბინების შეჩერების რაიმე სპეციალური გრაფიკი, მაგრამ ხსენებული მონიტორინგის შედეგებზე დაყრდნობით, შესაძლოა აუცილებელი გახდეს ტურბინების რამდენიმე დღით (გადაფრენის პიკზე) შეჩერება. ტურბინების შეჩერების აუცილებლობა და შეჩერების ზუსტი გრაფიკი უნდა გადაწყდეს მონიტორინგის შედეგების საფუძველზე.
11. ხელფრთიანები - ქარის ელექტროსადგურის სამშენებლო ტერიტორიაზე ქარის ტურბინებმა შეიძლება გამოიწვიოს ღამურების გარკვეული რაოდენობის სიკვდილიანობა. თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ ქეს კასპის საპროექტო დერეფნის მსგავს ტერიტორიასა და ჰაბიტატებში არ შეინიშნება ხელფრთიანების ფაუნაზე ძლიერი ზემოქმედება. 10 ნოემბრიდან მარტის დასაწყისამდე ქარის ტურბინებმა შეიძლება გაუთიშავად იმუშაოს. #1 - #4 და #10 - #12 ქარის ტურბინებმა შეიძლება გაუთიშავად იმუშაოს; თუმცა, მათზე უნდა დამონტაჟდეს ღამურების პასიური დეტექტორები, რათა განისაზღვროს ღამურების აქტივობის ინდექსი (BAI) და, საჭიროების შემთხვევაში, შემუშავებული იქნას სათანადო რეკომენდაციები. თუ #5 და #6 ტურბინები გადატანილი იქნება სამხრეთის მიმართულებით და ტყეს 200 მ-ზე მეტი მანძილით დაშორდება,³ მათი ექსპლუატაცია შესაძლებელი იქნება გაუთიშავად, მაისის გამოკლებით. თუ მაისის თვეში, უწვიმო დამეგობში ქარის სიჩქარე (გონდოლას სიმაღლეზე გაზომილი) 7მ/წმ-ზე ნაკლები იქნება, რეკომენდირებულია: (i) ტურბინის გენერირების სიჩქარის გაზრდა; (ii) ფრთების ფლუგირება; ან (iii) გამორთვა. ეს რეკომენდაცია ასევე გამოყენებული უნდა იქნას ჟინჟლიანი ამინდის პირობებში და წვიმის შეწყვეტის შემდეგ, რადგანაც ჟინჟლის დროს ღამურები აქტიურები არიან და ისინი აქტიურობას იწყებენ წვიმის შეწყვეტიდან მოკლე დროში. ეს შეზღუდვები ეხება დროის მონაკვეთს, რომელიც მზის ჩასვლიდან 30 წუთით ადრე წყება და მზის ამოსვლის შემდეგ კიდევ 30 წუთს გრძელდება. ეს ტურბინები უნდა აღიჭურვოს ღამურების პასიური დეტექტორებით, რაც რეკომენდირებულია ყველა ტურბინისათვის მათ სიახლოვეს ღამურების აქტივობაზე დაკვირვების მიზნით. ეს

³ ეს მანძილი გაანგარიშებული უნდა იყოს, როგორც „უმოკლესი, სწორხაზოვანი დაცილება მოცემულ წერტილს ან ხაზს და ჰორიზონტალურ წრეს შორის, რომლის ცენტრიც ტურბინის ანძის ღერძზე მდებარეობს, ხოლო რადიუსი ტურბინის ფრთის სიგრძეს უტოლდება“ (EUROBATS-ის პუბლიკაციების სერია No. 6, გვერდი 79).

რეკომენდაცია შესაძლოა დაიხვეწოს შემდგომში, მშენებლობის შემდგომი მონიტორინგის შედეგების გათვალისწინებით. თუ #7, #8 და #9 ტურბინები გადატანილი იქნება დასავლეთის მიმართულებით და ტყეს 2001 მ-ზე მეტი მანძილით დაშორდება, მათი ექსპლუატაცია შესაძლებელი იქნება გაუთიშავად, მაისისა და ივნისის თვეების გამოკლებით. თუ მაისისა და ივნისის თვეებში, უწვიმო დამეებში ქარის სიჩქარე (გონდოლას სიმაღლეზე გაზომილი) 7მ/წმ-ზე ნაკლები იქნება, რეკომენდირებულია: (i) ტურბინის გენერირების სიჩქარის გაზრდა; (ii) ფრთების ფლუგირება; ან (iii) გამორთვა. ეს რეკომენდაცია ასევე გამოყენებული უნდა იქნას ჟინჯლიანი ამინდის პირობებში და წვიმის შეწყვეტის შემდეგ, რადგანაც ჟინჯლის დროს დამურები აქტიურები არიან და ისინი აქტიურობას იწყებენ წვიმის შეწყვეტიდან მოკლე დროში. ეს შეზღუდვები ეხება დროის მონაკვეთს, რომელიც მზის ჩასვლიდან 30 წუთით ადრე წყება და მზის ამოსვლის შემდეგ კიდევ 30 წუთს გრძელდება. ეს ტურბინები უნდა აღიჭურვოს დამურების პასიური დეტექტორებით, რაც რეკომენდირებულია ყველა ტურბინისათვის მათ სიახლოვეს დამურების აქტივობაზე დაკვირვების მიზნით. ეს რეკომენდაცია შესაძლოა დაიხვეწოს შემდგომში, მშენებლობის შემდგომი მონიტორინგის შედეგების გათვალისწინებით. თუ #5 - #9 ქარის ტურბინები ახლანდელ ადგილზე დარჩება, აპრილის ბოლოდან აგვისტოს ჩათვლით პერიოდში, როცა უწვიმო დამეებში ქარის სიჩქარე (გონდოლას სიმაღლეზე გაზომილი) 7მ/წმ-ზე ნაკლები იქნება, რეკომენდირებულია: (i) ტურბინის გენერირების სიჩქარის გაზრდა; (ii) ფრთების ფლუგირება; ან (iii) გამორთვა. ეს რეკომენდაცია ასევე გამოყენებული უნდა იქნას ჟინჯლიანი ამინდის პირობებში და წვიმის შეწყვეტის შემდეგ, რადგანაც ჟინჯლის დროს დამურები აქტიურები არიან და ისინი აქტიურობას იწყებენ წვიმის შეწყვეტიდან მოკლე დროში. ეს შეზღუდვები ეხება დროის მონაკვეთს, რომელიც მზის ჩასვლიდან 30 წუთით ადრე წყება და მზის ამოსვლის შემდეგ კიდევ 30 წუთს გრძელდება. ეს ტურბინები უნდა აღიჭურვოს დამურების პასიური დეტექტორებით, რაც რეკომენდირებულია ყველა ტურბინისათვის მათ სიახლოვეს დამურების აქტივობაზე დაკვირვების მიზნით. ეს რეკომენდაცია შესაძლოა დაიხვეწოს შემდგომში, მშენებლობის შემდგომი მონიტორინგის შედეგების გათვალისწინებით.

12. შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით, გარემოს სხვა რეცეპტორებზე ძირითადად მოსალოდნელია დაბალი ან საშუალო ხარისხის ნარჩენი ზემოქმედება.
13. დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში ზედაპირული ან გრუნტის წყლის გარემოზე ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი;
14. გზმ-ს ფარგლებში ჩატარებული გაანგარიშებებით, ქეს კასპის 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, სადაც იმუშავებს დიზელ გენერატორები, 1კმ-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.

15. ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება მოსალოდნელია საქმიანობის როგორც მშენებლობის ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე. ზემოქმედების რეცეპტორები მხოლოდ რამდენიმე ტურბინის და ქვესადგურის მახლობლობაში მცხოვრები მოსახლეობაა (სოფ. ქვემო რენე; ნაწილობრივ - სოფ. იგოეთი) და E-60 საავტომობილო ტრასის იგოეთი-ოკამის მოკლე მონაკვეთზე მოძრავი ტრანზიტული მგზავრები და ტურისტები.. მშენებლობის ეტაპზე საჭირო იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება;
16. ჩრდილების ციმციმს, როგორც ეს აჩვენა მოდელირებამ, არ ექნება გავლენა მოსახლეობაზე. მიუხედავად ამისა, ქვემო რენეს და იგოეთის ღონეზე საჭირო იქნება ექსპლუატაციის ეტაპზე ჩრდილების ციმციმის მონიტორინგი.
17. საპროექტო გზის სრული სიგრძე შეადგენს დაახლოებით 9,6კმ-ს. აქედან 2.25კმ მოითხოვს არსებული გზის გაფართოებას (3მ-დან 6მ-მდე), ხოლო ტურბინების შემაერთებელი გზები, რომლებშიც შემაერთებელი კაბელებიც ჩაიდება, სიგრძით შეადგენს 7,35კმ-ს და სიგანე ექნება 5მ. 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.
18. კერძო ნაკვეთებიდან პროექტის ზემოქმედების ქვეშ მოჰყვა ერთი სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების ნაკვეთი (სახნავი), 9 სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთი (სათიბი/სადოვარი) და 3 კერძო არასასოფლო-სამეურნეო მიწის ნაკვეთი. ეკონომიკური და ფიზიკური განსახლების საკითხი სისტემატური სახით განხილულ იქნება განსახლების სამოქმედო გეგმაში და აქ განხილული იქნება მესაკუთრეებისათვის ზარალის კომპენსირების პრინციპები.
19. საპროექტო ტერიტორიის ჰაბიტატის გათვალისწინებით მინიმუმირებულ იქნება ხე-მცენარეების გაჩეხვა; მაქსიმალურად შესაძლო გაჩეხვის უწყისები წარმოდგენილია დანართ # 2-ში ;
20. დაგეგმილი საქმიანობის ფარგლებში არ არის მოსალოდნელი კუმულაციური ზემოქმედება. ქეს კასპის საპროექტო ტერიტორიაზე არ არის დღეისათვის დაგეგმილი არც ერთი სხვა პროექტი. თბილისის და კასპის ქეს-ებს არ ექნებათ კუმულაციური ზემოქმედება, კერძოდ, ხელფრთიანებზე. ერთადერთი ინფრასტრუქტურული სისტემა რაც განლაგებულია საპროექტო ტერიტორიის მახლობლად არის საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის კუთვნილ 500კვ ეგხ, რომელიც პარალელურად მიუყვება დაგეგმილ 110კვ ეგხ-ს დერეფანს. ეს ობიექტი დიდი ხანია განლაგებულია საპროექტო ტერიტორიაზე. 110კვ და 500კვ ეგხ-ების კუმულაციურ ზემოქმედებად შეიძლება ჩაითვალოს ეგხ-სთან შეჯახებისას ფრინველების დაღუპვის რისკის ზრდა. ხსენებული რისკების შესარბილებლად გამოსაყენებელი არის გადამცემი ხაზების ვიზუალური შესამჩნევობის გაზრდაზე ორიენტირებული შემარბილებელი ღონისძიებები (ფერადი მარკერების განთავსება ხაზებზე).

21. 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;
 - კასპის ქეს-ის ექსპლუატაციის შედეგად წარმოიქმნება დამატებით მუდმივად განახლებადი ენერგო რესურსი, რაც ქვეყნის ენერგო დამოუკიდებლობისთვის კიდევ ერთი წინ გადადგმული ნაბიჯი იქნება.
22. საპროექტო დერეფანში ხილული ისტორიულ-კულტურული ძეგლები განთავსებული არ არის. მათზე პირდაპირი ზემოქმედებაც ნაკლებად მოსალოდნელია.

რეკომენდაციები

- 1) სამუშაოების განმახორციელებელი კომპანია და მშენებელი კონტრაქტორი დაამყარებენ მკაცრ კონტროლს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ზომების და გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებით გათვალისწინებული 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) მშენებლობის პროცესში, არაკვალიფიცირებულ სამუშაოებზე დასაქმებული იქნება ძირითადად ადგილობრივი მოსახლეობა და შეძლებისდაგვარად, ადგილობრივი მოსახლეობა დასაქმდება უფრო კვალიფიციურ სამუშაოებზეც;
- 7) სამშენებლო სამუშაოებში გამოსაყენებელ მასალების შეძენისას პრიორიტეტული იქნება ადგილობრივ მასალების შეძენა-გამოყენება.

ქეს-ის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე გარემოსდაცვითი ღონისძიებების შესრულებაზე პასუხისმგებელია საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია სს „კავკასიის ქარის კომპანია“.