



სურ.98

პკ36+23-37+17 შუა იურულის ბაიოსური ასაკის ძირითადი კლდოვანი ქანები სუსტად და საშუალოდ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (**J_b**)-(სურ.99);



სურ.99

პკ37+17-45+75 მდ. ჯეჯორას ჭალის ტერასის ალუვიური დანალექები (**aQ_{iv}**), სიმძლავრით 0-2 მეტრი (**სურ.100**); ალუვიური დანალექების საგებში, პკ45-ზე შუა იურულის ბაიოსური ასაკის ძირითადი კლდოვანი ქანები (**J_b**) შეიცვალა ქვედა იურული ასაკის ქვედა სორის ქვეწყების თიხაფიქლებით და ქვიშაქვებით (**J_{1³}**);



სურ.100

პკ45+75-46+40 პროლუვიური დანალექები (pQv), სიმძლავრე 1-2 მეტრი, მდ. წედისის ღელე პკ46+17-ზე (სურ.101);



სურ.101

პკ46+17-47+20 ფერდობული ელუვიურ-დელუვიური დანალექები (edQv), სიმძლავრე 0-1 მეტრი;

პკ47+20-50+34 შუა იურულის ბაიოსური ასაკის ძირითადი კლდოვანი ქანები სუსტად და საშუალოდ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (J_{2b}), ეროზია N17 პკ49+65-ზე. მიმდებარე ალუვიური ტრასა (სურ.102);



სურ.102

პკ50+34- 50+56 პროლუვიური დანალექები (pQv), სიმძლავრე 0-1 მეტრი; ხევი წყლიანი პკ50+44-ზე;

პკ50+56-52+75 ქვედა იურული ასაკის ქვედა სორის ქვეწყების თიხაფიქლები და ქვიშაქვები (J_{1³}) პკ52+10-დან შეიცვალა შუა იურულის ბაიოსური ასაკის ძირითადი კლდოვანი ქანებით სუსტად და საშუალოდ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (J_{2b}); ხევი პერიოდულად წყლიანი პკ51+53-ზე;

პკ52+75-54+00 ფერდობული ელუვიურ-დელუვიური დანალექები (edQv), სიმძლავრე 0-3 მეტრი, ხევი პერიოდულად წყლიანი პკ53+52-ზე (სურ.103);



სურ.103

პკ54+00-55+40 შუა იურულის ბაიოსური ასაკის ძირითადი კლდოვანი ქანები სუსტად და საშუალოდ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (J2b)-(სურ.104);



სურ.104

პკ55+40-57-00 მდ. ჯეჯორას ჭალის ტერასის ალუვიური დანალექები (aQv), სიმძლავრით 5-6 მეტრი (სურ.105);



სურ.105

საველე გეოლოგიური კვლევების პერიოდში, გამოიკვეთა სადერივაციო მილსადენი I ტრასის გატარების ალტერნატიული ვარიანტი:

პკ6+64-თან გადაკვეთავთ მდ. ჯეჯორას კალაპოტს და გადავალთ მარცხენა სანაპირო ალუვიურ ტერასაზე (აQIV), რომლის ბოლოში - პკ 9+18-ის მიმდებარედ მარცხენა სანაპიროდან კვლავ გადმოვდივართ მარჯვენა სანაპირო ალუვიურ ჭალის ტერასაზე (აQIV), სადაც ვუერთდებით მთავარ ტრასას. უბანი მდგრადია და მიზანშეწონილად მიგვაჩნია სადერივაციო მილსადენის ალტერნატიული ვარიანტის სახით წარმოსადგენად.

თანამედროვე საშიში გეოლოგიური პროცესებიდან, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პერიოდისთვის, გასათვალისწინებელი იქნება, როგორც ფერდობებზე განვითარებული მცირე მეწყრულ-გრავიტაციული და ეროზიული პროცესები, ასევე დერივაციის დერეფნის გადამკვეთი წყლიანი და პერიოდულად წყლიანი ხეხვები და მდინარეები, რომლებიც თავისი ბუნებით წარმოადგენენ ნაგებობის დაზიანების და ახალი გეოდინამიკური პროცესების ჩასახვის წინაპირობას.

ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, წყალსადინარების გადაკვეთის უბნებზე, სადერივაციო მილსადენის მდგრადობის შენარჩუნების მიზნით, საჭიროდ მიგვაჩნია:

- ხეხვებში არსებული წყლის ნაკადების ორგანიზებულად გატარება, რელიეფური პირობების და მილსადენის განთავსების საპროექტო გადაწყვეტილების გათვალისწინებით - სადერივაციო მილსადენზე გადატარებით ან მილსადენისთვის აკვედუკების გამოყენებით;
- მდინარეებში არსებული წყლის ნაკადების გატარება სასურველია მდინარის კალაპოტის შესაბამისი კვეთის შენარჩუნებით და მასზე ხიდის მოწყობით, ან გარეცხვის სიღრმის გათვალისწინებით და სადერივაციო მილსადენის ჩაღრმავებით კალაპოტის ნიშნულის ქვევით;
- სადერივაციო მილსადენის ეროზიული პროცესებისგან დაცვის მიზნით, საჭიროდ მიგვაჩნია კალაპოტის ზონაში, ტერასების გასწვრივ, ეროზიის საწინააღმდეგო დამცავი საინჟინრო ნგებობების მოწყობა, წარმოდგენილი გაბიონების ტიპის კედლებით და მიტვირთული დიდი ზომის (d=1-1.5m) ლოდებით;

4.3.1.3. ჰესის სააგრეგატო შენობა და გამყვანი არხი

(რუკა-ნახ.GS-51-2, ფურ.7; ჭრილები-ნახ.GS-51-7)

ჰესის შენობა და გამყვანი არხი საპროექტო გადაწყვეტილების მიხედვით განლაგდება მდ. ჯეჯორას ხეობის მარჯვენა ფერდის მიმდებარედ, ჭალისზედა პირველ ტერასაზე,

ზედაპირის 912 მ. აბს. ნიშნულის ფარგლებში, რომლის სიგანე 120-130 მეტრია, სიგრძე 400-430 მეტრი, ხოლო ტერასული საფეხურის სიმაღლე 1,5-მეტრიდან 2.0 მეტრამდე იზრდება (სურ.106).



სურ.106

ტერასა გეოლოგიურად აგებულია მეოთხეული ასაკის ალუვიური დანალექებით (სგე-1), რომლის სიმძლავრე ნაგებობების ფარგლებში გეოლოგიური აგეგმვის მონაცემების ანალიზის საფუძველზე მერყეობს 5-7 მეტრის ფარგლებში. ტერასულ დანალექებში გრუნტის წყლის დონე შეესაბამება მდინარეში წყლის დონეს შესაბამისი პერიოდისთვის.

ალუვიური ნალექებით (სგე-1) გადაფარულია ძირითადი კლდოვანი ქანები, რომლებიც ზედაპირულ ზონაში წარმოდგენილია სუსტად გამოფიტული (5-6 მეტრამდე) ძირითადი ქანებით (სგე-5). ჰესის შენობის დასაფუძნებლად რეკომენდირებული იქნება, როგორც ალუვიური დანალექები (სგე-1), ასევე კლდოვანი ქანები (სგე-5). შენობის საძირკვლის შერჩეული ტიპიდან გამომდინარე, ნაგებობების დაფუძნება სავარაუდოდ განხორციელდება ტერასის ამგებ ალუვიურ დანალექებზე (სგეN1).

გამყვანი არხი. ჰესის შენობიდან მდინარე ჯეჯორამდე, განლაგდება მდ. ჯეჯორას ჭალის ტერასის ალუვიურ დანალექებში (aQiv), სიმძლავრე 5-7 მეტრია (სურ.107).



სურ.107

პროექტირება-მშენებლობის პერიოდში, გათვალისწინებული უნდა იქნეს ფილტრაციული გრუნტის წყლების მოდენა ქვაბულში, ხოლო ღრმა ქვაბულის შემთხვევაში, შეირჩეს შესაბამისი მდგრადობის (დახრილობის) ფერდობები.

მოსალოდნელი გეოსაშიშროების, ანუ მდინარის ტერასის ეროზიული გარეცხვის და დატბორვის თავიდან აცილების მიზნით, საჭიროდ მიგვაჩნია კენჭნაროვანი გრუნტებით დამბების მოწყობა და მისი მიტვირთვა დიდი ზომის ($d=1-1.5m$) ლოდებით, რაც უზრუნველყოფს საგენერატორო შენობის შეუფერხებელ მდგრად ფუნქციონირებას.

4.3.2. სორგითი ჰესი 2

4.3.2.1. სათავე წყალმიმღები კვანძი სალექართ

(რუკა-ნახ.GS-51-2, ფურ.7-8; ჭრილები: სათავე კვანძი-ნახ.GS-51-4; სალექარი-ნახ.GS-51-6, ფურც.1)

წყალშემკრები კაშხალი წყალმიმღებით დანიშნულია მდ. ჯეჯორას ხეობაში, მდინარის კიდის 900 მ.აბს. ნიშნულის ფარგლებში (სურ.108).



სურ.108

კაშხლის გასწორში და მის მიმდებარედ ხეობის ძირის სიგანე 70-80 მეტრია. მარცხენა ნაპირი წარმოდგენილია კალაპოტისკენ მცირე დახრილობის მქონე ტერასული ზედაპირით, რომლის სიგანე 30-35 მეტრია. მარჯვენა ფერდის დახრილობა გზამდე 40-45⁰-ია, ხოლო გზის ზედა მხარეს მატულობს. კალაპოტის სიგანე 17-20 მეტრია, მარცხენა მხარეს განვითარებულია ჭალიზედა ტარასა, რომლის საფეხურის სიმაღლე სანაპირო ზოლში 1-1.5 მეტრია, სიგანე 25-35 მეტრი, ხოლო სიგრძე 250-300 მეტრი. მარჯვენა ტერასის საფეხურის სიმაღლე 1.5-2.0 მეტრია, სიგანე 20-22 მეტრი, ხოლო სიგრძე 200 მეტრამდეა. ორივე სანაპირო ტერასა და კალაპოტი აგებულია მეოთხეულის ალუვიური ნალექებით (სგეN1), რომელთა სიმძლავრე კალაპოტის ზონაში 4-5 მეტრს არ აღემატება, ხოლო ტერასების სიმძლავრე 6-7 მეტრამდეა. ძირითადი კლდოვანი ქანებით წარმოდგენილია მარჯვენა ფერდი (სგეN5) და კალაპოტის ალუვიური ნალექების საგები.

წყალშემკრები კაშხლის და წყალმიმღების დასაფუძნებლად გამოყენებული იქნება ძირითადი ქანები (სგეN5), რომლებიც 5.0-5.5 მეტრ სიღრმემდე სუსტად გამოფიტულია. კაშხლის მარჯვენა ბორტის მისაყრდენად ასევე გამოყენებული იქნება ძირითადი ქანები (სგეN5), ხოლო მარჯვენა ბორტის მისაყრდენად, ტერასის სიგანიდან გამომდინარე (25-35 მეტრი), გამოყენებული იქნება ტერასული ალუვიური (სგე-1) გრუნტები, რაც სავარაუდოდ გაზრდის შემოვლით ფილტრაციას.

ფილტრაციული დანაკარგების თავიდან აცილების მიზნით, საჭიროდ მიგვაჩნია ზედა ბიეფში, მარცხენა ფერდის მხარეს 20-25 მეტრი და შესაძლოა მეტი სიგრძის ბეტონის კედლის მოწყობა, მისი ჩაჭრით ძირითადი ქანების სუსტად გამოფიტულ ზონამდე.

თანამედროვე საშიში გეოლოგიური პროცესები, რომლებიც თავისი მასშტაბით საფრთხეს შეუქმნიან კაშხლის ფუნქციონირებას, მის გასწორში და მიმდებარე ტერიტორიაზე არ ფიქსირდება, თუმცა საპროექტო გადაწყვეტილებაში გათვალისწინებული უნდა იყოს პერიოდული წყალმოვარდნები და ღვარცოფული მოვლენები (სავარაუდოდ წელიწადში 1-2-ჯერ).

სალექარი განლაგდება წყალმიმღების შემდგომ, ქვედა ბიეფში, რომელიც მოიცავს კაშხლის მიმდებარე სივრცეს, მარჯვენა ჭალის ტერასის საფეხურს, სიმაღლით 1-1.5 მეტრი და ზედაპირის 899-900 მ.აბს. ნიშნულებით (სურ.109), რომელიც გეოლოგიურად აგებულია 6-7 მეტრამდე სიმძლავრის ალუვიური დანალექებით (სგე-

1), წარმოდგენილი უხეშად დამუშავებული კაჭარ-კენჭნარით, ლოდებით, ღორღითა და ხვინჭით, შევსებული ქვიშა-ქვიშნაროვანი მასალით.



სურ.109

მარჯვენა ჭალის ტერასის განაპირა ზოლის ეროზიული გარეცხვის თავიდან აცილების და შესაბამისად სალექარის მდგრადობის შენარჩუნების მიზნით, საჭიროდ მიგვაჩნია ეროზიის საწინააღმდეგო დამცავი კედლის მოწყობა კაშხლიდან სალექარის ბოლომდე.

ალტერნატიული ვარიანტით, წყალმიმღები და სალექარი განლაგდება მარცხენა სანაპირო ალუვიურ ტერასაზე.

4.3.2.2 სადაწნეო სადერივაციო მილსადენის ტრასა II

(რუკა-ნახ.GS-51-2, ფურ.7:13; გრძივი გეოლოგიური ჭრილი-ნახ.GS-51-6, ფურც.1:5)

სადაწნეო სადერივაციო მილსადენის საპროექტო ტრასა II, რომლის სიგრძე 7400 მეტრია, დაგეგმილია სალექარიდან ჰესის შენობამდე, 899-798 მ. აბს. ნიშნულებს შორის, რომლის უმეტესი ნაწილი განლაგდება დაბალ ჭალისზედა ტერასებსა და კლდოვან ფერდობებზე მოწყობილ თაროებზე, მდ. ჯეჯორას მარჯვენა სანაპიროზე, რომლის ფარგლებში გადაკვეთს 21 სხვადასხვა ტიპის წყალსადინარს, როგორც აკვედუკების საშუალებით, ასევე ტრანშეებში ჩალრმავებით, მათზე ზემოდან მოწყობილი ღია ტიპის წყალსაშვების გამოყენებით. ტრასის განლაგების ალტერნატივები განხილულია პარაგრაფის ბოლო ნაწილში.

სადერივაციო მილსადენის ტრასა II პიკეტური აღწერა:

პკ0+00-1+63 მდ. ჯეჯორას ჭალის ტერასის ალუვიური დანალექები (aQ_{iv}), სიმძლავრით 1-3 მ (სურ.110);



სურ.110

პკ1+63-6+20 შუა იურულის ბაიოსური ასაკის ძირითადი კლდოვანი ქანები სუსტად და საშუალოდ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (J_{2b}); ხევი წყლიანი პკ3+05-ზე, მეწყერი N13 პკ 3+39-3+70-ზე, სადაც სურათზე კარად ჩანს ძირითადი კლდოვანი ქანებით აგებული, ციცაბოდ დახრილი ფერდი (სურ.111), ხევი წყლიანი პკ4+41-ზე, ეროზია N20 პკ4+61-თან;



სურ.111

პკ6+20-7+85 მდ. ჯეჯორას ჭალის ტერასის ალუვიური დანალექები (aQ_{iv}), სიმძლავრით 1-3 მ; ხევი წყლიანი 6+45-ზე;

პკ7+85-8+37 შუა იურულის ბაიოსური ასაკის ძირითადი კლდოვანი ქანები სუსტად და საშუალოდ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (J_{2b})-(სურ.112);



სურ.112

პკ8+37-21+73 მდ. ჯეჯორას ჭალის ტერასის ალუვიური დანალექები (აQv), სიმძლავრით 0.5-3 მ (სურ.113-114); ხეები პერიოდულად წყლიანი პკ14-ზე, პკ14+35-ზე, პკ17+25-ზე, და პკ20+74-ზე, ხევი წყლიანი პკ18+85-ზე;



სურ.113



სურ.114

პკ21+73-23+77 შუა იურულის ბაიოსური ასაკის ძირითადი კლდოვანი ქანები სუსტად და საშუალოდ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (J2b);

პკ23+77-27+00 მდ. ჯეჯორას ჭალის ტერასის ალუვიური დანალექები (აQv), სიმძლავრით 1-3.5 მ (სურ.115); ხევი პერიოდულად წყლიანი პკ24+21-ზე;



სურ.115

პკ27+00-37+00 შუა იურულის ბაიოსური ასაკის ძირითადი კლდოვანი ქანები სუსტად და საშუალოდ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (J2b); მდ. გუდანურა პკ28+32, ეროზია N22 პკ32-ზე, ხევი პერიოდულად წყლიანი პკ33+65;

პკ37+00-39+27 მდ. ჯეჯორას ჭალის ტერასის ალუვიური დანალექები (aQv), სიმძლავრით 1-3 მ (სურ.116-117);



სურ.116



სურ.117

პკ39+27-39+55 შუა იურულის ბაიოსური ასაკის ძირითადი კლდოვანი ქანები სუსტად და საშუალოდ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (J2b);

პკ39+55-41+87 ელუვიურ-დელუვიური (edQv) - ძველმეწყრული (dlQv), სიმძლავრე 5-7 მეტრი (სურ.118); ხევი წყლიანი პკ40+53-ზე;



სურ.118

პკ41+87-45+10 შუა იურულის ბაიოსური ასაკის ძირითადი კლდოვანი ქანები სუსტად და საშუალოდ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (J_{2b}), ეროზიები N24 პკ42+45-ზე და N25 პკ44+52-ზე (სურ.119), ხევი პერიოდულად წყლიანი პკ44+71-ზე;



სურ.119

პკ45+10-49+75 მდ. ჯეჯორას ჭალის ტერასის ალუვიური დანალექები (aQ_v), სიმბლავრით 1-3 მ (სურ.120); ხევი წყლიანი პკ47+45-ზე, მეწყერი N14 პკ46-პკ47 (დერივაციის ტრასას არ ეხება);



სურ.120

პკ49+75-55+79 შუა იურულის ბაიოსური ასაკის ძირითადი კლდოვანი ქანები სუსტად და საშუალოდ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (J_{2b})-(სურ.121); ეროზიები N26 პკ50+32-ზე და N27 პკ53+00-ზე;



სურ.121

პკ55+79-59+66 მდ. ჯეჯორას ჭალის ტერასის ალუვიური დანალექები (aQ_{iv}), სიმძლავრით 1-3 მ (სურ.122); ხევი პერიოდულად წყლიანი პკ56+23-ზე, ხევი პერიოდულად წყლიანი პკ56+90-ზე, ხევი პერიოდულად წყლიანი იმლება ტერასაზე პკ59-ის ფარგლებში;



სურ.122

პკ59+66-63+25 შუა იურულის ბაიოსური ასაკის ძირითადი კლდოვანი ქანები სუსტად და საშუალოდ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (J_{2b})-(სურ.123); ეროზიები N30 პკ60+50-ზე და N31 პკ62+20-ზე, მეწყერი N17 პკ59+95-60+20-ს შორის, ხევი წყლიანი პკ61+82-ზე;



სურ.123

პკ63+25-66+43 მდ. ჯეჯორას ჭალის ტერასის ალუვიური დანალექები (აQv), სიმძლავრით 1-3 მ (სურ.124); ხევი პერიოდულად წყლიანი პკ63+45-ზე;



სურ.124

პკ66+43-67+00 შუა იურულის ბაიოსური ასაკის ძირითადი კლდოვანი ქანები სუსტად და საშუალოდ გამოფიტული და ნაპრალოვანი (J2b), ეროზია N32 პკ66+70-თან;

პკ67+00-67+68 მდ. ჯეჯორას ჭალის ტერასის ალუვიური დანალექები (აQv), სიმძლავრით 1-4 მ; ხევი წყლიანი (მდინარის ტიპი) პკ67+36-ზე;

პკ67+68-68+55 მეორე ჭალისზედა ტერასის დანალექები (აQII), წარმოდგენილი კენჭნარებით კაჭარის ჩანართებით, ქვიშებით, თიხნარებით, ქვიშნარებით (სურ.125);



სურ.125

პკ68+55-72+06 მდ. ჯეჯორას ჭალის ტერასის ალუვიური დანალექები (აQv), სიმძლავრით 1-3 მ; ხევი პერიოდულად წყლიანი იშლება ტერასაზე პკ69+65-თან;

პკ72+06-72+92 მეწყრული სხეულის ენური ნაწილი, წარმოდგენილი მეორე ჭალისზედა ტერასის გადაზელილი ნალექებით (აQIII), კაჭარ-კენჭნარებით, ქვიშნარებით და თიხებით, რომელთა სიმძლავრე 1.5-2.2 მ-ია (სურ.126). ამ გრუნტებით გადაფარულია მდ. ჯეჯორას ჭალის ტერასის ალუვიური დანალექები (აQv), სიმძლავრით 2-4 მეტრი; ეროზია N33 პკ72+15-ზე, მეწყერი N19 პკ 72+06-პკ 72+92;



სურ.126

პკ72+92-73+91, ანუ ჰესის სააგრეგატე შენობამდე დერივაცია განლაგდება მდ. ჯეჯორას ჭალის ტერასის ალუვიურ დანალექებში (აQv), სიმძლავრით 4-7 მეტრი.

საველე გეოლოგიური კვლევების პერიოდში, გამოიკვეთა სადერივაციო მილსადენი II ტერასის გატარების ალტერნატიული ვარიანტები:

I უბანი - ალტერნატივის პირველი ნაწილი - მარცხენა სანაპირო ზოლი - პკ0+00-დან პკ12+65-მდე

პკ0+00-დან ტრასა გაივლის მდინარის ტერასაზე ალუვიურ დანალექებში (aQv)-(სურ.127), შემდგომ მარჯვენა ნაპირზე გადასვლამდე 140 მეტრი განლაგდება ელუვიურ-დელუვიურ გრუნტებში (edQv), პკ11+50-თან მარცხენა ნაპირიდან გადავდივართ მარჯვენა სანაპირო ალუვიურ ტერასაზე (aQv) და მთავარ ტრასას შევუერთდებით პკ12+65-ის მიდამოებში.



სურ.127

II უბანი - ალტერნატივის მეორე ნაწილი - მარცხენა სანაპირო ზოლი - პკ21+73-დან პკ56+00-მდე

პკ21+73-თან გადავკვეთავთ მდ. ჯეჯორას კალაპოტს და გადავალთ მარცხენა სანაპირო ალუვიურ ტერასაზე (aQv)-(სურ.128), სადაც პკ26-ის მიდამოებში გადავკვეთავთ ერთ-ერთ უსახელო წყალსადინარს, პკ35-პკ38-ის მიდამოებში (მარცხენა სანაპიროს მხარეს) სადერივაციო მილსადენის ტრასა გადავკვეთს ფლუვიოგლაციალურ (fgQIII) და პროლუვიურ (pQv) დანალექებს. აღნიშნულ მონაკვეთში, პკ36-ის მიდამოებში ფიქსირდება ეროზიული პროცესი (ეროზია N23), ხოლო პკ 36+50-ზე სადერივაციო ტრასა გადავკვეთს მდ. ჭალისწყლის კალაპოტს (სურ.129); ამის შემდგომ, დერივაცია კვლავ განლაგდება ალუვიურ ტერასაზე (aQv) და მხოლოდ პკ56+00-თან გადავდივართ მარჯვენა სანაპიროზე და ვუერთდებით მთავარ ტრასას.



სურ.128



სურ.129

4.3.2.3. ჰესის სააგრეგატო შენობა და გამყვანი არხი (რუკა-ნახ.GS-51-2, ფურ.13; ჭრილები-ნახ.GS-51-8)

ჰესის შენობა 2 და გამყვანი არხი საპროექტო გადაწყვეტილების მიხედვით განლაგდება მდ. ჯეჯორას ხეობის მარჯვენა ფერდის მიმდებარედ, ჭალისზედა პირველ ტერასაზე, ზედაპირის 798 მ. აბს. ნიშნულის ფარგლებში, რომლის სიგანე 70 მეტრია, სიგრძე 300 მეტრი, ხოლო ტერასული საფეხურის სიმაღლე 1,5-მეტრიდან 2.0 მეტრამდეა (სურ.130).

ტერასა გეოლოგიურად აგებულია მეოთხეული ასაკის ალუვიური დანალექებით (სგე-1), რომელთა სიმძლავრე ნაგებობების განლაგების ფარგლებში გეოლოგიური აგებმის მონაცემების ანალიზის საფუძველზე მერყეობს 8-10 მეტრის ფარგლებში. ტერასულ დანალექებში გრუნტის წყლის დონე შეესაბამება მდინარეში წყლის დონეს შესაბამისი პერიოდისთვის.



სურ.130

ალუვიური ნალექებით (სგე-1) გადაფარულია ძირითადი კლდოვანი ქანები, რომლებიც ზედაპირულ ზონაში წარმოდგენილია სუსტად გამოფიტული (5-6 მეტრამდე) ძირითადი ქანებით (სგე-5). ჰესის შენობის დასაფუძნებლად რეკომენდირებული იქნება, როგორც ალუვიური დანალექები (სგე-1), ასევე კლდოვანი ქანები (სგე-5). შენობის საძირკვლის შერჩეული ტიპიდან გამომდინარე, ნაგებობების დაფუძნება სავარაუდოდ განხორციელდება ტერასის ამგებ ალუვიურ დანალექებზე (სგეN1).

გამყვანი არხი. ჰესის შენობიდან მდინარე ჯეჯორამდე, განლაგდება მდ. ჯეჯორას ჭალის ტერასის ალუვიურ დანალექებში (aQiv), სიმძლავრე 8-10 მეტრია (სურ.131).



სურ.131

პროექტირება-შენებლობის პერიოდში, გათვალისწინებული უნდა იქნეს ფილტრაციული გრუნტის წყლების მოდენა ქვაბულში, ხოლო ღრმა ქვაბულის შემთხვევაში, შეირჩეს შესაბამისი მდგრადობის (დახრილობის) ფერდობები.

მოსალოდნელი გეოსაშიშროების, ანუ მდინარის ტერასის ეროზიული გარეცხვის და დატბორვის თავიდან აცილების მიზნით, საჭიროდ მიგვაჩნია კენჭნაროვანი გრუნტებით დამბების მოწყობა და მისი მიტვირთვა დიდი ზომის ($d=1-1.5m$) ლოდებით, რაც უზრუნველყოფს საგენერატორო შენობის შეუფერხებელ მდგრად ფუნქციონირებას.

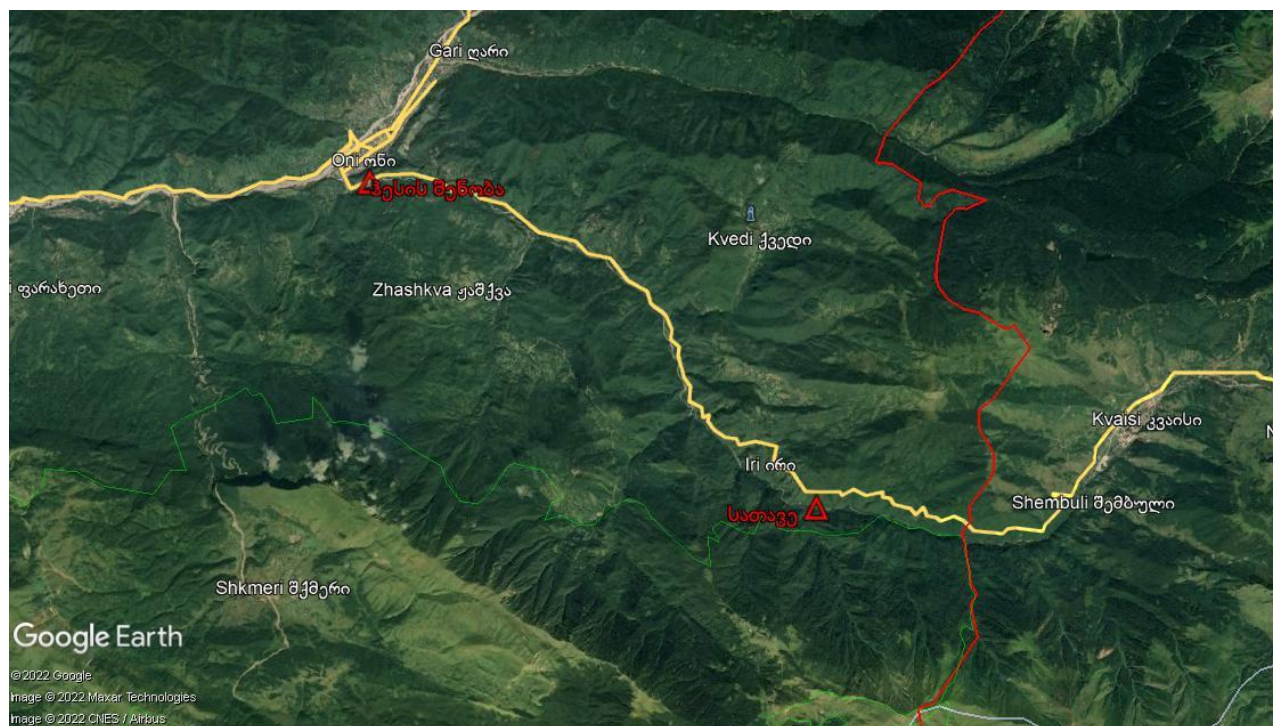
5. მდ. ჯეჯორას ხეობაში სორგითი ჰესების საპროექტო უბანზე ჩატარებული
სეისმური საშიშროების შეფასების შედეგები

ს ა რ ჩ ე ვ ი

	88
შესავალი	95
1. კვლევის მეთოდოლოგია	95
2. რეგიონის გეოლოგიის ზოგადი მიმოხილვა	96
3. მიწისძვრის კერის ზონების გამოვლენა, რღვევების სქემების შეფასება და პარამეტრიზაცია	98
4. რეგიონის სეისმურობა და მიწისძვრათა განმეორებადობის კანონზომიერებების განსაზღვრა	101
5. გრუნტის რხევის დაცხრომის მოდელების შეფასება	104
6. კვლევის შედეგები	106
7. დასკვნა	108
გამოყენებული ლიტერატურა	108

შესავალი

ანგარიშში წარმოდგენილია ქ. ონსა და სოფ. ირს შორის, მდ. ჯეჯორას ხეობაში სორგითი ჰესების კასკადის საპროექტო ტერიტორიაზე ჩატარებული სეისმური საშიშროების შეფასების შედეგები. ნახ.1-ზე ასახულია საკვლევი უბანი, საწყისი სათავე 1-დან ჰესის შენობა 2-ის განთავსების ფარგლებში.



ნახ.1. საკვლევი უბანი

1. კვლევის მეთოდოლოგია

კავკასიის რეგიონი სეისმური აქტიური ზონაა და თითოეული შენობა-ნაგებობისა თუ სხვა საინჟინრო პროექტის პირველ ეტაპზე უნდა განხორციელდეს დეტალური სეისმური საშიშროების შეფასება ლოკალური უბნისთვის. მიწისძვრის მოკლევადიანი ეფექტიანი პროგნოზირება, რაც სეისმური საფრთხისა და რისკის შეფასებაში გამოიხატება, ამოუხსნელ ამოცანად რჩება მსოფლიო სეისმოლოგიური საზოგადოებისათვის. გრძელვადიანი ალბათური პროგნოზი შედარებით კარგად არის

დამუშავებული. ანგარიშში შესწავლილი და გაანალიზებული იქნა სხვადასხვა პუბლიკაციები სეისმური საფრთხეების შეფასებასთან დაკავშირებით, შესწავლილი იქნა მათში წარმოდგენილი სეისმური საშიშროების რუკები და გაკეთდა შესაბამისი დასკვნები.

ანგარიშში წარმოდგენილია სეისმური საშიშროების შეფასების ალბათური მეთოდი, რომლის ფარგლებშიც განხორციელდა შემდეგი ეტაპების დეტალური ანალიზი:

- მიწისძვრის კერის ზონების გამოვლენა, რღვევების სქემების შეფასება და პარამეტრიზაცია;
- მიწისძვრათა განმეორებადობის კანანზომიერებების განსაზღვრა;
- გრუნტის რხევის დაცხრომის მოდელების შეფასება;
- სეისმური საშიშროების ალბათური შეფასება.

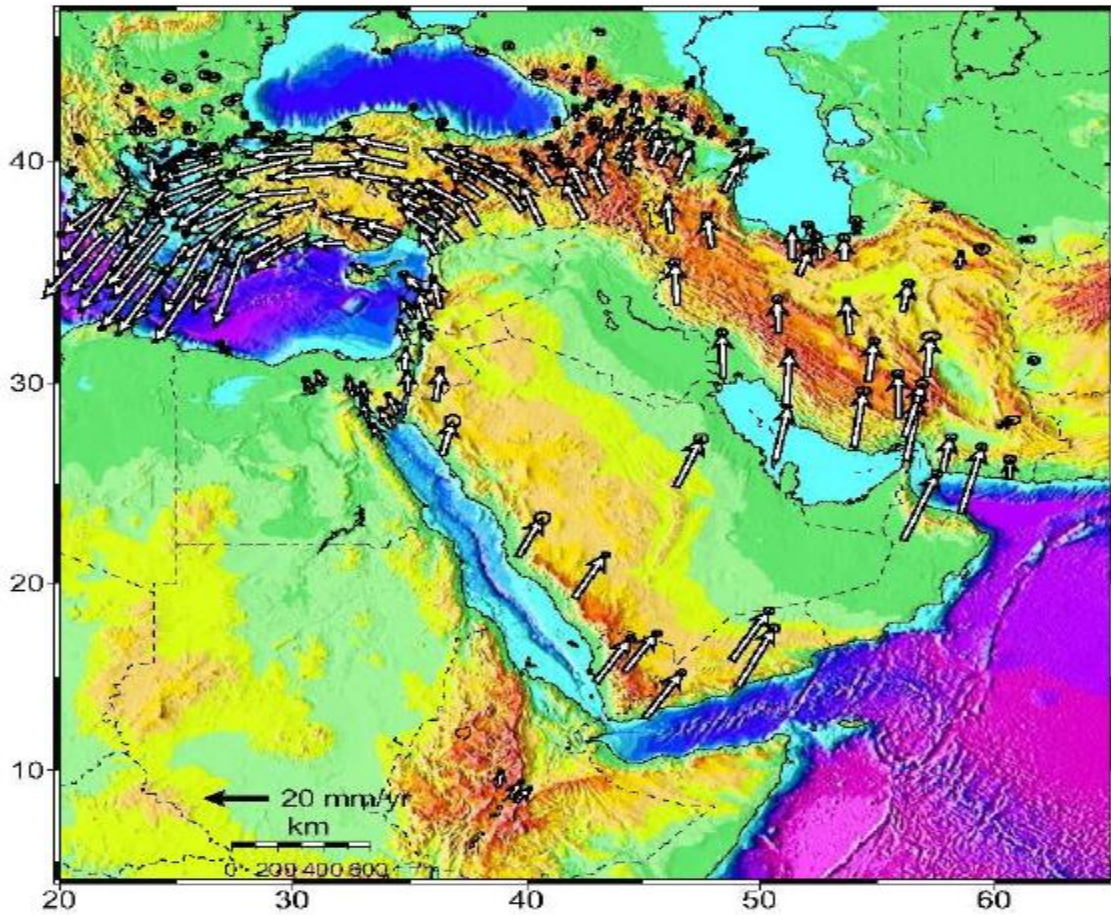
2. რეგიონის გეოლოგიის ზოგადი მიმოხილვა

საქართველო მდებარეობს კავკასიაში, გეოლოგიური თვალსაზრისით მეტად საინტერესო ზონაში, რომელიც ერთ-ერთ სეისმურად აქტიურ რეგიონს წარმოადგენს ალპურ-ჰიმალაურ კოლიზიის სარტყელში, რომელიც გადაჭიმულია (როგორც სახელიდან ჩანს) ევროპიდან ინდოჩინეთამდე (ნახ.2). ამ სარტყელის ნაწილია შავი ზღვა-კასპიის ზღვის რეგიონი: კავკასია (ჩრდილო კავკასია, საქართველო, სომხეთი, აზერბაიჯანი) და მეზობელი ქვეყნები: საბერძნეთი, რუმინეთი, თურქეთი, ირანი, უფრო აღმოსავლეთისკენ კი ცენტრალური აზიის სახელმწიფოები: ავღანეთი, პაკისტანი, ინდოეთი, ჩინეთი, ოკეანის კუნძულები.

სეისმურად აქტიური ეს სარტყელიც ევრაზიის და აფრიკა-არაბეთის ლითოსფერულ ფილებს შორის საზღვარს წარმოადგენს. ამ ტიპის საზღვრებს კოლიზიურს უწოდებენ, წარმოშობილია კონტინენტების შეჯახების შედეგად. გეოლოგიურ წარსულში, დაახლოებით 60 მილიონი წლის წინ, ასეულობით მილიონი წლის განმავლობაში, ზემოთ აღნიშნულ კონტინენტებს ერთმანეთისაგან ოკეანური აუზები ჰყოფდა.

კონტინენტების გადაადგილების შედეგად ყოფილი ოკეანე თანდათან დავიწროვდა და ბოლოს თითქმის მთლიანად დაიხურა, დარჩა მხოლოდ მცირე ვიწრო ნაწილი რელიქტის სახით–ამჟამინდელი ხმელთაშუა ზღვა.

ალპურ–ჰიმალაური კოლიზიური საზღვარი მიწისძვრების თვალსაზრისით მნიშვნელოვნად განსხვავდება წყნარი და ინდოეთის ოკეანეების სეისმოაქტიური სარტყლებისაგან. აქ არ არის ცნობილი ზედრმა (ასეული კმ) მიწისძვრები და მათი სიძლიერეც ბევრად ნაკლებია. თუმცა იმის გამო, რომ აფრიკა–არაბეთის ლითოსფერული ფილა ამჟამადაც მოძრაობს ჩრდილოეთისაკენ დაახლოებით 2–3 სმ/წ სიჩქარით (ნახ.2), ადგილი აქვს დედამიწის ქერქის დეფორმაციებს, რღვევების წარმოშობას და, აქედან გამომდინარე, მიწისძვრებს და სხვა ბუნებრივ კატასტროფებს.



ნახ.2. ისრებით ნაჩვენებია აფრიკა–არაბეთის ლითოსფერული ფილის მოძრაობის მიმართულება და სიჩქარე (Reilinger et al. 2006)

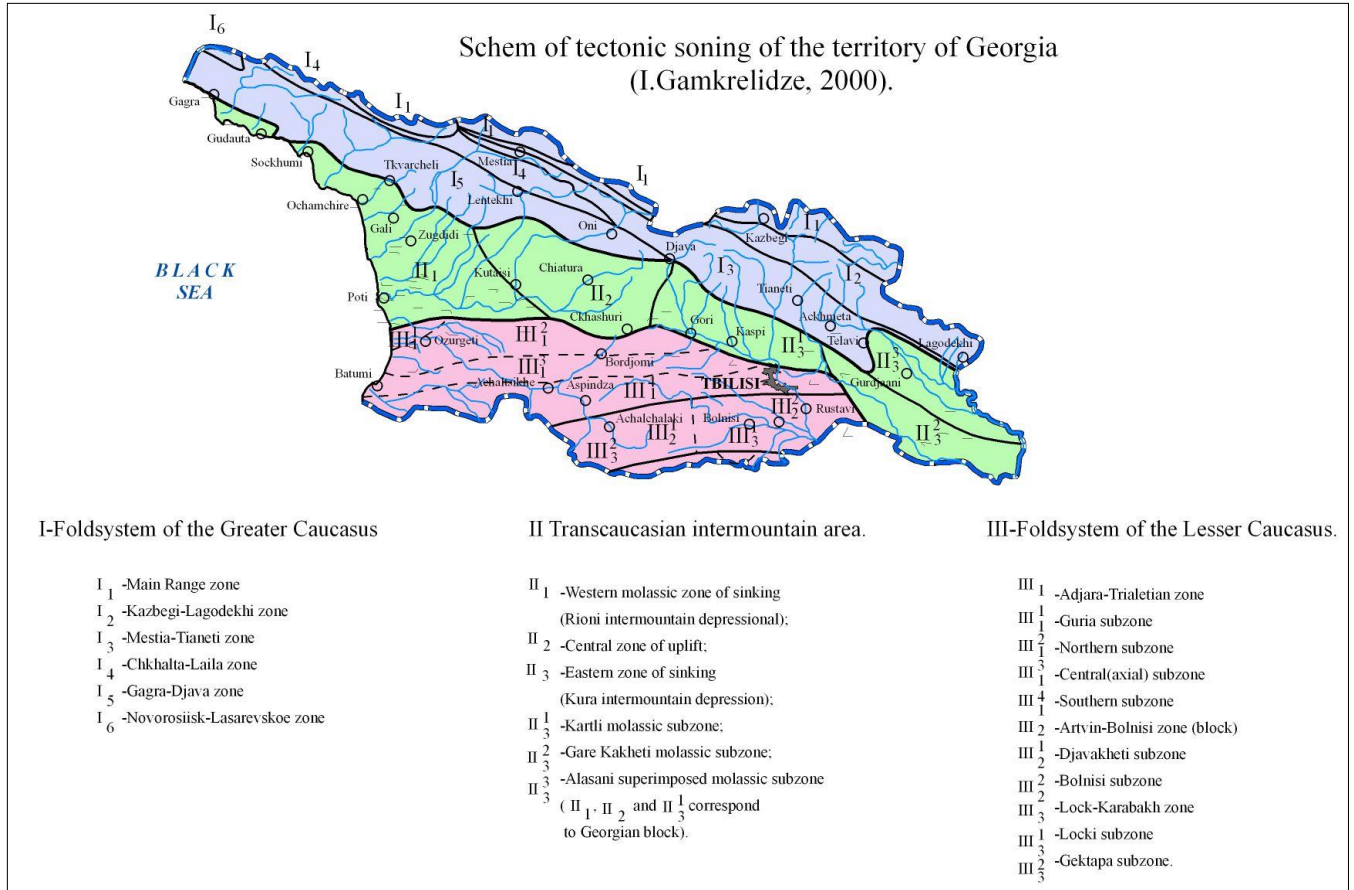
როგორც ისტორიული, ასევე ინსტრუმენტული მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ რეგიონი ხასიათდება ე. წ. საშუალო სეისმურობით, როდესაც ძლიერი მიწისძვრები მაგნიტუდით 7 და ეპიცენტრში მაკროსეისმური ინტენსივობით 9 ბალი (MSK სკალა) ხდება, 10^3 - 10^4 წლის განმეორადობით.

საქართველოში სეისმურობა ასახავს რეგიონის ძირითად ტექტონიკას, რომელსაც განაპირობებს არაბეთის ფილაქნის მოძრაობა ჩრდილოეთის მიმართულებით, რაც თავის მხრივ იწვევს თურქეთის და ირანის ფილაქნების გასხლეტვას, შესაბამისად დასავლეთის და აღმოსავლეთის მიმართულებებით, კავკასიონის ქედის აღზევებას და ძირითადად შეცოცების ტიპის სეისმურად აქტიური რღვევების ფორმირებას (McClusky et al., 2000, Triep et al., 1995).

3. მიწისძვრის კერის ზონების გამოვლენა, რღვევების სქემების შეფასება და პარამეტრიზაცია

გეოლოგიური რუკის თანახმად (Gamkrelidze et al., 1998, Gamkrelidze, 2003), საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს დიდი კავკასიონის ნაოჭა სისტემის გაგრა-ჯავის ქვეზონაში (ნახ. 3).

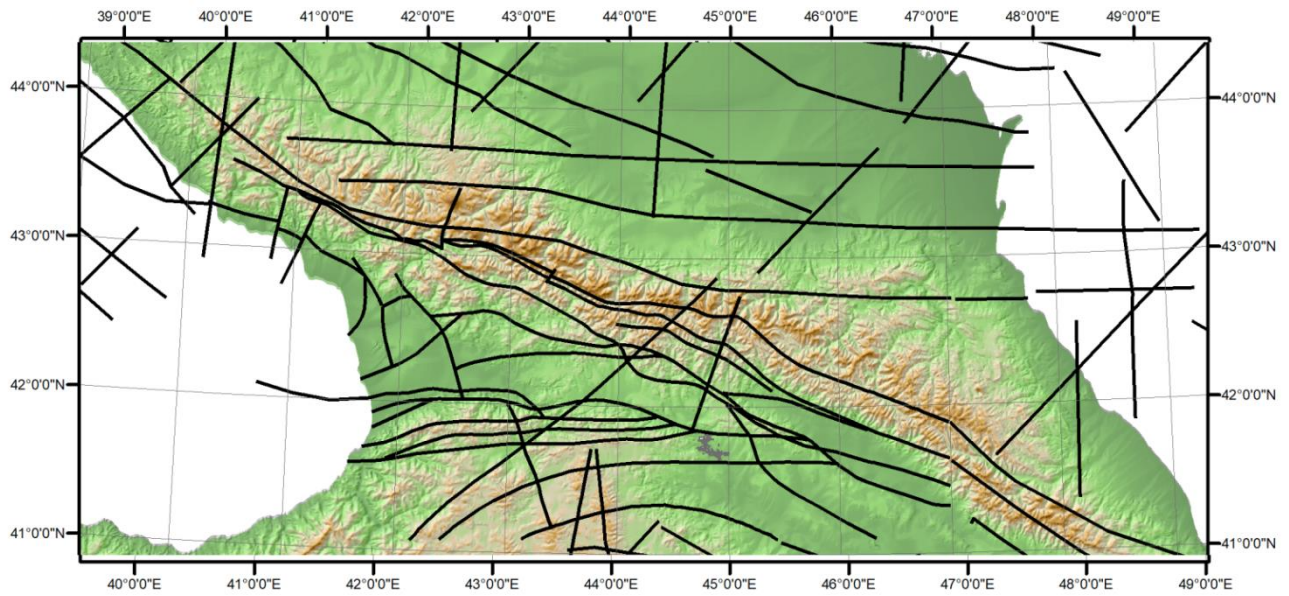
შ. ადამიას და სხვ. მიხედვით (2011) საქართველოს ტერიტორიის ფარგლებში გამოიყოფა შემდეგი ტექტონიკური ერთეულები: (1) კავკასიონის ნაოჭა-შეცოცებითი სარტყელი; (2) საქართველოს ბელტი (ფორლანდი - რიონის და მტკვრის ფორლანდი); (3) აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა-შეცოცებითი სარტყელი და (4) ართვინ-ბოლნისის ბელტი. საკვლევი ტერიტორია მოიცავს აღმოსავლეთ აჭარა-თრიალეთის ფრონტულ და მტკვრის ფორლანდის სამხრეთ ნაწილებს (ნახ. 1). აღმოსავლეთ აჭარა-თრიალეთის ფრონტული და მტკვრის ფორლანდის სამხრეთი ნაწილების დანალექი საფარი (>6კმ) წარმოდგენილია იურული, ცარცული, პალეოგენური, ნეოგენური და მეოთხეული ღრმა ზღვის, მარჩხი ზღვისა და მძლავრი კონტინენტური ნალექების თანმიმდევრობით (Adamia et al., 2011).



ნახ. 3. საქართველოს ძირითადი ტექტონიკური ზონები

კვლევისათვის გამოყენებული იქნა რღვევების სქემა, რომლებიც ორი დამოუკიდებელი კვლევის შედეგად იყო შემუშავებული:

1. ე. გამყრელიძის მიერ (Gamkrelidze et. al. 1998) (ნახ.4).



ნახ.4. აქტიური რღვევების სქემა (Gamkrelidze et a. 1998)

2. შ. ადამიას მიერ შემუშავებული სქემები (Adamia et. Al., 2011, Gu'len et.al., 2014), რომელიც გამოყენებული იქნა აღმოსავლეთ ევროპის გლობალური მიწისძვრების მოდელისათვის (ნახ.5).