

ნენსკრა ჰეს-ი, საქართველო

(პროექტირების ძირითადი ეტაპი)



გეოფიზიკური კვლევები

ტექნიკური ანგარიში

ნაკრას საპროექტო ტერიტორიაზე შესრულებული სეისმური კვლევები-გარდატეხილი და არეკლილი ტალღების სეისმური ჭრილები

ავტორი	პროექტი	ეტაპი	ტერიტ.	WBS	WBE	დოკ. ტიპი	პროგრ.	რევიზია
О	6768	B	GL	DA	MP	TR	475	000

000	15.11.2016	J. De Luca E. Cannucci	A. M. Baldi
ვერსია	თარიღი	ავტორი	დაამტკიცა

SGG Studio di Geologia e Geofisica Ltd.

Strada Massetana Romana 56 - 53100 Siena Italy

Tel +39 0577 49276

Fax +39 0577 287254

Email: info@sgg.it

სარჩევი

1 – შესავალი	4
2 – გეოლოგიური ცნობები	6
2.1 – ზოგადი გეოლოგიური პირობები	6
2.2 – გეოლოგიური და გეოფიზიკური მოდელი	7
3 – გეოფიზიკური დაზვერვის მიზანი	8
4 – შესრულებული კვლევები	8
5 – გამოყენებული აპარატურა	9
6 – ხარისხის სტანდარტები	10
7 – სეისმური ტესტები	10
7.1 – სეისმური გარდატეხილი ტალღების მეთოდი	10
7.2 – სეისმური არეკლილი ტალღების მეთოდი	11
8 – მონაცემთა დამუშავება	12
8.1 – სეისმური გარდატეხილი ტალღების მეთოდი	12
8.2 – სეისმური არეკლილი ტალღების მეთოდი	13
9 – სეისმური ინტერპრეტაცია	19

1 შესავალი

ეს ანგარიში გადმოსცემს გეოფიზიკური კვლევის შედეგებს, რომლებიც შესრულდა კონტრაქტორისთვის - „Salini Impregilo“. კვლევები განხორციელებულია ნენსკრა ჰეს-ის პროექტის ფარგლებში დაგეგმილი ნაკრას დამბის ტერიტორიაზე (სურათი 1.1).

საკვლევ ტერიტორიაზე გეოფიზიკური კვლევები შესრულდა სეისმური გარდატეხილი და არეკლილი ტალღების მეთოდითა და HVSR-ის (ჰორიზონტალურ-ვერტიკალური სპექტრული კოეფიციენტი) განსაზღვრით. წინამდებარე დოკუმენტში მოცემულია მხოლოდ პირველი მათგანი.



სურათი 1.1: დამბის განთავსების ტერიტორია

გარდატეხისა და არეკვლის მეთოდით შესრულებული სეისმური კვლევები განხორციელდა ერთ ეტაპად:

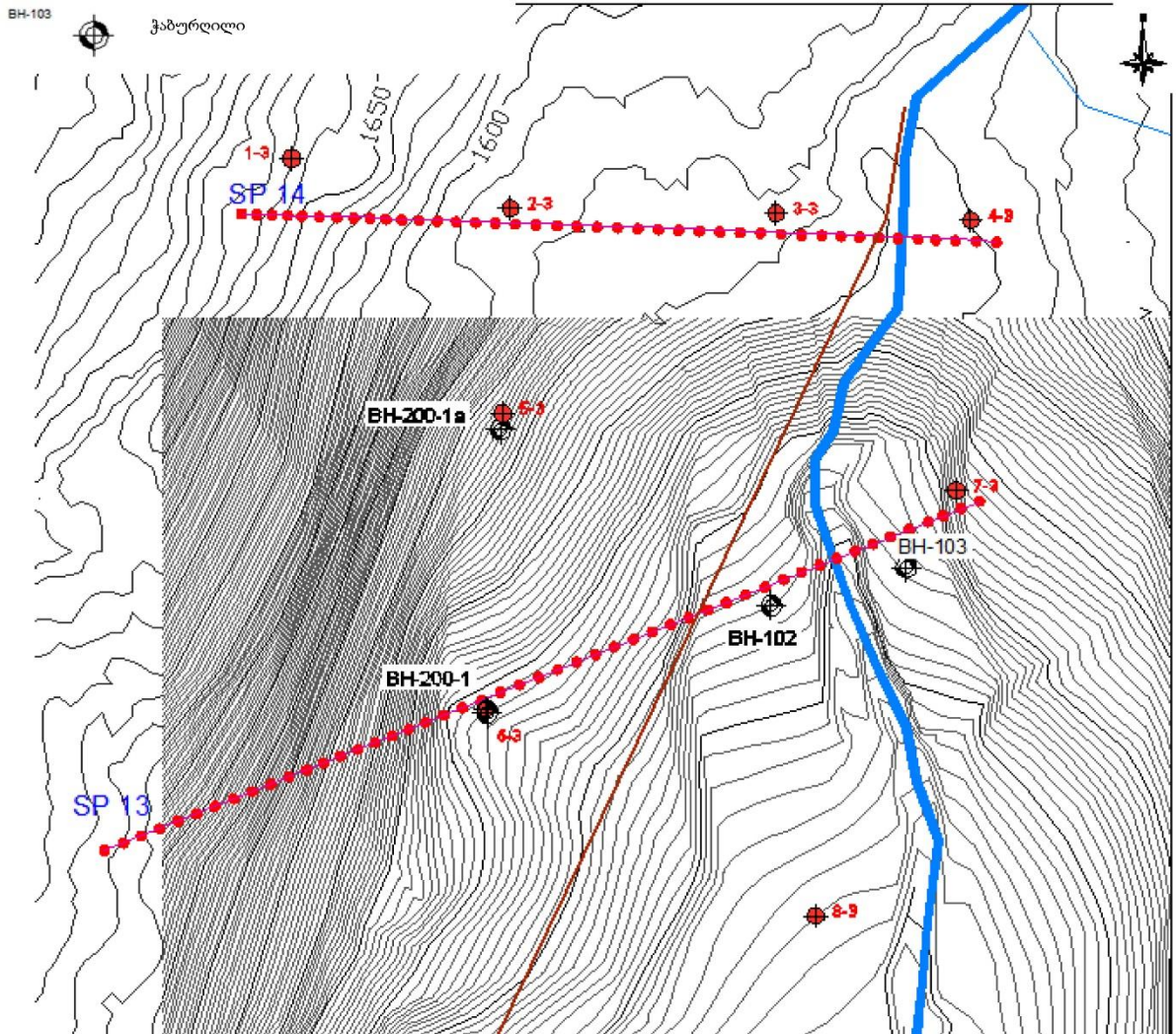
- ეტაპი მიმდინარეობდა 29/09/2013-დან 4/10/2016-მდე

ლეგენდა

სეისმური კვლევა:

- SP1 ხაზი ჰიბრიდული სეისმური პროფილი (არეკლილი + გარდატეხილი ტალღების მეთოდი)
- დარტემის წერტილის მდებარეობა
- 7-3 HVSR-ის გაზომვა

SEISMIC IN HOLE:



ნახაზი 1.1: ნაკრას ტერიტორიაზე გეოფიზიკური კვლევების სქემა

წინამდებარე ანგარიში აღწერს კვლევებს, რომლებიც შესრულდა ყველა ეტაპის განმავლობაში. ანგარიშში მოცემულია სეისმური მონაცემების აკვიზიციის (acquisition) და ინტერპრეტაციული მეთოდები, ხოლო დაზვერვის შედეგები მოცემულია ძირითად გეოფიზიკურ აღწერაში.

2 – გეოლოგიური ცნობები

2.1 – ზოგადი გეოლოგიური პირობები

ნენსკრას ჰეს-ის საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ჭუბერის თემის ფარგლებში. დამბის ღერძი, ჭუბერის თემიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთით, დაახლოებით 19 კმ-ის მოშორებითაა, 1 500 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან.

ნენსკრას ხეობა ჩრდილო-სამხრეთული ორიენტაციისაა და შემოსაზღვრულია ჩრდილოეთიდან - კავკასიონის მთავარი წყალგამყოფი ქედით, დასავლეთიდან კი აფხაზეთის ქედით. ტერიტორიის ძირითადი ნაწილის ნიშნული ზღვის დონიდან 1000-დან 3500 მ-მდეა.

ხეობა ტიპური U ფორმისაა, ალპური ტიპის მყინვარული, საშუალო სიგანით - 700-1000 მ. ზოგიერთ ადგილას (მდ. დარჩის შესართავთან), ხეობა V-ს ფორმისაა.

ფსკერის სიგანე 50-200 მ-ის ფარგლებშია. ხეობის ფერდობები თითქმის ყველგან ჩაზნექილია და გარშემო მდებარე მთების ფერდობებს ერთვის. ნენსკრას წყალშემკრები აუზის ზედაპირი წარმოდგენილია დასერილი მთიანი რელიეფით. იქ განვითარებულია ციცაბო ფერდობებიანი გვერდითა ხეობებისა და ხევების ქსელი. ხეობის ზემო წელში, ფერდობების ძირში, ძირითადი ქანები დაფარულია დელუვიური და კოლუვიური მასალით. წყალშემკრები აუზის ტერიტორიაზე 21 მყინვარია, რომელთა ჯამური ფართობი 15-16 კმ²-ია. თითქმის მთელი ხეობის გასწვრივ გვხვდება მდინარეული ტერასები. ხეობის ზემო წელში ტერასების სიგანე 20 მ-ს არ აღემატება, ხოლო სიგრძე 200-300 მ-ია. სოფლების კარისა და ჭუბერის მახლობლად ტერასები 300-400 მ სიგანისაა. მდ. ნენსკრას ალპურ და სუბალპურ ზონებში, 2000 მ-ს ზემოთ, წარმოდგენილია მთის-ბალახოვანი ნიადაგი, ჰუმუსი და მთის კორდიანი ბალახოვანი ნიადაგი. 2000 მ-ს ქვემოთ ჭარბობს კარბონატული ნიადაგის ინტენსიურად ეროზირებული თხელი ან საშუალო ფენები და კირქვების, მერგელებისა და სხვა კარბონატული ქანების გაშიშვლებები. ისინი ნაყოფიერია და გამოიყენება ხეხილის და სხვადასხვა მცენარეების მოსაყვანად. ხეობის ძირში გვხვდება მყინვარული ნალექები, რომელთა სიმძლავრე უცნობია, თუმცა ხეობის ზედა წელში ნავარაუდევია დაახლოებით 20 მ. ხეობის ზემო წელში ქანები წარმოდგენილია ძლიერ ნაპრალოვანი გრანიტებითა და გნეისებით, შუა და ქვემო წელში კი - ვულკანოგენური დანალექი ქანებით, რომელთა გაშიშვლებები გვხვდება მცირე რაოდენობით მდინარის დონეზე და 80 მ-ით ზევით, ხეობის ორივე მხარეს. ფერდობებზე მდინარის დონიდან 80 მ სიმაღლემდე მონაცვლეობს დელუვიური კონუსები და კაჭარი.

2.2 –გეოლოგიური და გეოფიზიკური მოდელი

ჭაბურღილის გეოტექნიკური მასალის ანალიზის შედეგად წარმოდგენილია შემდეგი ლითოლოგიური მოდელი:

	A	ლამიანი ქვიშიანი ხრეში	თანამედროვე ალუვიონი
	B	ხრეში + მტვრიანი ქვიშა+ კაჭარი	თანამედროვე კოლუვიონი+ალუვიონი
	C	ხრეში + მტვრიანი ქვიშა	ძველი კოლუვი.+ ალუვი.
<p>--- ---</p> <p>* * * * * * * * * * * * * * * *</p> <p>* * * * *</p>	D1	ხრეში + კენჭები + კაჭარი	გლაციალური +ფლუვიოგლაციალური
	D2	კაჭარი + ძირითადად მსხვილხრეში	
	E	ხრეში + მტვრიანი ქვიშიანი ხრეში	კოლუვიონი +გლაციალ.
<p>●---●</p> <p>●---●---●---●---●---●---●---●---●</p>	F	ლამიანი ქვიშიანი კენჭნარი	ელუვიონი
	R1	ნაპრალოვანი ქანი	მეტამორფული ქანი
	RC	მკვრივი ქანები	მეტამორფული ქანი

3 – გეოფიზიკური დაზვერვის მიზანი

გეოფიზიკური დაზვერვის მიზანს წარმოადგენდა ტერიტორიის სეისმური კვლევა:

სეისმური გარდატეხილი ტალღების მეთოდი

- გრძივი ტალღის (P) გავრცელების სიჩქარის განსაზღვრა საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ქანების მექანიკური მახასიათებლების განსაზღვრისთვის;
- ქანების ფენების პოზიციების განსაზღვრა

სეისმური არეკლილი ტალღების მეთოდი

- საკვლევ ტერიტორიაზე ქანების სტრუქტურული მახასიათებლების განსაზღვრა
- სიჩქარის ანომალიების განსაზღვრა;
- ძლიერ ნაპრალოვანი ან სუსტი ზონების განსაზღვრა
- სეისმური კვლევებით განსაზღვრული ქანების სტრუქტურული მახასიათებლების 3D მოდელის რეკონსტრუქცია
- არსებული გეოტექნიკური მონაცემების გამოყენებით გეოფიზიკური მოდელის შემოწმება

4 – შესრულებული კვლევები

სეისმური მეთოდი	დასახელება	დარტყმების რაოდენობა	სიგრძე
სეისმური გარდატეხის და არეკვლის (გრძივი ტალღის (P))	ხაზი SP13	26	480 (მ)
სეისმური გარდატეხის და არეკვლის (გრძივი ტალღის (P))	ხაზი SP14	23	405 (მ)

აქედან გამომდინარე, სეისმური გარდატეხის და არეკვლის მეთოდით კვლევები შესრულდა 885 მ სიგრძეზე.

5 – გამოყენებული აპარატურა

აპარატურა

გეოფიზიკური კვლევები შესრულდა შემდეგი აპარატურის გამოყენებით (სურ. 5.1-5.2)

N	დასახელება
2	Geometrics ფირმის სეისმოგრაფი “GEODE24 ch” თავისი კაბელებით
1	Asus ფირმის პორტატული კომპიუტერი საველე მონაცემების აღრიცხვისთვის
48	ვერტიკალური გეოფონები, თითოეული 28.0 ჰც სიხშირის
4	გეოფონების დამაკავშირებელი კაბელები 10 მ-იანი ინტერვალების გათვალისწინებით
1	ციფრული კაბელი Geode-ის კომპიუტერთან დასაკავშირებლად
1	აღმძვრელი სისტემა: გენერატორი, ჩაქუჩი და ტრიგერული ხაზი
3	გადამცემი-მიმღები

აპარატურა შემოწმებული და დაკალიბრებული იქნა “LABORATORIO ACCREDIA – GammaMisure” - ს მიერ, ხოლო აკრედიტირებული LAT No. 56 (იტალიური კალიბრაციის სამსახური)-ს მიერ.



სურათი 5.1:
Geometrics ფირმის
სეისმოგრაფი
“GEODE24 ch”
თავისი კაბელებით
და Asus ფირმის
პორტატული
კომპიუტერი



სურათი 5.2: სეისმური კაბელი და გეოფონი

6 – ხარისხის სტანდარტები

სამუშაო შესრულდა კონტრაქტის მიხედვით და შეიქმნა განსაზღვრული დოკუმენტები.

გეოფიზიკური დაზვერვა შესრულდა SP0302 სპეციფიკაციების და ISO901 ინსტრუქციების მიხედვით.

7 – სეისმური ტესტები

7.1 – სეისმური გარდატეხილი ტალღების მეთოდი

სეისმური გრძივი (P) გარდატეხილი ტალღების პროფილები შესრულდა შემდეგი პარამეტრების გამოყენებით:

- გეოფონების ინტერვალი: 10 მ
- დარტყმების ინტერვალი: 10-20 მ
- გეოფონის სიხშირე: 28.0 ჰც
- წყარო: აფეთქებითი
- საველე სინჯები: 0.25 მწმ
- ჩანაწერის ხანგრძლივობა: 2000 მწმ

პროექტის მასშტაბის დაფარვისა და ამოცანების შესასრულებლად, SGG-მ გამოიყენა 48 თანაბრად დაშორებული გეოფონის ფიქსირებული რიგი, დარტყმის წერტილების 20 მეტრიანი ინტერვალებით. გარდა ამისა, მოთხოვნილი საკვლევი სიღრმის მისაღწევად, გეოფონის ხაზის რამდენიმე გარე წერტილზეც შესრულდა დარტყმები.

სეისმური გრძივი ტალღების (P) სიჩქარემ მოგვცა ქანების მექანიკური მახასიათებლების და გარდატეხილი ტალღების დამუშავებისთვის წინასწარი სიჩქარის მოდელის შეფასების საშუალება.

7.2 – სეისმური არეკლილი ტალღების მეთოდი

არეკლილი ტალღების სეისმური პროფილი შესრულდა შემდეგი პარამეტრების გამოყენებით:

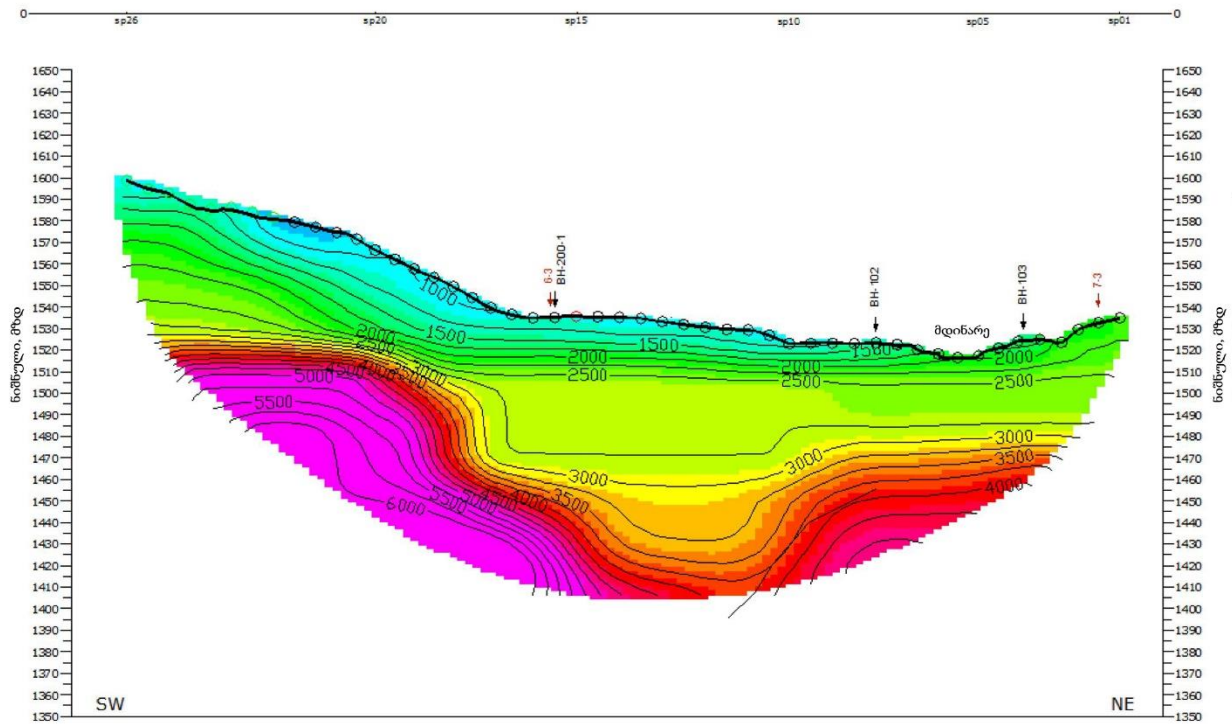
- გეოფონების ინტერვალი: 10 მ
- დარტყმების ინტერვალი: 10-20 მ
- გეოფონის სიხშირე: 28.0 ჰც
- წყარო: აფეთქებითი
- საველე სინჯები: 0.25 მწმ
- ჩანაწერის ხანგრძლივობა: 2000 მწმ

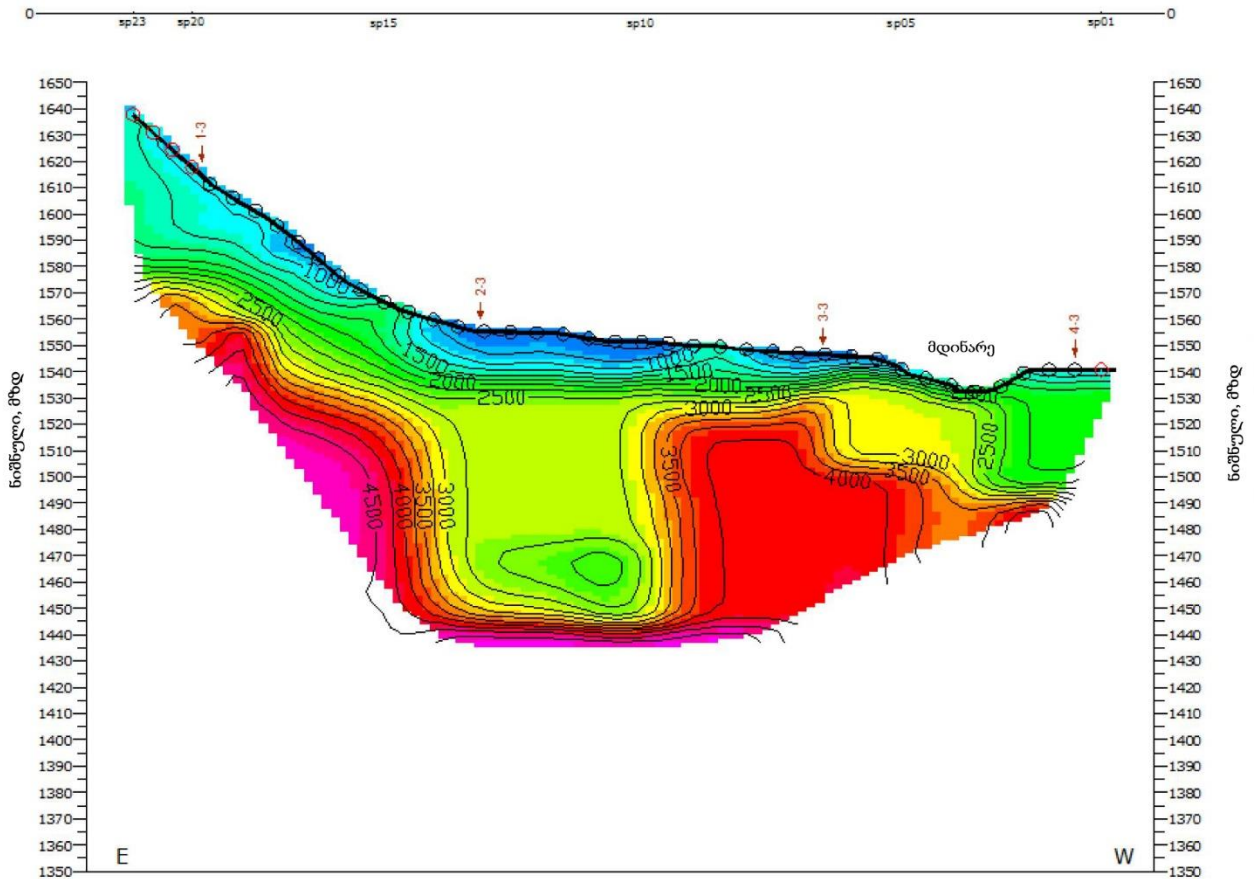
პროექტის მასშტაბის დაფარვისა და ამოცანების შესასრულებლად, SGG-მ გამოიყენა 48 თანაბრად დაშორებული გეოფონის ფიქსირებული რიგი, დარტყმის წერტილების 20 მეტრიანი ინტერვალებით. გარდა ამისა, მოთხოვნილი საკვლევი სიღრმის მისაღწევად, გეოფონის ხაზის რამდენიმე გარე წერტილზეც შესრულდა დარტყმები.

8 – მონაცემთა დამუშავება

8.1 – სეისმური გარდატეხილი ტალღების მეთოდი

გადაცემის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ქანების მექანიკურ მახასიათებლებზე, რაც უფრო მტკიცეა ქანი, მით მაღალია სეისმური სიჩქარე. მიღების დროები დაფიქსირდა სპეციალური პროგრამის საშუალებით და მოცემულია ცხრილების სახით. პროგრამა დროის ცვლილების დანახვის საშუალებას იძლევა 0.1×10^{-3} სიზუსტით. მოგვიანებით, სპეციალური პროგრამა SeisOpt@2D-ის საშუალებით, განხორციელდა სეისმური გარდატეხილი ტალღების პროფილის ტომოგრაფიული დამუშავება





ნახაზი 8.1: სეისმური ტომოგრაფიული გარდატეხილი ტალღის პროფილები (SP13 და SP14 ხაზები).

ტომოგრაფიული მეთოდი მოიცავს ორგანოზომილებიანი სივრცის დაყოფას უჯრებად, წინასწარ შექმნილი ბადის მიხედვით, ბადის თითოეულ სექციაზე განსაზღვრული სეისმური მნიშვნელობის მინიჭებით. შემდეგ პროგრამა მოდელის ბადის მეშვეობით განმეორებითობის პრინციპით ითვლის სეისმური ტალღის გადაცემის დროს და ეს მნიშვნელობა შედარებულია ექსპერიმენტულთან დაანგარიშების ალგორითმების გამოყენებით, ასევე ხდება სეისმური სხივების სვლის შემოწმება. შემდეგი განმეორებების მეშვეობით ჩვენ ვიღებთ სეისმური სიჩქარეების მნიშვნელობებს უჯრებისთვის, რომლებიც შეესაბამება რამდენიმე სეისმურ სხივს ერთდროულად. მონაცემთა დამუშავება შესრულებულია ანალიზის მეშვეობით, რომელიც მოიცავს ანიზოტროპულ საფუძველზე დამყარებულ მიწისქვეშა მოდელირებას. ის მოსდევს განმეორებით R.T.C მეთოდს და რეკონსტრუქციულ ტომოგრაფიულ ალგორითმებს, რომელიც სივრცის რეგულარულ უჯრებად დაყოფის მეშვეობით სეისმური სიჩქარის ველს იძლევა. ინტერპრეტაციული მოდელის განსაზღვრისათვის, SeisOpt@2D პროგრამა იყენებს “Monte Carlo”-ს ინვერსიის მეთოდს, რომელიც დაფუძნებულია თანამედროვე მოდელირებაზე, სადაც პროგრამის ალგორითმიდან მიღებული მოდელები მიღებული ან უარყოფილია სტატისტიკური კრიტერიუმის საფუძველზე.

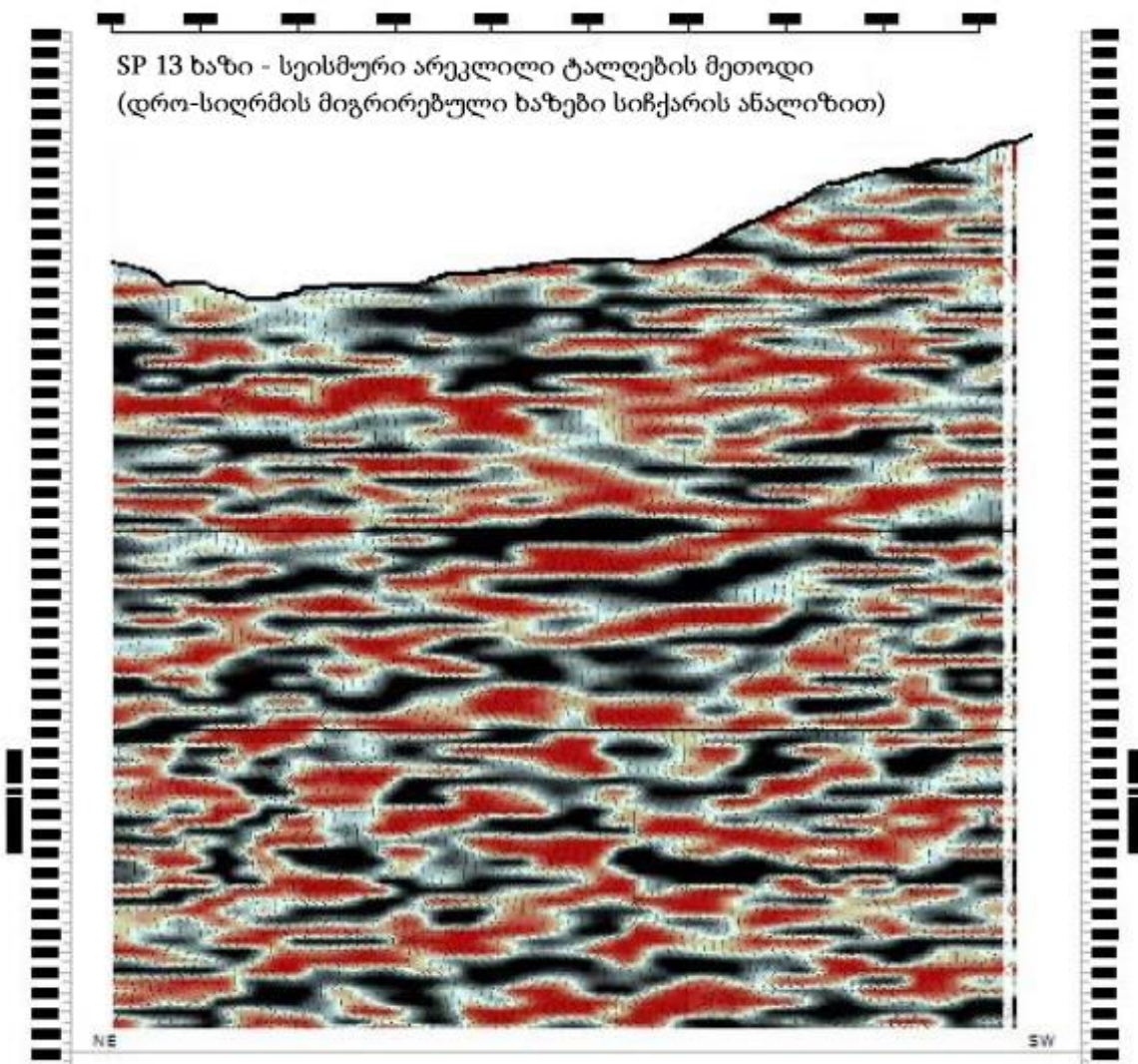
8.2 – სეისმური არეკლილი ტალღების მეთოდი

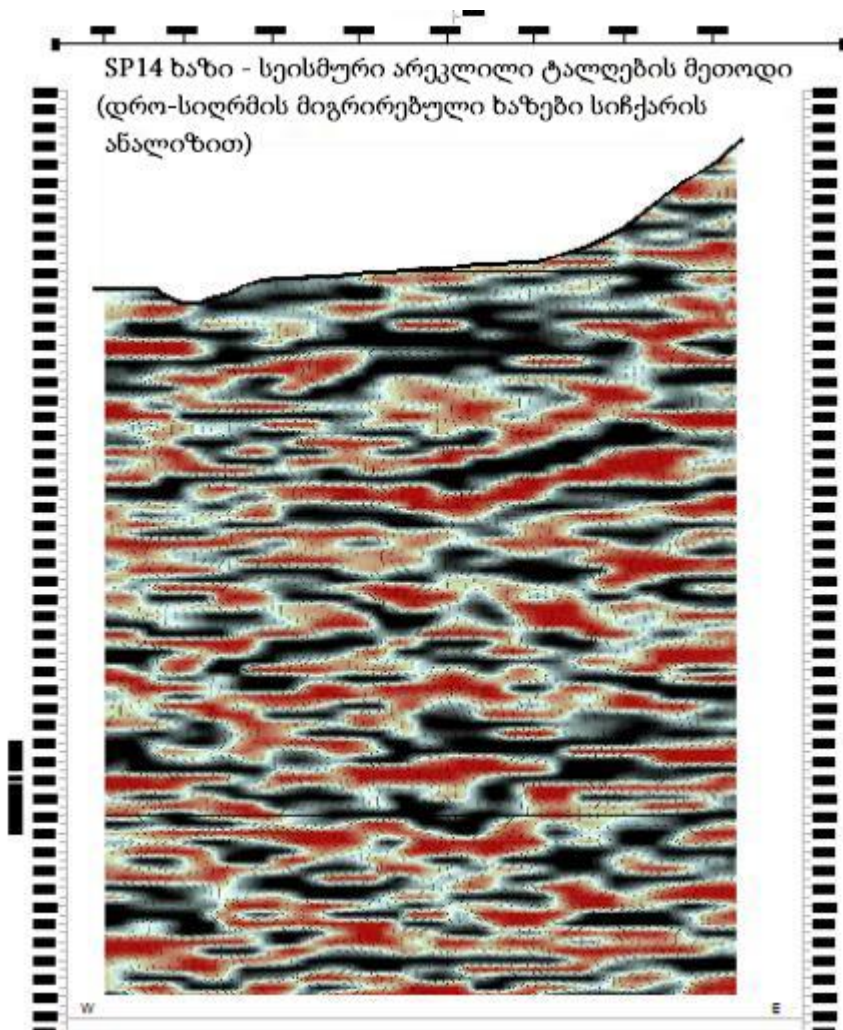
სეისმური არეკლილი ტალღების მეთოდით კვლევის მიზანს წარმოადგენდა დამბის ტერიტორიის სტრუქტურული მდგომარეობის სურათის მიღება.

მონაცემებისთვის გამოყენებული დამუშავების თანმიმდევრობა ექვემდებარება მონაცემების სპეციფიკურ ანალიზს ადგილობრივი გეოლოგიური მდგომარეობის, ჭრილების მორფოლოგიისა და მისადგომობის სირთულეების გათვალისწინებით. მიუხედავად ამისა, ის მაინც იყენებს სტანდარტული ეტაპების თანმიმდევრობას.

გამოყენებული სტანდარტული მონაცემთა დამუშავების თანმიმდევრობა შეიძლება დაიყოს სამ ძირითად ეტაპად:

1. წინასწარი დამუშავება, მონაცემთა მომზადებისთვის;
2. დარტყმის არეში მონაცემთა დამუშავება, ძირითადად ეძღვნება ხმაურის კოეფიციენტზე სიგნალის მომატებას;
3. საერთო სიღრმითი წერტილის (სსწ) მეთოდის მონაცემთა დამუშავება, სიჩქარის სრული ანალიზი, ნორმალური წანაცვლება (ნწ) და აჯამვა, ძირითადი მონაცემთა დამუშავების ოპერაციები.





ნახაზი 8.2: სეისმური არეკლილი ტალღების პროფილები (SP13 და SP14 დრო-სიღრმის მიგრირებული ხაზები).

დამუშავების წინა ეტაპზე საველე მონაცემები SEG2 ფორმატიდან გადადის სტანდარტულ სეისმურ ფორმატში - PC-SEG Y , შემდეგი თანმიმდევრობით:

- პერსონალურ კომპიუტერში მონაცემების ატვირთვა;
- მონაცემების SEG2-დან სტანდარტულ PC-SEG Y ფორმატში გადაყვანა;
- საველე გეომეტრიის შეყვანა თითოეული ტრასის SEG Y-ის მონაცემთა სათაურში
- დარტყმის არეში პირველი შემოსვლის ჩახშობა

დარტყმის არის მონაცემთა დამუშავების ეტაპის მიზანია ქვემოთ მოცემული სამუშაოების მიხედვით თითოეული ტრასის ხარისხის გაზრდა:

- სიხშირის სპექტრული ანალიზი;
- გატარების დიაპაზონის სიხშირის ფილტრაცია 15/20 – 700/750 ჰც;
- სინჯის აღება 0.5 მწმ-ში;
- FK არის გარდაქმნა და ფილტრაცია;

- პიკური დეკონვოლუცია;
- დაწყების არის ჩახშობა (ზედა/ქვედა ან შიდა ჩახშობა);
- მონაცემთა სორტირება საერთო სიღრმითი წერტილის არეში.

სიხშირის სპექტრული ანალიზის საშუალებით გამოვლინდა, რომ სეისმური არეკლილი ტალღების სიგნალის დიაპაზონი მაქსიმუმს აღწევს 20-დან 750 ჰც-მდე. აღნიშნულ ინტერვალში გატარების დიაპაზონის გამოყენებით, დაბალი ხილული სიჩქარით (მაქსიმუმს აღწევს 15 ჰც) შესაძლებელია კოჰერენტული ხმაურის უფრო მეტად შემცირება. აღნიშნული სიხშირის დიაპაზონის საშუალებით, 1500 ჰც-იანი მაღალი გარჩევადობით მონაცემთა წინასწარი ფილტრაციის შემდეგ, მოხდა მონაცემთა შეგროვება 0.25-დან 0.5 მწმ-მდე. ეს ოპერაცია მნიშვნელოვნად ამცირებს ტრასის ზომას და შედეგად უფრო ჩქარი დამუშავების საშუალებას იძლევა. გატარების დიაპაზონის სიხშირის გაფილტვრამდე შესრულდა წინასწარი გაფილტვრა და ნიმუშების აღება. კოჰერენტული ხმაურის არსებობამ, რომელიც უმეტესად დაკავშირებული იყო ტერიტორიებთან, სადაც დარტყმის წერტილის მომზადება სირთულეს წარმოადგენდა, წარმოშვა სიხშირე-ტალღის რიცხვითი არის მონაცემთა გადამუშავების და შემდგომი ღრმად ჩასვლის შემთხვევების (high dipping events) გამოყენების საკითხი. მონაცემები წარმატებით იქნა გადაყვანილი უკან, დრო-მანძილის არეში. თითოეული ტრასა შემდგომ დამუშავდა პიკური დეკონვოლუციის გამოყენებით, სპეციალურად შემუშავებული ოპერატორის საშუალებით. ოპერატორის დიზაინი შესრულდა „ცდის და შეცდომის“ (trial and error) პროცედურით, რომლის ეფექტურობა შემოწმებულია ტრასის ავტოკორელაციის შედარებით დეკონვოლუციამდე და მის შემდგომ. დეკონვოლუციის ოპერაციის მიზანია ტრასაში თითოეული ტალღის განმეორების შემცირება და სიხშირის მნიშვნელობის გაზრდით ტალღის სიგრძის შემოკლება. ანგარიშში გამოყენებულია დეკონვოლუციის პიკური ტიპი, 20 მწმ ოპერატორითა და 10%-იანი წინასწარი გათეთრებით. როდესაც ეს პროცედურა მიიჩნევა დამაკმაყოფილებლად, შესაძლებელია მონაცემების რეორგანიზება დარტყმის არის კლასიფიკაციიდან საერთო სიღრმითი წერტილის კლასიფიკაციაზე, ოპერაცია სახელად სსწ-სორტირება. სსწ წარმოადგენს ჯგუფს ტრასებისა, რომლებიც მიეკუთვნება სხვადასხვა დარტყმებს და აქვთ საერთო შუაწერტილი დარტყმასა და მიმდებს შორის (სსწ - საერთო სიღრმითი წერტილი). ტრასების რიცხვი თითოეულ სსწ-ში დამოკიდებულია დაფარვაზე: 1200 %-იანი დაფარვა ნიშნავს თითოეული სსწ-სთვის 12 ტრასის არსებობას. დამუშავების მიზანია თითოეული სსწ-თვის ამ ტიპის ტრასების ერთ საბოლოო ტრასად გარდაქმნა.

მონაცემთა დამუშავება გაგრძელდა შემდეგნაირად:

1. აჯამვამდე

- სტატიკური კორექციები;
- სიჩქარის ანალიზი ყოველ 5-10 სსწ-ზე;
- ნორმალური წანაცვლების კორექცია;
- ჩახშობა

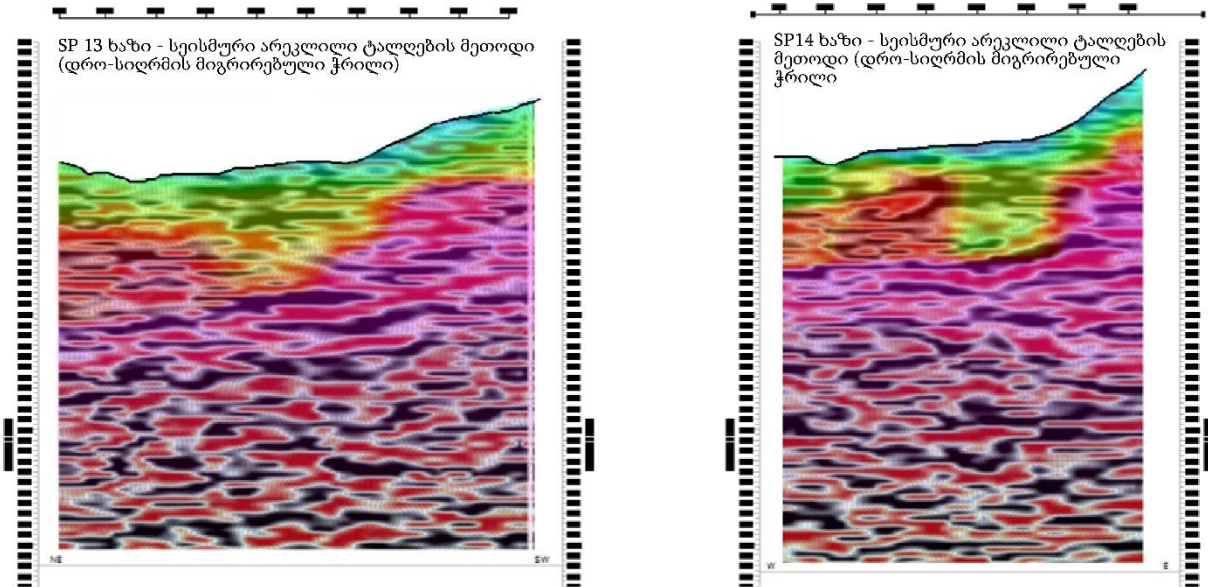
2. აჯამვის დროს

- სსწ შეჯამება (აჯამვა)

3. აჯამვის შემდეგ

- ნარჩენი სტატიკური კორექციები;
- მიგრაცია

სიჩქარის ანალიზი შესრულდა ყოველ 5 სსწ-ზე მსგავსებისა და მსა-ის (მუდმივი სიჩქარის აჯამვა) ტექნიკებით, 2000 მ/წმ-დან 7000 მ/წმ-მდე სიჩქარის გამოყენებით. სიჩქარის პიკი არჩეულ იქნა მაქსიმალური კოჰერენტულობის კრიტერიუმით, ამიტომ ისინი შეესაბამება სიჩქარის მნიშვნელობას, რომელსაც, ნორმალური წანაცვლების კორექციის შემდეგ, გააჩნია აჯამული ტრასების მაქსიმალური ამპლიტუდა.



ნახაზი 8.3: სეისმური არეკლილი ტალღების პროფილი სიჩქარის ანალიზით (SP13 და SP14 დრო-სიღრმის მიგრირებული ხაზი).

შედეგად თითოეული სსწ-ს ჯგუფისთვის ვიღებთ ორმხრივ დრო-სიჩქარის ფუნქციას. აქედან გამომდინარე, ყველა სიღრმითი საერთო წერტილი (სსწ) სათანადო სიჩქარის ფუნქციით არის შესწორებული (ნორმალური წანაცვლებით) და შემდეგ ყველა ტრასა თითოეულ სსწ-ში იკრიბება (ხდება აჯამვა) ერთ ტრასად. სსწ-ის ტრასებით წარმოიქმნება სეისმურად აჯამული ჭრილი. შემდეგ, აჯამული სექცია განიცდის მიგრირებას, ოპერაციას, რომლის მიზანია ფოკუსირება მოახდინოს დიფრაქციულ ენერგიაზე ცალკეული არეკლილი წერტილებისთვის და არეკვლების დახრის შესწორებაზე. საბოლოო პროდუქტებს წარმოადგენენ სიღრმეში შეცვლილი მიგრირებული სეისმური პროფილები. სეისმური მონაცემები წარმოდგენილია WigVa ცვლადი სიმკვრივითა და ფერებით.

ტალღების სიჩქარეები, მიღებული სეისმური ტალღების არეკვლის მეთოდის ანალიზიდან, ზედაპირიდან არეკლილი თითოეული შემთხვევის საშუალო სიდიდეებია (საშუალო კვადრატული) და ამიტომ რთულია მათი გეოლოგიურ მახასიათებლებთან დაკავშირება. თუ, ამის მიუხედავად, ეს საშუალო კვადრატული მნიშვნელობები გამოყენებულია საშუალო კვადრატულის თითოეული წყვილის შუალედური მნიშვნელობების დასათვლელად, მაშინ ეს შუალედური სიჩქარეები შეიძლება განვიხილოთ, როგორც გეოლოგიასთან უფრო შეთავსებადი, იმის მიუხედავად, რომ ისინი კვლავ ზედაპირის ანიზოტროპიის ზემოქმედების ქვეშ არიან.

სიჩქარის ანალიზი საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ სეისმური სიჩქარეების ხასიათი და გრაფიკულად წარმოდგენილია ფერადი რუკებით.

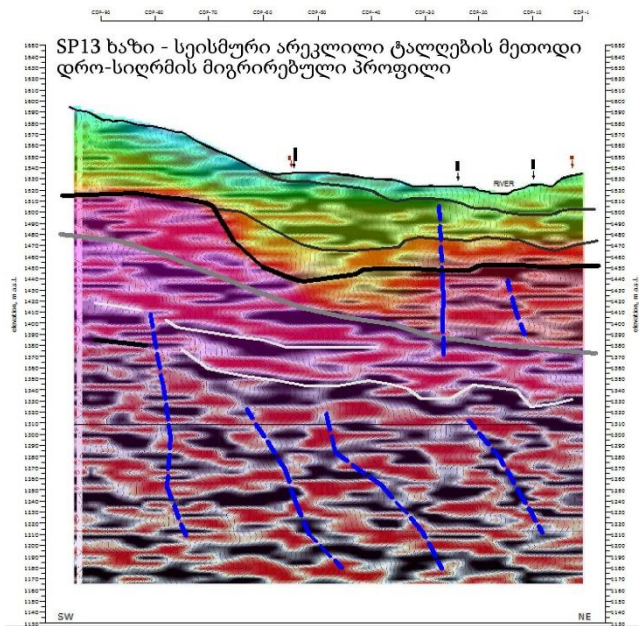
ამ შემთხვევაში ფერადი რუკების მეშვეობით ინტერპრეტაცია შეზღუდულია იმ ტერიტორიის განსაზღვრაზე, სადაც სიჩქარეების მნიშვნელობები მატულობენ ან მცირდებიან, მათი აბსოლუტური მნიშვნელობების მხედველობაში მიღების გარეშე. აქედან

გამომდინარე, მასალების ფიზიკური მახასიათებლები აღრიცხულია გვირაბის ღერძის გასწვრივ ნაჩვენები შეფარდებითი სიჩქარეების მიხედვით.

სეისმური ინტერპრეტაციის სიღრმისეული კონვერტირებული ჭრილი მიღებულ იქნა სიჩქარის ანალიზიდან (საშუალო კვადრატული) მიღებული სიჩქარის მნიშვნელობების მეშვეობით, ზედაპირიდან თითოეულ ამსახველ შემთხვევამდე.

9 – სეისმური ინტერპრეტაცია

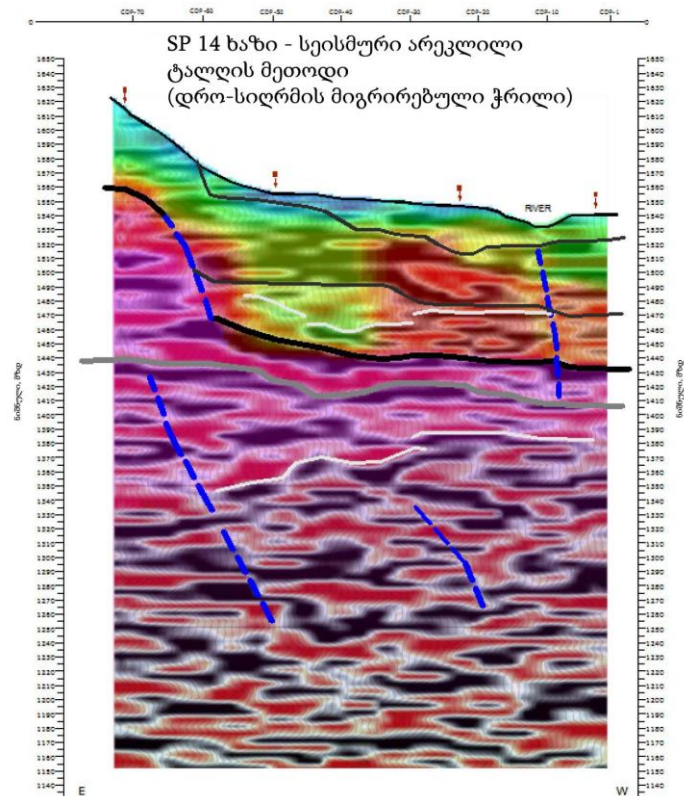
სეისმური ანალიზების ხარისხი და სეისმური მახასიათებელი პროექტის მიზნების მისაღწევად დადებითად და დამაკმაყოფილებლად გამოიყურება.



მოდელის ელემენტები:

- სეისმური არეკლილი ტალღების ჰორიზონტი, რომელიც გამოყოფს სტრატიგრაფიულ კონტაქტს.
- სეისმური არეკლილი ტალღების ჰორიზონტი, შეცვლილი ძირითადი ქანების თავზე.
- სეისმური არეკლილი ტალღების ჰორიზონტი ძირითადი ქანების ფუძეზე
- დამხმარე სეისმური არეკლილი ტალღების ჰორიზონტი
- ტექტონიკური განშრევა ან ნაპრალოვანი ზონა

ნახაზი 9.1: სეისმური ინტერპრეტაცია (SP13 და SP14 ხაზები)



მონაცემების დამუშავებამ მიწისქვეშა ფენების რეკონსტრუქციის საშუალება მოგვცა, გამოყოფილი სხვადასხვა დონეების სეისმური სიჩქარის - Vp თვალსაზრისით. კერძოდ, ეს ფენები განისაზღვრა შემდეგნაირად:

A	ლამიანი ქვიშიანი ხრეში	თანამედროვე ალუვიონი
----------	------------------------	----------------------

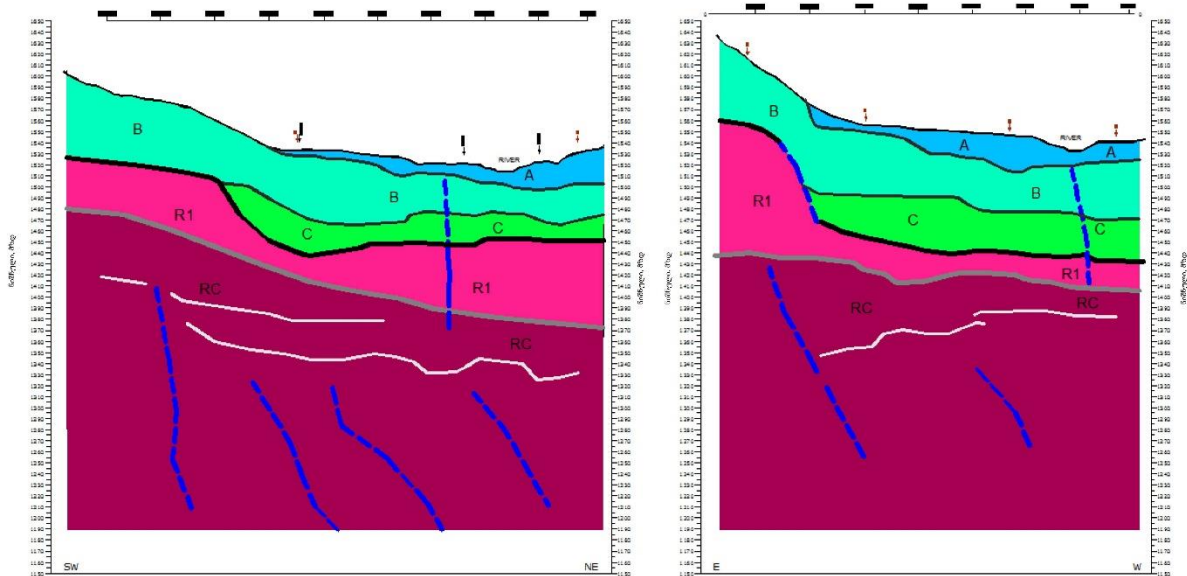
B	ხრეში + მტვრიანი ქვიშა + კაქარი	თანამედროვე კოლუვიონი + ალუვიონი
C F	ხრეში + მტვრიანი თიხა ლამიანი ქვიშიანი კენჭს.	ძველი კოლუვიონი+ალუვიონი ელუვიონი
R1	ნაპრალოვანი ქანი	მეტამორფული ქანი
RC	ნაპრალოვანი ქანი	მეტამორფული ქანი

ცხრილი 9.1: სეისმური ჰიბრიდული ანალიზით განსაზღვრული დონეები

SP13 ხაზის ბოლოში, ორი ხაზის ინტერპრეტაციამ გვიჩვენა მაქსიმუმ 110 მ სისქის საფარი ნალექების არსებობა.

SP13 ხაზი - სეისმური პროფილი: გეოფიზიკური მოდელი გეოლოგიური ელემენტებით

SP14 ხაზი - სეისმური პროფილი: გეოფიზიკური მოდელი გეოლოგიური ელემენტებით



ნახაზი 9.2: სეისმური მოდელი (SP13 და SP14 ხაზები)

აღნიშნული საფარი შედგება თანამედროვე ალუვიური ნალექებისა (ელემენტი A - დაახლ. 30 მ მაქსიმალური სისქით) და კოლუვიური ნალექებისგან (ელემენტი B და C).

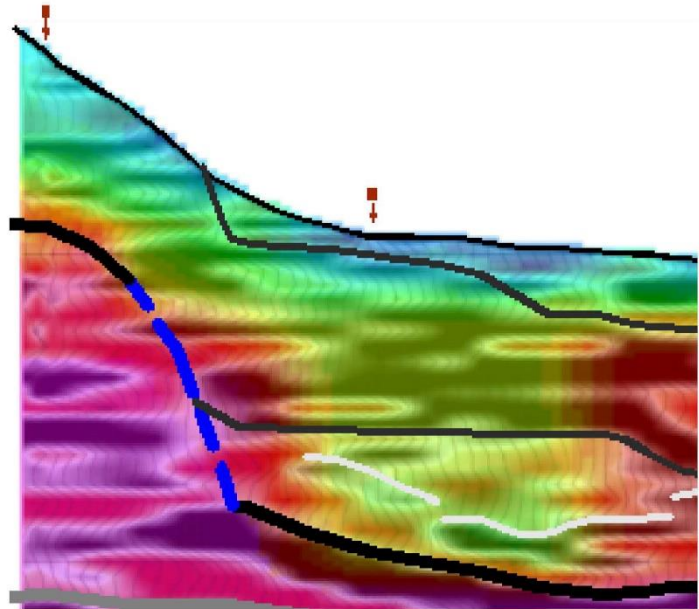
სეისმური გარდატეხილი და არეკლილი ტალღის მეთოდით ინტერპრეტაციის შედეგად, SP14 ხაზის მეშვეობით n°10 და n°15 დარტყმის წერტილებს შორის

გამოიკვეთა დაბალი სეისმური სიჩქარის მქონე ქანები.

CDP-70 CDP-60 CDP-50 CDP-40 CDP-30

SP14 ხაზი - სეისმური არეკლილი ტალღების მეთოდი
დრო-სიღრმის მიგრირებული ჭრილი

ნახაზი 9.3: n°10 და n°15 დარტყმის
წერტილებს შორის არსებული დაბალი
სეისმური სიჩქარის მქონე ქანების
ჭრილი



ძირითადი ქანების
სტრატეგრაფიული კონტაქტი კარგადაა აღწერილი სეისმურ არეკლილ ტალღებში, ასევე
ჭაბურღილ BH-200-1-ში SP13 ხაზის მახლობლად. ძირითადი ქანების ჰორიზონტის ფორმა
ტოპოგრაფიული ზედაპირის პარალელურია. ეს ფაქტი დადასტურებულია
ჰორიზონტალურ-ვერტიკალური სპექტრული კოეფიციენტის გაზომვით, რომელიც
თითქმის ჰომოგენურია. ჰორიზონტის ქვეშ დაიკვირვება რამოდენიმე ვერტიკალური
უთანხმოება, რაც შესაძლოა ტექტონიკური ელემენტების არსებობით იყოს განპირობებული.

ნომბერი
2016

ANTONIO MARIA BALDI