

ნინოწმინდის სამონასტრო კომპლექსის ტერიტორიის არქეოგეორადიოლოკაციური კვლევა

ოდელავაძე დ., ჭელიძე თ., ღლონტი ნ., ქირია ჯ., იავოლოვსკაია ო.

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის
მიხეილ ნოდია სახელობის გეოფიზიკის ინსტიტუტი
odildavit@gmail.com

შესავალი

საქართველო – კახეთი, საგარეჯო, ნინოწმინდის სამონასტრო კომპლექსი.

ნინოწმინდის ტაძარი VI საუკუნის საყურადღებო ძეგლია. აშენებულია წმინდა ნინოს დროსვე ძველ საკერპო ადგილას [1, 2].

ნინოწმინდის კომპლექსური გეოფიზიკური ექსპედიციის ფარგლებში ჩატარდა არქეოგეორადიოლოკაციური სამუშაო, გეორადარ Zond -12e, 500 მპკ ეკრანირებული და 150 მპკ დიპოლური საშტატო ანტენების გამოყენებით. [3, 4, 5, 6]. გეორადიოლოკაციური მონაცემები მოიკრიბა, დამუშავდა და ინტერპრეტირდა საშტატო პროგრამული უზრუნველყოფით Prizm 6. გეორადიოლოკაციური პროფილები გატარდა მონასტრის შიგა ეზოსა და საკუთრივ მონასტრის ტერიტორიაზე.

პრობლემა/ამოცანა



ფოტო 1. ნინოწმინდის ტაძრის ნარჩენი კედლები და შემოგარენი კომპლექსის ტერიტორიაზე.

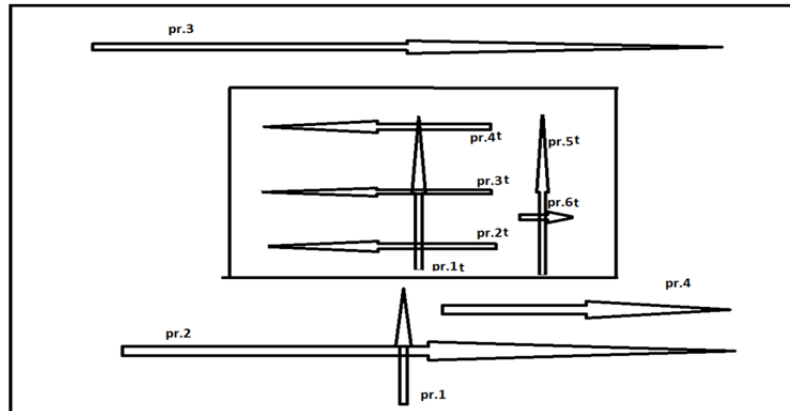


ფოტო 2. ნინოწმინდის ტაძრის ნარჩენი კედლები და შიდა ტერიტორია.

დიდი გუმბათქვეშა სივრცის შესაქმნელად ცენტრალური კვადრატის კუთხეებში ოთხ აფსიდს შორის დიაგონალურ ღერძებზე თითო დამატებითი მცირე სადგომია ჩასმული. გარედან ტაძარი გეგმით ვარსკვლავისებრი ნაგებობა იყო, სიდიდის მიხედვით მონაცვლეობით განლაგებული ნახევარწრიული მოხაზულობის შვერილი აფსიდებით. მხოლოდ საკურთხევლის აფსიდს შუა ნაწილში, სადაც სარკმლებია გაჭრილი, აქვს წახნაგოვანი ფორმა. შენობა წარმოადგენდა ტეტრაკონქის განვითარებულ სახეს და ჯვრის ტიპის ძეგლ-

თა უშუალო წინამორბედს. ტაძარი მრავალჯერ შეუკეთებიათ საფუძვლიანად (XI-XII სს., XVI ს.). დაინგრა 1824 და 1848 წლების მიწისძვრების დროს.

ნინოწმინდის კომპლექსის ტერიტორიაზე ჩატარებული არქეოგეორადიოლოკაციური პროფილების განთავსების სქემატური ნახაზი 1.



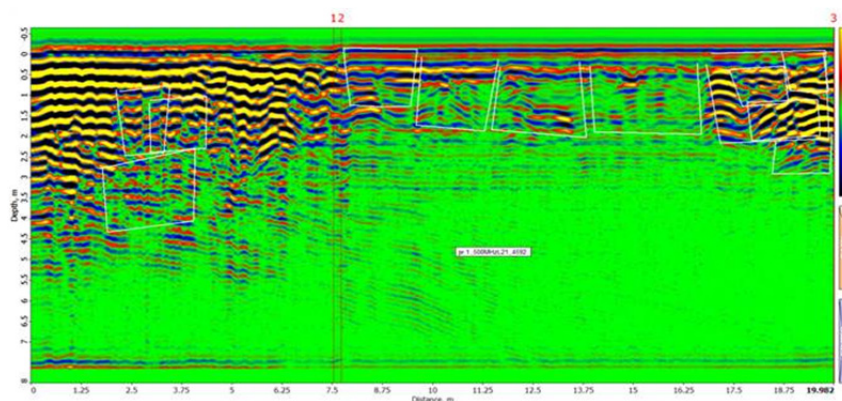
სქემატური ნახაზი 1.

მცირე მართკუთხედი შეესაბამება ტაძრის ტერიტორიას, ხოლო დიდი მართკუთხედი შეესაბამება ტაძრის ეზოს. ისრებით ნაჩვენებია გატარებული გეორადიოლოკაციური ჭრილების დაახლოებითი მიმართულებები.

გამოყენებულია გეორადარი Zond-12e, საშტატო პროგრამული უზრუნველყოფა Prizm-2.6.

გეორადიოლოკაციური ჭრილები გატარდა 500მმ-ზე ეკრანიზებული და დიპოლური 150მმ-ზე ანტენებით, ტაძრის გარეთა და შიდა ტერიტორიებზე გამოიყო სამი უბანი.

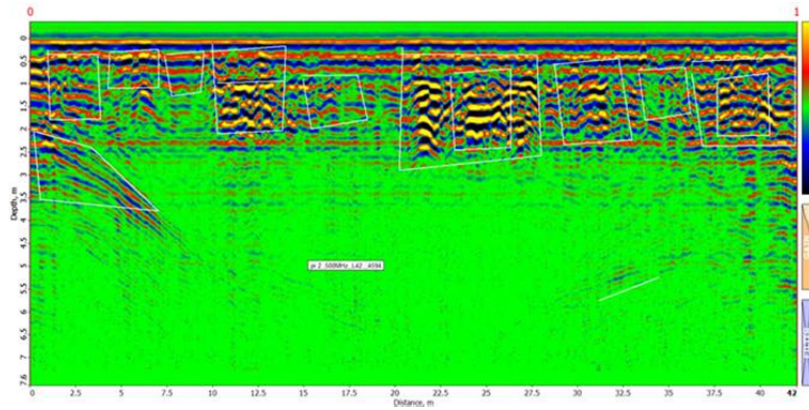
მოგვყავს ნინოწმინდის ტაძრის ეზოს ტერიტორიაზე, უბანი-1, გატარებული გეორადიოლოკაციური ჭრილების რადაროგრამები 500მმ-ზე ანტენის გამოყენებით 7-8 მეტრი დაღრმავებისთვის. ამასთან, პროფ. 1 და პროფ. 2 ერთმანეთს კვეთენ დაახლოებით 10მ დისტანციაზე პროფ. 1 და 17მ დისტანციაზე, პროფ. 2 თვის.



ნახ. 1. პროფ-1, შესრულდა 500მმ-ზე ეკრანიზებული საშტატო გეორადარული ანტენით. პროფილის სიგრძე – 21მ.

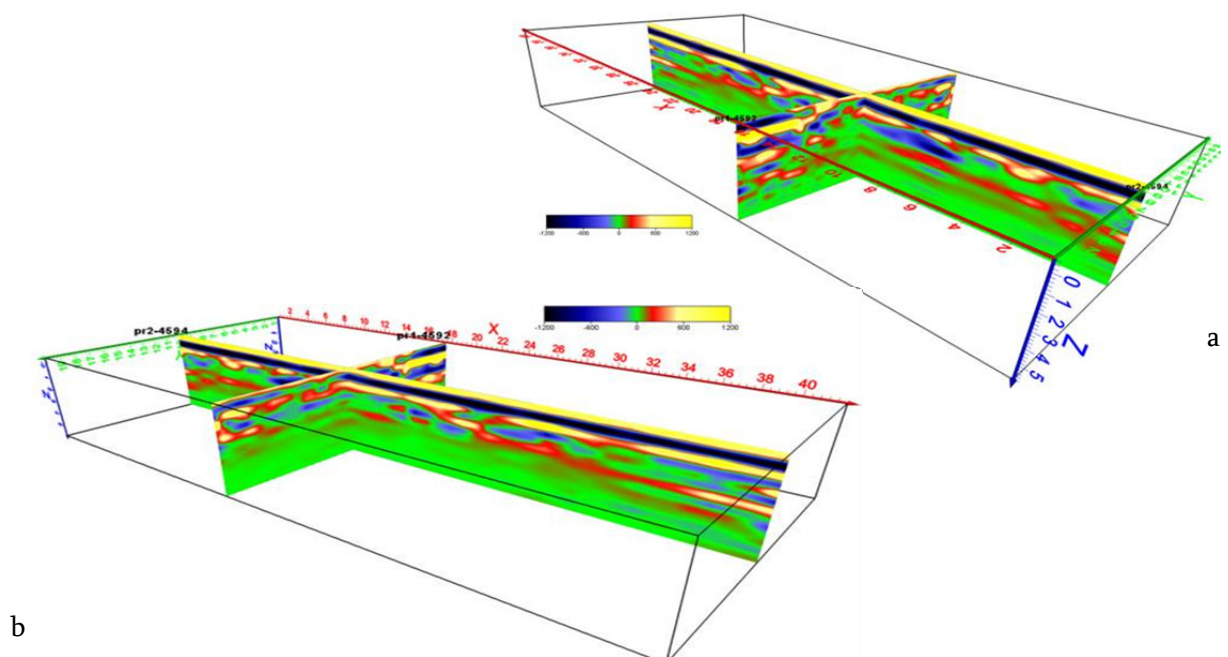
ნახ.1 წარმოდგენილ რადაროგრამაზე თეთრი წირებით მონიშნულია სიღრუის შემცველი ვერტიკალური, ურთიერთ პარალელური ზედაპირების შემცველი ობიექტების რადიოსახეები, [7, 8, 9, 10], სავარაუდოდ ანტროპოგენული წარმოშობის მაგ. სამაროვანი, მიწისქვეშა სათავსი, და სხვა. ობიექტების რადიოსახეები, მათ შორის კონსტრუქციულად რთულ-

ლი აგებულების, რადაროგრამაზე განლაგებულია დისტანციებზე: 2-5მ, 6-9მ, 9-16მ. დისტანციებზე 17-20მ, მოინიშნა მძლავრი ამრეკლადობის მასალისგან აშენებული რთული სტრუქტურის შემცველი (17-18.75მ) სიღრუე. ამ ობიექტის რადიოსახე მარჯვენა მხარით ეყრდნობა ასევე სიღრუის შემცველი ობიექტის რადიოსახეს. სამი მეტრის ქვევით, დისტანციებზე 1.25-6.5მ ასევე მოინიშნა დეფორმირებული, სავარაუდოდ ანტროპოგენული წარმოშობის ობიექტის რადიოსახე.



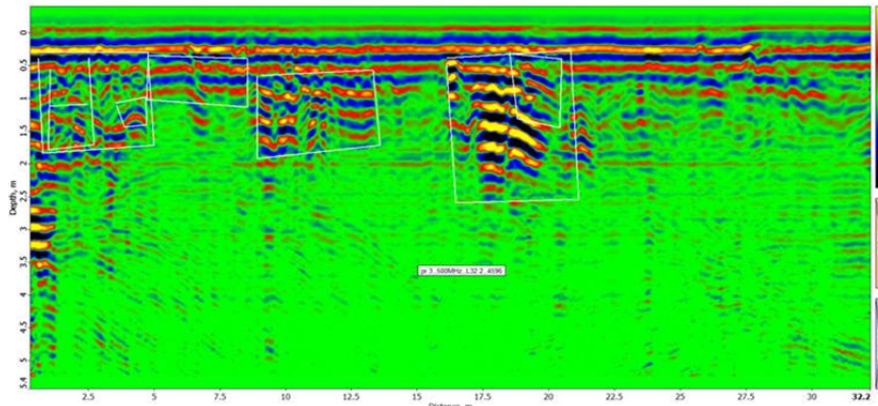
ნახ. 2. პროფ. 2, შესრულდა 500მჰც ეკრანიზებული საშტატო გეორადარული ანტენით.
პროფილის სიგრძე -42მ.

ნახ. 2 წარმოდგენილ რადაროგრამაზე თეთრი წირებით მონიშნულია სიღრუის შემცველი ვერტიკალური, ურთიერთ პარალელური ზედაპირების შემცველი ობიექტების რადიოსახეები, სავარაუდოდ ანტროპოგენული წარმოშობის, მაგ. სამაროვანი, მიწისქვეშა სათავსი და სხვა. ობიექტების რადიოსახეები, მათ შორის კონსტრუქციულად რთული აგებულების, რადაროგრამაზე განლაგებულია დისტანციებზე: 10-15მ, 21-27მ. ასევე მძლავრი ამრეკლადობის მასალისგან აშენებული რთული, თაღური სტრუქტურის შემცველი 38-40მ სიღრუე. 2მ დაღრმავებაზე, დისტანციებზე 0-5მ ასევე მოინიშნა საძირკვლის ნაწილის ტიპის ობიექტის რადიოსახე.



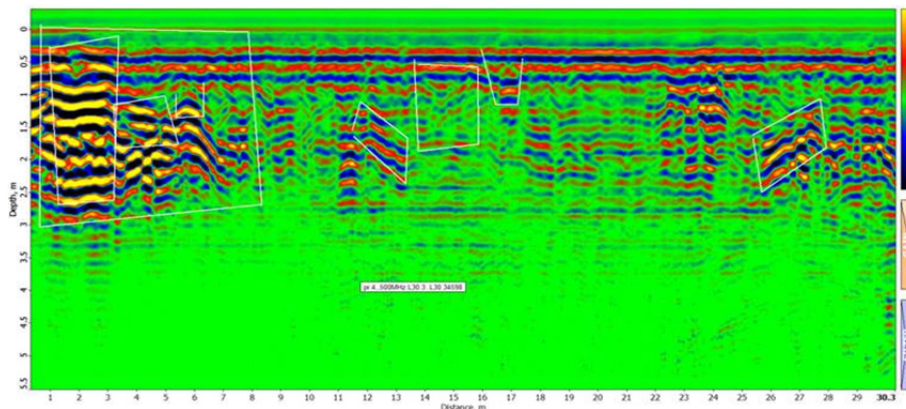
ნახ. 3 a-b. პროფ. 1-2, 500Mhz. 3D (Voxler-ში გაუსის ოპციის) შებრუნებული რაკურსით.

ნახ.3ა-ბ, პროფ.1, 2 – 3D ორივე რაკურსში მკაფიოდ იკითხება პროფილთა გადაკვეთის ღერძზე სტრუქტურირებული სიღრუის არსებობა, ასევე, იკვეთება მძლავრი ამრეკლავი ობიექტების ლოკაცია პროფ. 1 საწყისთან და სასრულ მონაკვეთებთან, რომელნიც შეიცავენ სტრუქტურირებულ სივრცეებს.



ნახ. 4. პროფ-3, შესრულდა 500მპკვ ეკრანიზებული საშტატო გეორადარული ანტენით.
პროფილის სიგრძე -32მ.

ნახ.4 წარმოდგენილ რადაროგრამაზე თეთრი წირებით მონიშნულია სიღრუის შემცველი ვერტიკალური და დეფორმირებული, ურთიერთ პარალელური ზედაპირების შემცველი ობიექტების რადიოსახეები, სავარაუდოდ ანტროპოგენული, წარმოშობის განლაგებული ერთმანეთზე მაგ. სამაროვანი, ობიექტების რადიოსახეები, მათ შორის კონსტრუქციულად რთული აგებულების, რადაროგრამაზე განლაგებულია დისტანციებზე: 1-5მ, 10-12მ. დისტანციებზე 17-20მ, მოინიშნა მძლავრი ამრეკლადობის მასალისგან აშენებული რთული ღრუ, გადაფარვით, სტრუქტურის შემცველი (17-18მ) სიღრუე. ამ ობიექტის რადიოსახე მარჯვენა მხარით დაძრული და დეფორმირებულია. სამი მეტრის ქვევით, დისტანციებზე 0-1მ ასევე, მოინიშნა ფუნდამენტის ნარჩენის ნაწილის რადიოსახე.



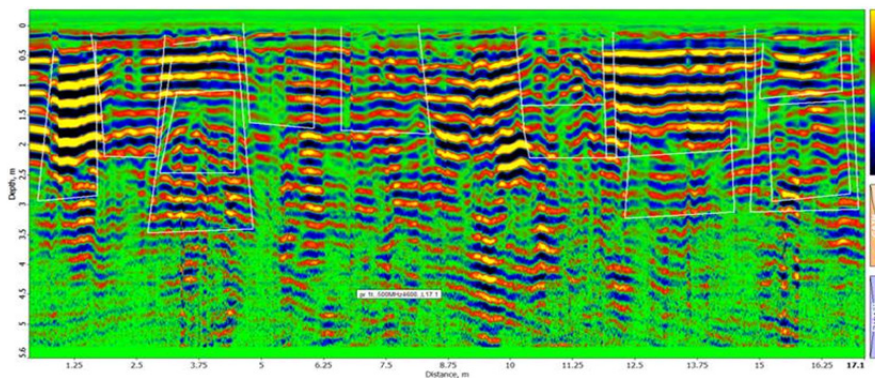
ნახ. 5. პროფ. 4, შესრულდა 500მპკვ ეკრანიზებული საშტატო გეორადარული ანტენით.
პროფილის სიგრძე -30მ.

ნახ. 5 წარმოდგენილ რადაროგრამაზე ობიექტების რადიოსახეები, მათ შორის კონსტრუქციულად რთული აგებულების, პროფ. 4 განლაგებულია დისტანციებზე: 0-9მ, დისტანციებზე 11-13მ, 26-27მ მოინიშნა რთული, ჩაქცეული სტრუქტურის შემცველი ირიბი განლაგების სიბრტყეები. ამ ობიექტის რადიოსახე მარჯვენა მხარით ეყრდნობა 28-39მ ჩაქცეული ოვალურის მსგავსი სიღრუის შემცველი ობიექტის რადიოსახეს.

უბანი 1, დასკვნა: პროფ. 1 და პროფ. 2 გადაკვეთის ადგილას ფიქსირდება საერთო რადიოსახე, რომელიც შეესაბამება სავარაუდოდ ანტროპოგენულ სიღრუეს 2x2მ გაბარიტებით, დისტანციაზე 10.5მ პროფ.1 და 17.5მ პროფ. 2-სთვის.

მოტანილ პროფ. 1, 2, 3, 4, რომლებიც შესრულდა გეორადარ Zond-12e ით თავისი 500მპკ ეკრანირებული ანტენით გამოიკვეთა მრავლობითი, სხვადასხვა ტიპის სიღრუების წარმოდგენი გეორადიოლოკაციური რადიოსახეები, რომლებიც შეესაბამებიან ანტროპოგენულ ობიექტებს. მათი მდებარეობა და დაღრმავება განისაზღვრება შესაბამისი კოორდინატებით რადაროგრამებიდან მითითებულ დისტანციებსა და დაღრმავებებზე.

ტაძრის ტერიტორიაზე ჩატარებული გეორადიოლოკაციური პროფილები, უბანი 2.

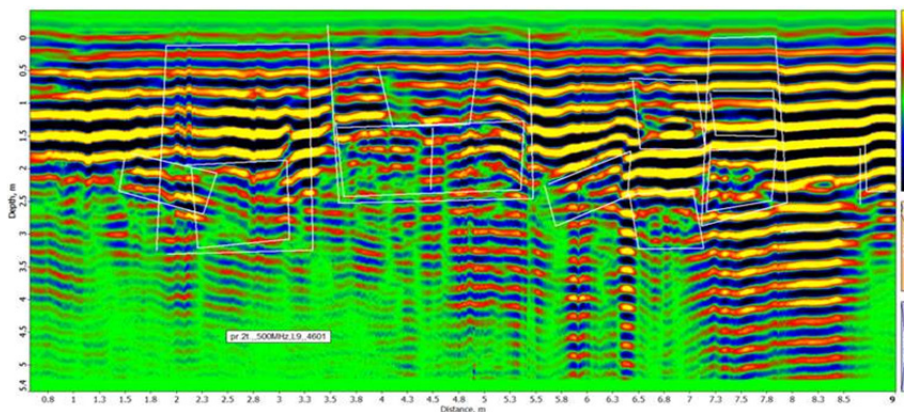


ნახ. 6. რადაროგრამაზე წარმოდგენილია პროფ.

1t გეორადარული ჭრილი, პროფილის სიგრძეა 17მ.

ნახ. 6 წარმოდგენილ რადაროგრამაზე თეთრი წირებით მონიშნულია მაღალი ამრეკლადობის და სიღრუის შემცველი ვერტიკალური, ურთიერთ პარალელური ზედაპირების შემცველი ობიექტების რადიოსახეები, მაგ. ფუნდამენტის ნარჩენი, დამარხული კედელი, სამაროვანი, მიწისქვეშა სათავსი და სხვა. ობიექტების რადიოსახეები, მათ შორის კონსტრუქციულად რთული აგებულების, რადაროგრამაზე განლაგებულია პრაქტიკულად მიჯრით. გამოიყოფა პირობითად ფუნდამენტის ნარჩენები დისტანციებზე: 1-2მ, 12.5-15მ.

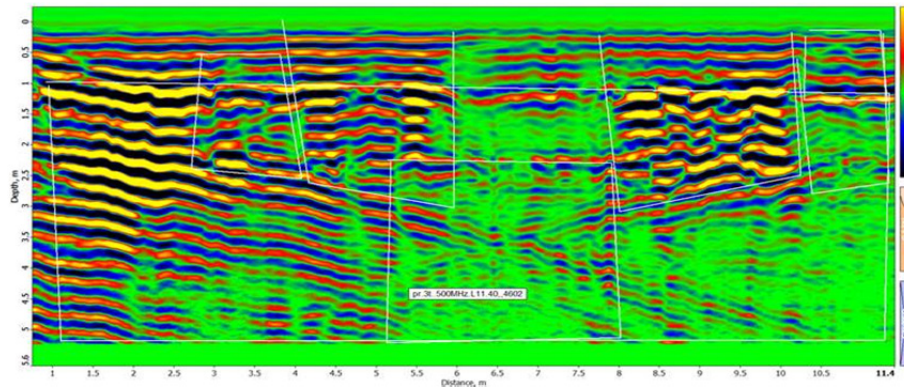
დისტანციებზე 2-4მ მოინიშნა ამრეკლადობის მასალისგან აშენებული რთული სტრუქტურის შემცველი სიღრუე. 15-17მ დისტანციებზე მოინიშნა რთული (ერთმანეთზე განლაგებული სამი სიღრუე), ანტროპოგენული ნიშნებით.



ნახ. 7. რადაროგრამაზე წარმოდგენილია პროფ.

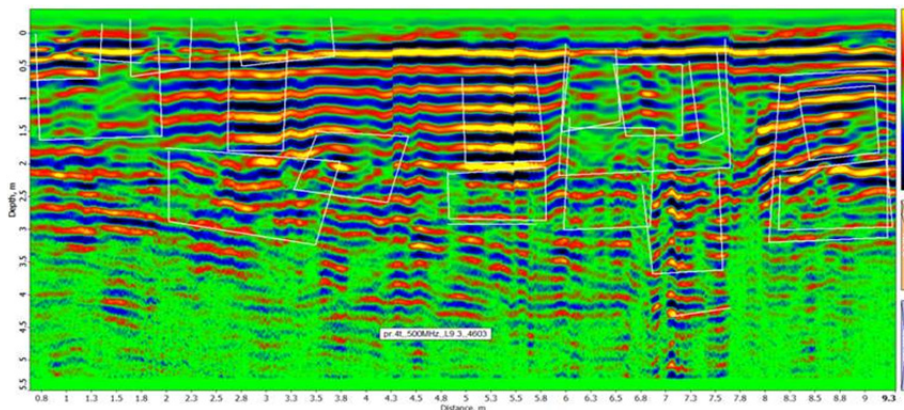
2t გეორადარული ჭრილი, პროფილის სიგრძეა 9მ.

ნახ. 7 1.8-3.5მ დისტანციებზე, 2მ-ის ქვემოთ მონიშნა დეფორმირებული სიღრუე, 3.5-5.5მ დისტანციებზე მონიშნა სამკამერიანი სიღრუე, ამათგან მარჯვენა ქვედა ნაკლებ დაზიანებული უნდა იყოს. 5.9-6.5მ დისტანციებზე მონიშნა 12.3მ დისტანციის მიმართ ღერძით 4.5მ სიმეტრიული გაბარიტული ობიექტი. 7.3-3.8მ დისტანციებზე მონიშნა სიღრუები.



ნახ. 8. რადაროგრამაზე წარმოდგენილია პროფ.3t გეორადარული ჭრილი, პროფილის სიგრძეა 11მ.

ნახ. 8 რადაროგრამაზე წარმოდგენილი პროფილი 3t-ს ინტერპრეტაციის შედეგად გამოვლინდა 1-10მ დისტანციებზე პარალელური კედლების დამახასიათებელი რადიოსახე ე.წ. „ბოუ-თაი“, რომლის მიხედვითაც შეიძლება ითქვას რომ ეს ამრეკლავი პარალელური ვერტიკალური სიბრტყეები დაშორებულია ერთმანეთისგან 10-11მ-ზე. ამავე დროს სიმეტრიულად არის განლაგებული ობიექტთა ღრუ, ამოშენებულ ობიექტთა რადიოსახეების ერთობლიობა 2.5-14მ დისტანციებზე.

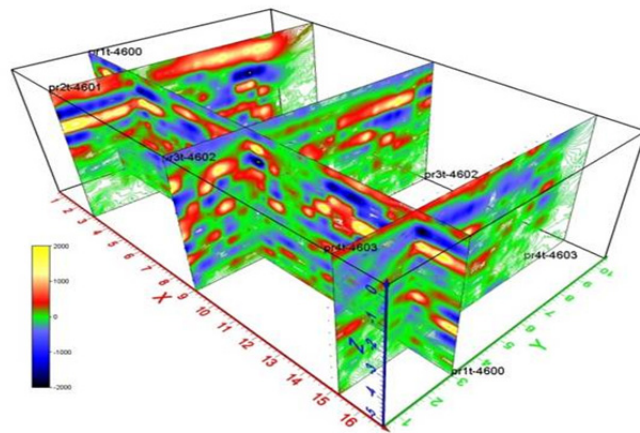


ნახ. 9. რადაროგრამაზე წარმოდგენილია პროფ.4t გეორადარული ჭრილი, პროფილის სიგრძეა 9მ.

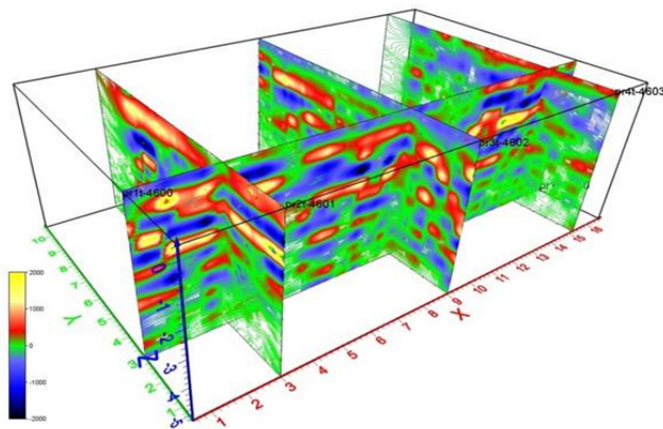
ნახ. 9 რადაროგრამა პროფ.4t გარკვეულ წილად, დეფორმირებულად, მაგრამ იმეორებს წინა ორი პროფილის რადიოსახეებს. რაც მიუთითებს ტაძრის იატაკის ქვეშ ერთიანი არქიტექტურული სისტემის არსებობას.

ნახ. 10 (a, b, c) პრ-1t, 2t, 3t, 4t-3D. პროფ.1t კვეთს პროფ. 2t, 3t, 4t კვეთის ღერძები მკაფიოდ მონიშნავენ სინფაზურობის ღერძების გაგრძელებებს ერთ სიბრტყეში, რაც მიუთითებს ამრეკლავი ობიექტის განგრძობით ხასიათზე. ასევე პროფ. 2t 3t 4t მიუთითებენ სივრცულად ერთიანი, მაგრამ მიწურვადი ხასიათის მქონე ობიექტის არსებობაზე 2t დან 4t სკენ ზედაპირის მახლობლობაში 3მ დაღრმავებამდე დისტანციებზე 4-9მ, 7-9, 7-8მ. ეს ობიექტი მკაფიოდ და ცალსახად იკითხება.

მკაფიოდ დასტურდება და შესანიშნავად იკითხება წინა სურათზე დაფიქსირებული რადაროგრამების ინტერპრეტაციით მიღებული შედეგები. მონიშნა სტრუქტურირებული ფორმირებული განგრძობითი ობიექტების არსებობა რადიოსახეების მიხედვით.

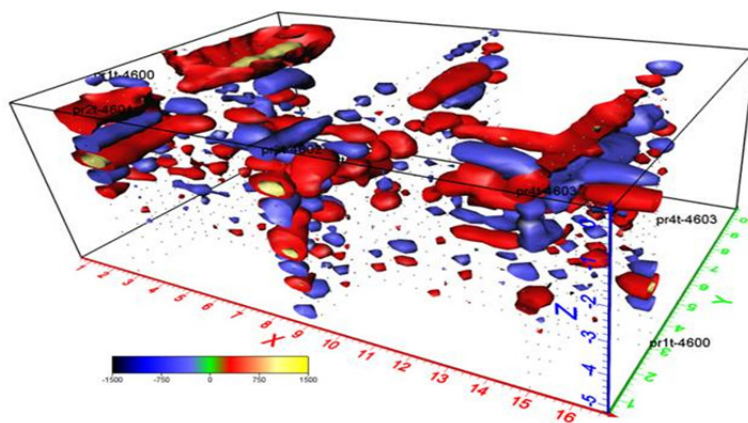


a



b

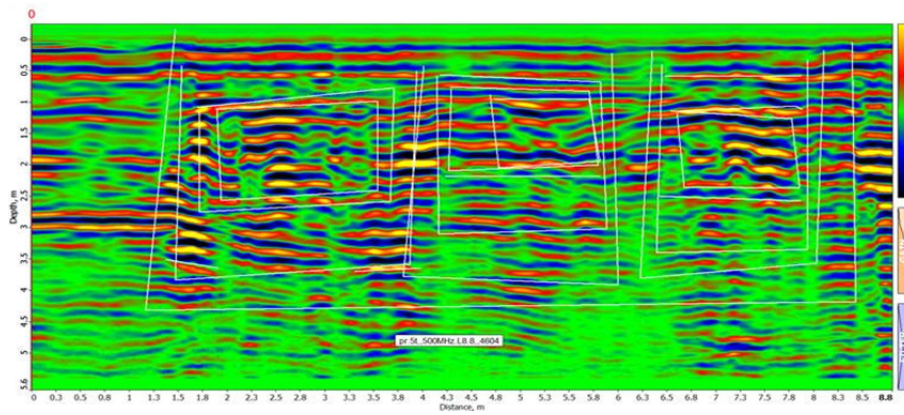
ნახ. 10 a, b. პრ-1t, 2t, 3t, 4t-3D (Voxler-ში) შებრუნებული რაკურსით.



c

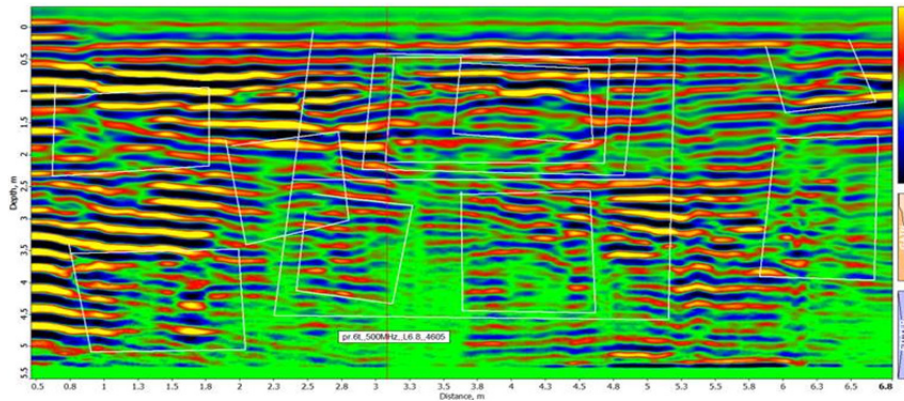
ნახ. 10c. პროგ. 1t, 2t, 3t, 4t – 3D (Voxler-ში).

Voxler პროგრამული უზრუნველყოფით დამუშავებისას და გაუსის ოპციის გამოყენებით მიღებული 3D რადაროგრამების მკვეთი ერთობლიობიდან, ასევე, დასტურდება განგრძობითი ობიექტების არსებობა ნინოწმინდის მონასტრის იატაკქვეშა სივრცეში მითითებულ უბან 2-თვის.



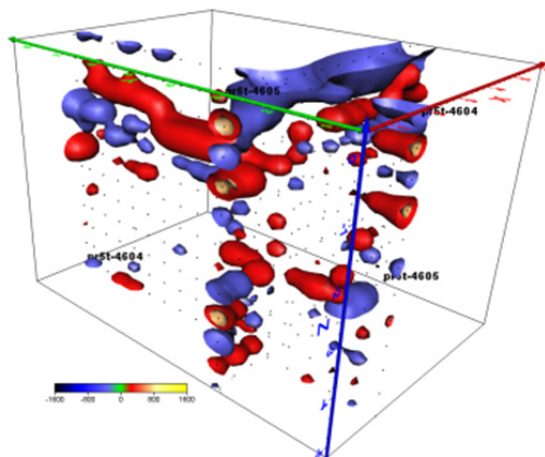
ნახ. 11. რადაროგრამაზე წარმოდგენილია პროფ.
5t გეორადარული ჭრილი, პროფილის სიგრძეა 8.8მ.

ნახ. 11-ზე წარმოდგენილია ამბიონზე გამავალი პროფილ 5t, რადაროგრამა. გამოყოფილია სამი, მიჯრით განლაგებული სამაროვანის მსგავსი ობიექტის რადიოსახე. ობიექტების ლოკაცია მონიშნულია თეთრი წირებით.

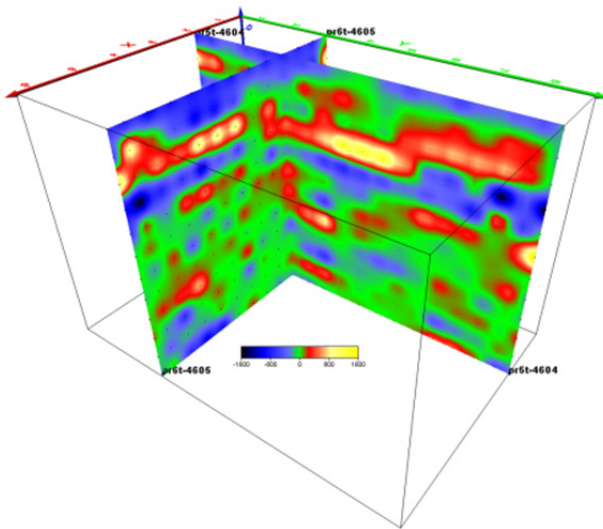


ნახ. 12. რადაროგრამაზე წარმოდგენილია პროფ.
6t გეორადარული ჭრილი, პროფილის სიგრძეა 6.8 მ.

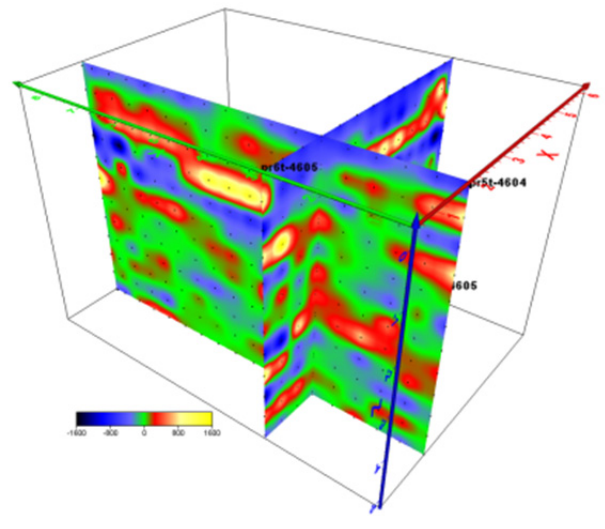
ნახ. 12-ზე წარმოდგენილია ამბიონზე გამავალი პროფილ 6t, მართობული პროფ-5t რადაროგრამა. გამოყოფილია ძირითადი ოთხი, ასევე განლაგებულია მცირე, დაახლოებით 1x0.8მ სამაროვანის მსგავსი ობიექტის რადიოსახე. ობიექტების ლოკაცია მონიშნულია თეთრი წირებით.



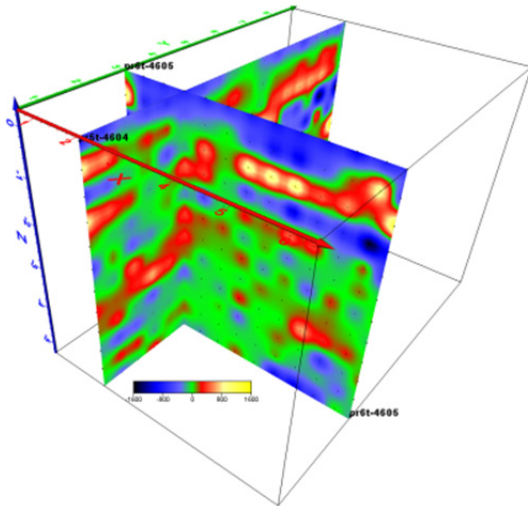
ნახ. 13a



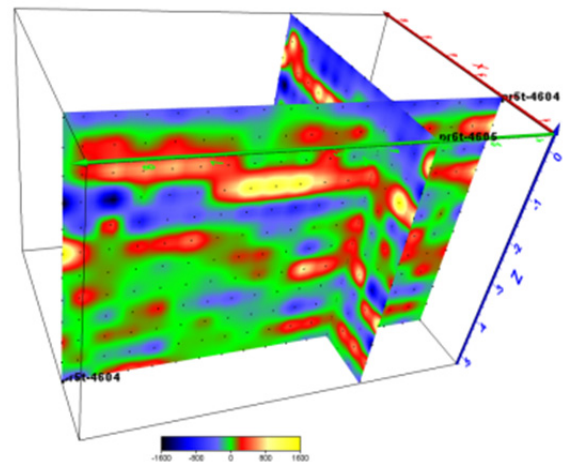
b



c



d



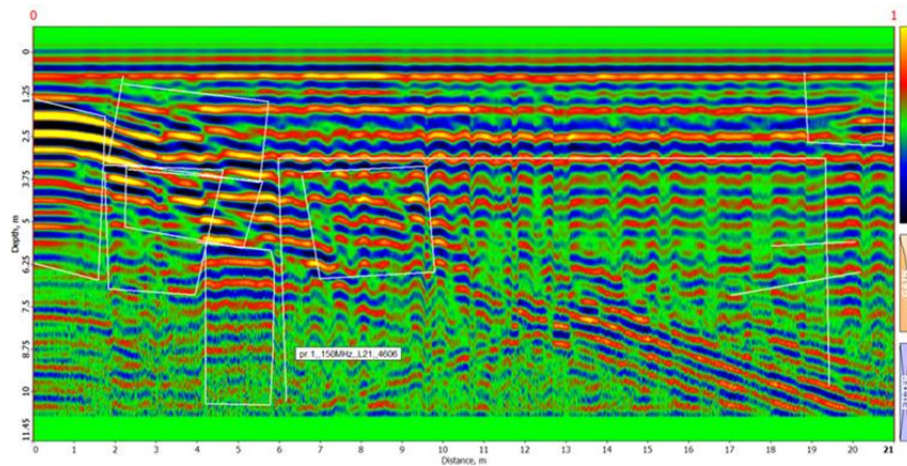
e

ნახ. 13 (a, b, c, d, e) პროგ. 5t, 6t, 3D – Voxler-ში (გაუსის ოპციის)
შეზღუდული რაკურსით

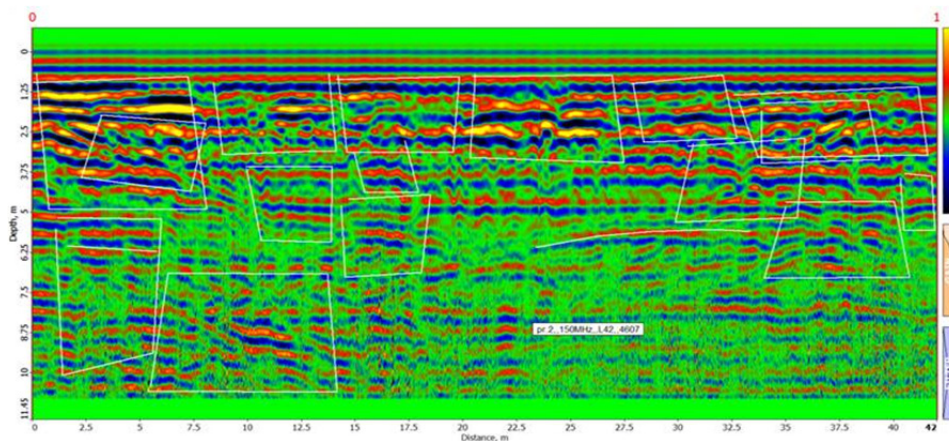
ნახ. 13 (a, b, c, d, e). მოტანილი პროფილების 5t და 6t კვეთის ღერძზე აგებული სამ-განზომილებიანი რადიოსახე ოთხ 90 გრადუსით მობრუნებული რაკურსისთვის ფიქსირდება 3მ-დე დაღრმავებაზე მდებარე ღრუ, ანტროპოგენული წარმოშობის ობიექტის არსებობა. 10მ e, ობიექტის რადიოსახე მოიაზრება როგორც სიღრუის შემცველი ობიექტის რადიოსახის ნაწილი.

ნინოწმინდის ტაძრის ეზოს ტერიტორიაზე გატარებული გეორადარული ჭრილები

ნახ.14 რადაროგრამაზე (პროგ. 1, 150მპკ) გამოიკვეთა 0-1.5მ დისტანციაზე განთავსებული სავარაუდოდ ფუნდამენტისმაგვარი ობიექტის რადიოსახე 2-4მ დისტანციებზე დეფორმირებული „ბოუ-თაი“ ფიქსირდება, სიღრუეა. 7-10მ დისტანციაზე მოინიშნა შევსებული სიღრუის მაგვარი ობიექტის რადიოსახე. 6-20მ დისტანციებზე მოინიშნა გაბარიტული „ბოუ-თაი“.

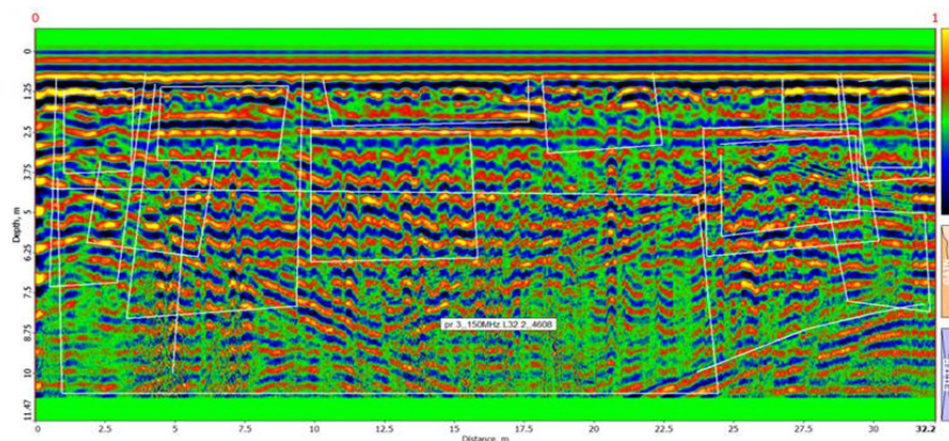


ნახ. 14. რადაროგრამაზე წარმოდგენილია პროფ. 1 გეორადარული ჭრილი, 150მჰც ანტენით, პროფილის სიგრძეა 21მ.



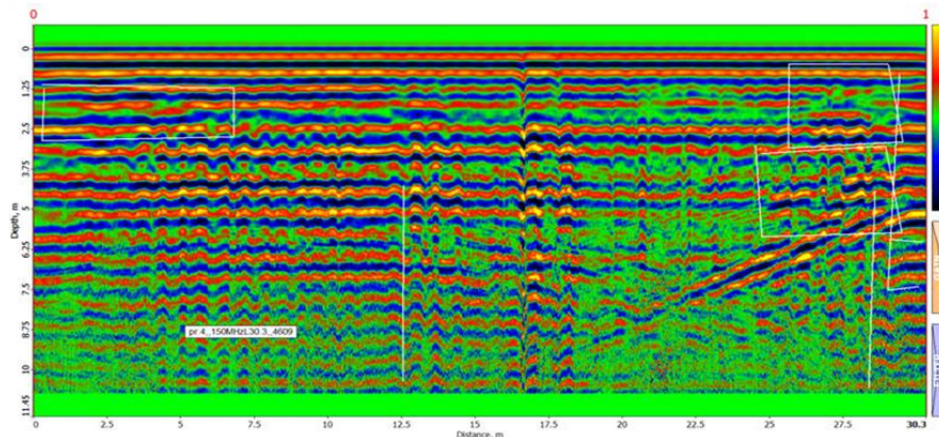
ნახ. 15. რადაროგრამაზე წარმოდგენილია პროფ. 2 გეორადარული ჭრილი, 150მჰც ანტენით, პროფილის სიგრძეა 42მ.

ნახ. 15 რადაროგრამაზე (პროფ. 2, 150მჰც) გამოიკვეთა რიგი ცილინდრულ-კუთხოვანი ღრუებისა, მონიშნულია თეთრი წირებით. ამათგან 1-7.5მ დისტანციებზე ფიქსირდება „ბოლ-თაი“-ს ტიპის სუსტად დეფორმირებული, ღრუ ანტროპოგენული ობიექტის რადიოსახე. 5-15მ დისტანციაზე იკითხება დეფორმირებული „ბოლ-თაი“.



ნახ. 16. რადაროგრამაზე წარმოდგენილია პროფ. 3 გეორადარული ჭრილი, 150მჰც ანტენით, პროფილის სიგრძეა 32მ.

ნახ.16 რადაროგრამაზე (პროფ. 3, 150მჰც) გამოიკვეთა რიგი ცილინდრულ-კუთხოვანი ღრუებისა ზოგი ნაწილობრივ შევსებულია ნაშალი მასალით, მონიშნულია თეთრი წირებით, ამათგან 1-3.5მ, 2.5-5მ და 5-25მ დისტანციებზე ფიქსირდება „ბოლ-თაი“-ს ტიპის ობიექტის რადიოსახე. 5-15მ დისტანციაზე იკითხება დეფორმირებული „ბოლ-თაი“.

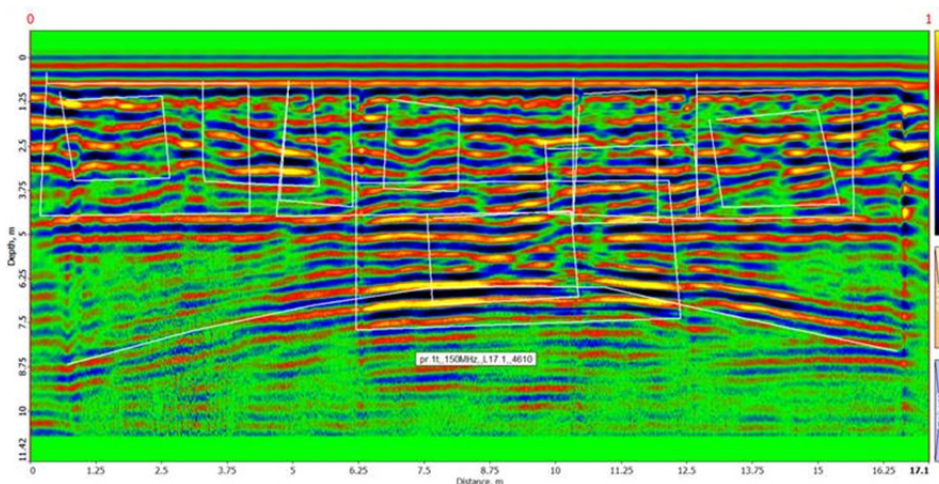


ნახ. 17. რადაროგრამაზე წარმოდგენილია პროფ-4 გეორადარული ჭრილი, 150მჰც ანტენით, პროფილის სიგრძეა 30მ.

ნახ.17 12.5-28მ დისტანციაზე იკითხება დეფორმირებული „ბოლ-თაი“ (პროფ. 4, 150მჰც).

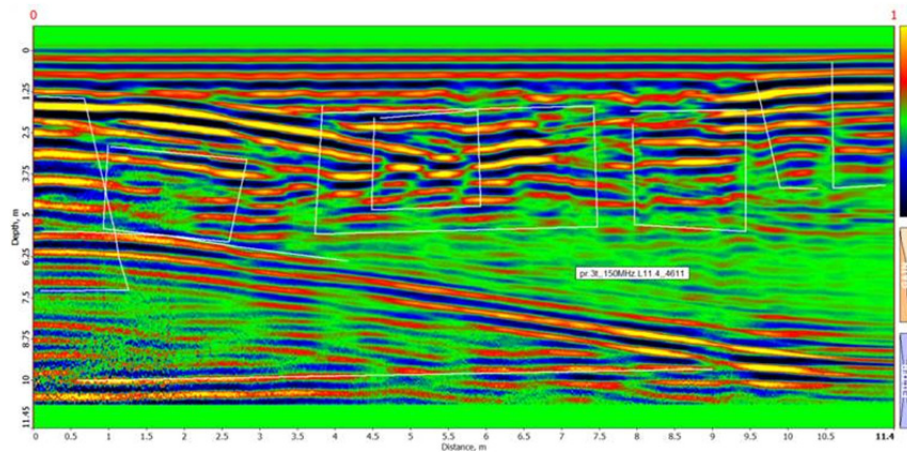
პროფ. 1, 2, 3, 4 როგორც პარალელურ, ასევე მართობულ პროფილებზე იკითხება საშუალოდ 5მ სიღრმიდან 8.5მ დაღრმავებებზე ვერტიკალური ამრეკლავი ობიექტების არსებობა, რაც დასტურდება მსგავსი „ბოლ-თაის“ ტიპის რადიოსახეების არსებობით, შესაძლოა ისინი ერთიანი არქიტექტურული ობიექტის ნაწილებს წარმოადგენდნენ პროფილების შესაბამისი გადაკვეთების შედეგად მიღებულ რადაროგრამებზე წარმოჩენით.

ტაძარის შიდა ტერიტორია, 150 მჰც



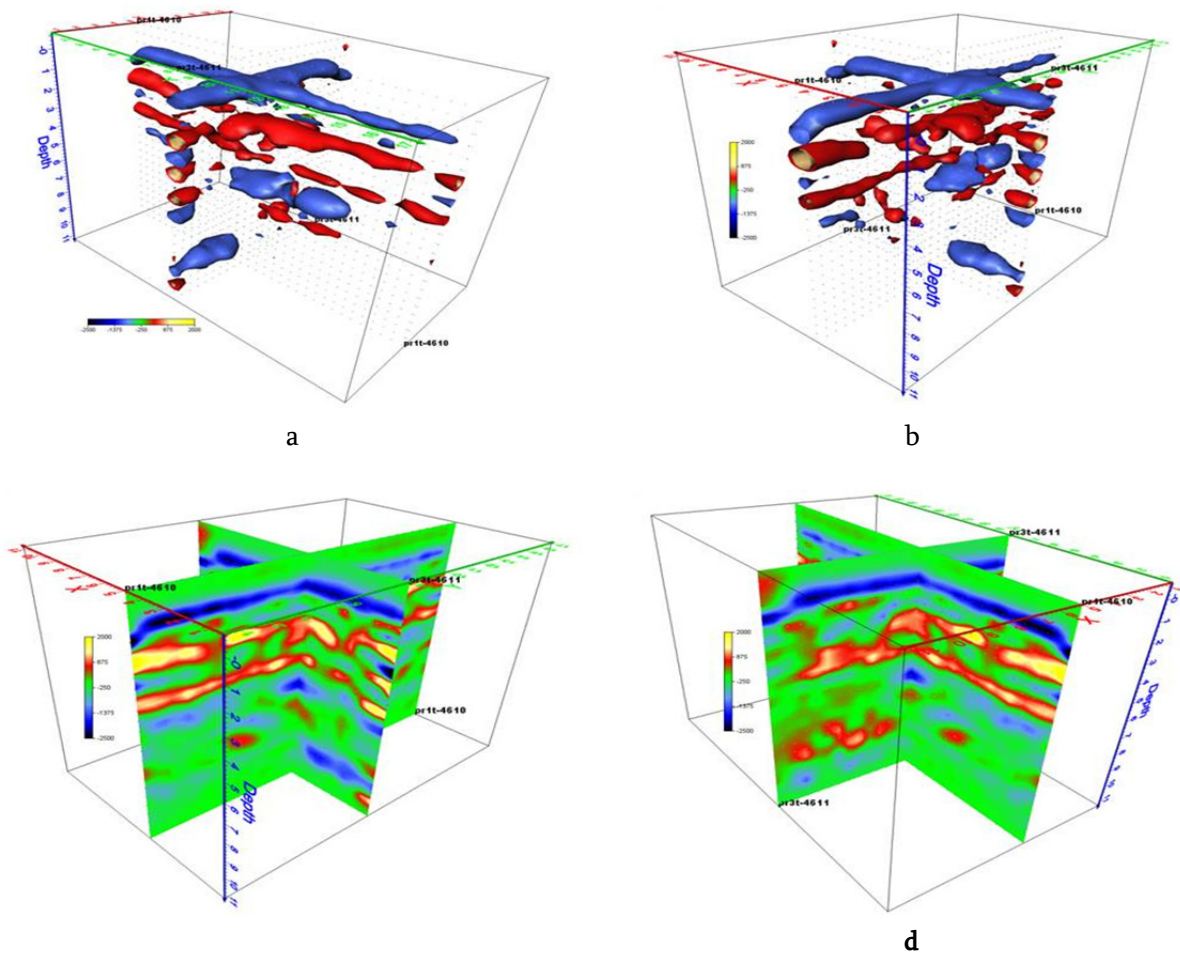
ნახ. 18. რადაროგრამაზე წარმოდგენილია პროფ. 1t გეორადარული ჭრილი, 150მჰც ანტენით, პროფილის სიგრძეა 17მ.

ნახ.18 წარმოდგენილი რადაროგრამა (პროფ.1t, 150მჰც) წარმოადგენს სიმეტრიულად განლაგებულ ობიექტების რადიოსახეს, რომელიც ეყრდნობა 5მ დაღრმავებაზე გეოელექტრულ ფენათა გამყოფ საზღვარს. 6.25 მეტრის ქვეშ გამოიკვეთა, კვეთში ცილინდრული ობიექტის კვეთის, რადიოსახე.

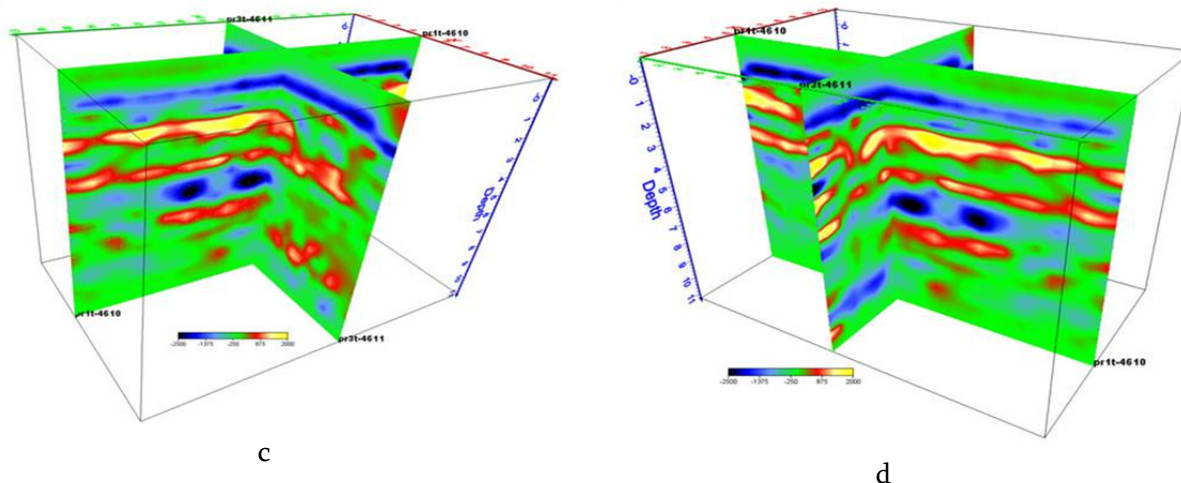


ნახ. 19. რადაროგრამაზე წარმოდგენილია პროფ. 3t გეორადარული ჭრილი, 150მჰც ანტენით, პროფილის სიგრძეა 11მ.

ნახ. 19 წარმოდგენილი რადაროგრამა (პროფ.3t, 150მჰც) წარმოადგენს ნაწილობრივ სიმეტრიულად განლაგებულ ობიექტების რადიოსახეს, რომელიც ეყრდნობა 5მ დაღრმავებაზე გეოელექტრულ ფენათა გამყოფ საზღვარს. 6.5 მეტრის ქვეშ გამოიკვეთა, კვეთში ცილინდრული ობიექტის კვეთის, რადიოსახე 0-7.5მ დისტანციებზე. მოინიშნა, აგრეთვე, რიგი „ბოლ-თაი“-სა თეთრი წირებით.



ნახ. 20 (a, b, c, d)



ნახ. 20 (c, d). პროგ. 1t-3t, 3D – Voxler-ში (გაუსის ობიექტის), შებრუნებული რაკურსით, 150მპკ ანტენით.

ნახ. 20 (a, b) წარმოაჩენს ორ სხვადასხვა რაკურსში ჯვრის ტიპის ობიექტის არსებობას ზედაპირიდან 4მ დაღრმავებამდე, ობიექტის რადიოსახე მკაფიოდ იკითხება.

ნახ. 20 (c, d, e, f) წარმოდგენილია 90 გრადუსით მობრუნებული მკვეთი პროფილებით მიღებული ობიექტის რადიოსახე, რომლის ინტერპრეტაციით ცალსახად იკვეთება სიღრუის მქონე სამგანზომილებიანი ანტროპოგენული წარმოშობის ობიექტის არსებობა.

დასკვნა

ნინოწმინდის კომპლექსის ტერიტორიაზე გეორადარული 500მპკ და 150მპკ ანტენებით ჩატარებული სადაზვერვო, წინასწარი არქეოგეორადიოლოკაციური კვლევის შედეგად გატარდა 0.5მ და 1.5მ სიგანის გეორადიოლოკაციური ჭრილები. არქეოგეორადიოლოკაციური პროფილების ინტერპრეტაციის შედეგად გამოიკვეთა მიწისქვეშა განლაგების ობიექტების რადიოსახეების ლოკაციისა და გვარობის დამახასიათებელი ნიშნები.

1. კერძოდ, მოინიშნა სიღრუების მკაფიოდ, დეფორმირებულად და ნაწილობრივ ჩამოლილად განლაგების ადგილები;
2. მოინიშნა მიწისქვეშა განლაგების გაბარიტული (10-15 მ) დაშორების პარალელური კედელ-ფუნდამენტები სხვადასხვა პროფილებზე;
3. სამგანზომილებიანი ბრუნვითი რაკურსით დანახული რადიოსახეები მიუთითებენ ანტროპოგენული წარმოშობის მოცულობითი ობიექტების არსებობაზე, როგორც ტაძრის შიგნით ასევე მის გარეთ;
4. ტაძარში, წარმოაჩნდა ორ სხვადასხვა რაკურსში „ჯვრის“ ტიპის ობიექტის არსებობა ზედაპირიდან 4მ დაღრმავებამდე, ობიექტის რადიოსახე მკაფიოდ იკითხება.

რეკომენდაცია

1. ნინოწმინდის კომპლექსის არქეოგეორადიოლოკაციური კვლევის შედეგად კარტირებისათვის საჭიროა შემდგომი გეორადარული პროფილების გატარება სხვადასხვა სიხშირეებსა და პარალელურ პროფილებისთვის (10x10მ) კვადრატებად დაყოფისათვის.
2. ნინოწმინდის კომპლექსი არქეოლოგიური კვლევისთვის საინტერესო ობიექტს წარმოადგენს.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Ioseliani P. Description of the antiquities of the city Tiflis. 1866, pp. 132-133, (in Russian).
2. Georgian Soviet Encyclopedia, T. 7, Tbilisi., 1984, P. 440, (in Georgian).
3. Odilavadze D., Kiria J., Ghlonti N., Yavolovskaya O. The Results of archaeogeoradiolocation investigations of the territory inside the rampart of St. Sophia Church of Khobi. „Moambe”, Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, V.14, n.4, 2020, pp. 51-56.
4. Chelidze T., Odilavadze D., Pitskhelauri K. Archaeogeophysics in Georgia-New Results, New Prospects. Proceedings of the Georgian National Academy of Sciences. Series of History, Archeology, Ethnology and Art History, №.15, 2013, pp. 24-34.
5. Odilavadze D.T., Chelidze T.L. A Preliminary GPR investigation of Metekhi Cathedral and the surrounding area. Journal of Georgian Geophysical Society, № 14, 2010, pp. 32-38.
6. Kofman L., Ronen A., Frydman S. Detection of model voids by identifying reverberation phenomena in GPR records. Journal of Applied Geophysics. (59), 2006, pp. 284-299.
7. Odilavadze D., Chelidze T., Yavolovskaya O. Some georadiolocation images of cylindrical bodies built with different dielectric fillers, placed in a dielectric environment. International Scientific Conference "Geophysical Processes in the Earth and its Envelopes". Proceedings, ISBN 978-9941-36-147-0, Tbilisi, Georgia, November 16-17, 2023, pp. 217-220.
8. Odilavadze D., Chelidze T., Ghlonti N., Yavolovskaya O. Determining the presence and structure of a sub-surface radioactive burial when interpreting the results of the GPR method by analyzing a three-dimensional rotating radio image. Journal of the Georgian Geophysical Society, e-ISSN: 2667-9973, p-ISSN: 1512-1127. Physics of Solid Earth, Atmosphere, Ocean and Space Plasma, v. 25(1), 2022, pp. 21-28.
9. Odilavadze D., Chelidze T., Yavolovskaya O. The radio image of an object with an elongated, face-fragmented, dielectrically complex structure was studied using the method of georadar physical modeling. Journal of the Georgian Geophysical Society, e-ISSN: 2667-9973, p-ISSN: 1512-1127, Physics of Solid Earth, Atmosphere, Ocean and Space Plasma, v. 27(2), 2024, pp. 15-28.
10. Odilavadze D., Chelidze T., Yavolovskaya O. Preliminary archaeogeophysical survey of the construction site in the vicinity of the Narikala Citadel. Journal of the Georgian Geophysical Society, e-ISSN: 2667-9973, p-ISSN: 1512-1127. Physics of Solid Earth, Atmosphere, Ocean and Space Plasma, v. 28(1), 2025, pp. 27-35.

ნინოწმინდის სამონასტრო კომპლექსის ტერიტორიის

არქეოგეორადიოლოკაციური კვლევა

ოდilავაძე დ., ჭელიძე თ., ღლონტი ნ.,

ქირია ჯ., იავოლოვსკაია ო.

რეზიუმე

საქართველო – კახეთი, საგარეჯო, ნინოწმინდის სამონასტრო კომპლექსის ეზოში ოთხ ძირითად გეორადიოლოკაციურ პროფილზე ჩატარებულია მოტანილი პროფ. 1, 2, 3, 4 და პროფ. 1ტ, 2ტ, 3ტ, 4ტ, 5ტ, 6ტ ტაძრის ტერიტორიაზე. ისინი შესრულდა გეორადარ Zond-12e ით თავისი სამტატო 500მჰც ეკრანირებული ანტენით და 150მჰც დიპოლური ანტენით.

შედეგები დამუშავდა და ინტერპრეტირდა პროგრამული უზრუნველყოფით Prizm 6 და Voxler 4. პროფილების ნაწილი აიგო 2 და 3 განზომილებიანი წარმოდგენით.

გამოიკვეთა მრავლობითი, სხვადასხვა ტიპის სიღრუების წარმოდგენი გეორადიოლოკაციური რადიოსახეები 2D და 3D, რომლებიც შეესაბამებოდა ანტროპოგენულ ობიექტებს. მათი მდებარეობა და დადრმავება განისაზღვრება შესაბამისი კოორდინატებით რადაროგრამებზე მითითებულ დისტანციებსა და დადრმავებებზე.

საკვანძო სიტყვები: არქეოგეორადიოლოკაციური სამუშაოები, გეორადარი, რადიოსახე, რადაროგრამა.

ARCHAEOGEORADIOLOCATION RESEARCH OF THE TERRITORY OF THE NINOTSMINDA MONASTERY COMPLEX

**Odilavadze D., Chelidze T., Glonti N.,
Kiria J., Yavolovskaya O.**

Abstract

Georgia – Kakheti, Sagarejo. Four main georadiolocation profiles/GPR-section have been carried out in the inner courtyard of the Ninotsminda monastery complex: and in the monastery itself: profiles-1, 2, 3, 4 and profiles 1T, 2T, 3T, 4T, 5T, 6T. They were performed with the georadar Zond-12e with its standard 500MHz shielded antenna and 150MHz dipole antenna.

The results were processed and interpreted with the Prizm 6 and Voxler 4 software. Part of the profiles were constructed in 2 and 3 dimensional representations.

Multiple georadiolocation radio features representing various types of cavities were identified, which correspond to anthropogenic objects. Their location and depth will be determined by the corresponding coordinates at the distances and depths indicated on the radar maps.

Keywords: archaeogeoradiolocation survey, georadar works, radio image.

АРХЕОГЕОРАДИОЛОКАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ МОНАСТЫРСКОГО КОМПЛЕКСА НИНОЦМИНДА

**Одилавадзе Д., Челидзе Т., Глonti Н.,
Кирия Дж., Яволовская О.**

Реферат

Грузия – Кахетия, Сагареджо. Во внутреннем дворе монастырского комплекса Ниноцминда и в самом монастыре были выполнены четыре основных георадиолокационных профиля/георадарных разреза: профили 1, 2, 3, 4 и профили 1Т, 2Т, 3Т, 4Т, 5Т, 6Т. Они были выполнены с помощью георадара Zond-12e со стандартной экранированной антенной 500 МГц и дипольной антенной 150 МГц.

Результаты были обработаны и интерпретированы с помощью программного обеспечения Prizm 6 и Voxler 4. Часть профилей была построена в двух- и трёхмерном представлении.

Было выявлено множество георадиолокационных радиообъектов, представляющих собой различные типы полостей, соответствующих антропогенным объектам. Их местоположение и глубина будут определены по соответствующим координатам на расстояниях и глубинах, указанных на радиолокационных картах.

Ключевые слова: археогорадиолокационная съемка, георадарные работы, радиоизображение.