



We conducted Seismic Profiling (Refracted Wave Method) and constructed a corresponding seismologic section, determined the propagation speeds of the elastic longitudinal wave and estimated the values of the densities. The paper presents Profile 1. Seismic profiling is often quite difficult due to the difficult relief of a study area. Therefore, it is necessary to conduct a combined geophysical survey in a difficult profile area.

### Seismic Profiling

We conducted seismic profiling (Fig. 1) by Refracted Wave Method, on the basis of which we determine the velocity values of the elastic longitudinal wave propagation, constructed corresponding cuts and estimated the corresponding density values.

Refracted Waves Method makes it possible to determine the capacities of the surface and deeper layers and the propagation velocities of the elastic waves in them. The method is based on determining the arrival times of longitudinal wave fronts from the source of the longitudinal waves into the geophones displayed in one line. We also defined the density values [1-3].

The seismic profiling works were carried out with 10 Hz geophones, which were located in 1 meter distance from one another, while the seismic waves were generated by striking a 10 kg hammer on a special plastic plate in Z-Z orientation. We used a 5 shock point system, which contained 2 shocks at the head and bottom of the profile, one shock in the middle and two shocks transferred out of the profile.

The waves were registered with a 24-channel engineering seismic station produced by *GEOMETRICS, ltd.* Depending on the type of a wave the direction of the shock was also changed.

We analyzed the obtained data, constructed corresponding sections and evaluated the values of the relevant physical-mechanical parameters. The display of the profile is shown in Fig. 1.

### The Study Results

A seismic profile with a length of 23 m was constructed (Fig. 1).

According to the values of geophysical parameters, three main layers are distinguished on the seismic profile:

**Layer 1** – intensively unloaded river gorge with natural moisture;

**Layer 2** – river gorge saturated with water;

**Layer 3** – heavily weathered bedrock.

The obtained seismic section is shown in Fig. 2.

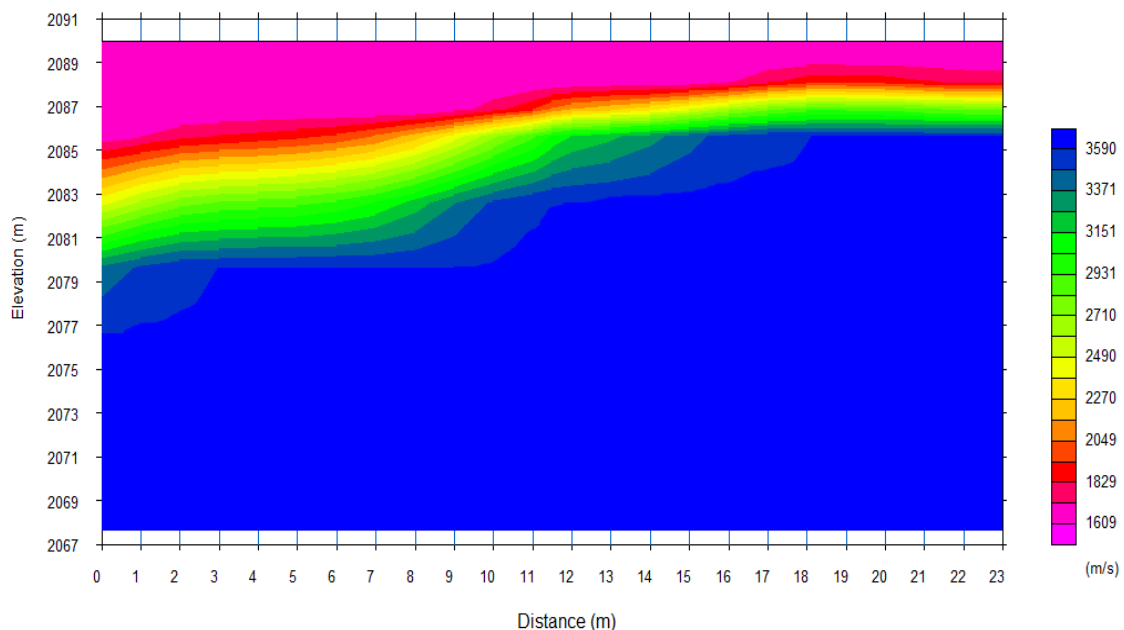


Fig. 2. Seismic Profile 1.

## Seismic Profile 1

**Layer 1** extends from the surface to an average depth of 4 m with the average value of longitudinal elastic wave speed  $V_p=1650$  m/s, the average value of density  $\rho=1.98$  g/cm<sup>3</sup>.

Further comes **Layer 2** with thickness of 4m with the average value of longitudinal elastic wave speed  $V_p=2800$  m/s, the average value of density  $\rho=2.26$  g/cm<sup>3</sup>.

**Layer 3** is observed averagely to the depth of 22 m, the average value of longitudinal elastic wave speed is  $V_p=3590$  m/s and the average value of density  $\rho=2.4$  g/cm<sup>3</sup>.

### The combined study of the river gorge

The works on **Profile 2** were carried out by a combined method, during which the following values were taken into consideration:

- the distance between the rocky banks of the river gorge:  
 $L=35$  m
- wave travel time on the rocky bottom of the gorge from shore to shore:  
 $T=0.0296$  s
- the average speed of an elastic wave propagation in a rock  
 $V_p=1700$  m/s
- the bending angles of the rocky banks:  
the left bank:  $\varphi=57^\circ$   
the right bank:  $\varphi=57^\circ$

Taking these values into account, the average depth of the river gorge was calculated:

$$H_{\text{average}} \approx 14 \text{ m.}$$

The average width of the lower terrace of the river gorge:

$$C=17 \text{ m.}$$

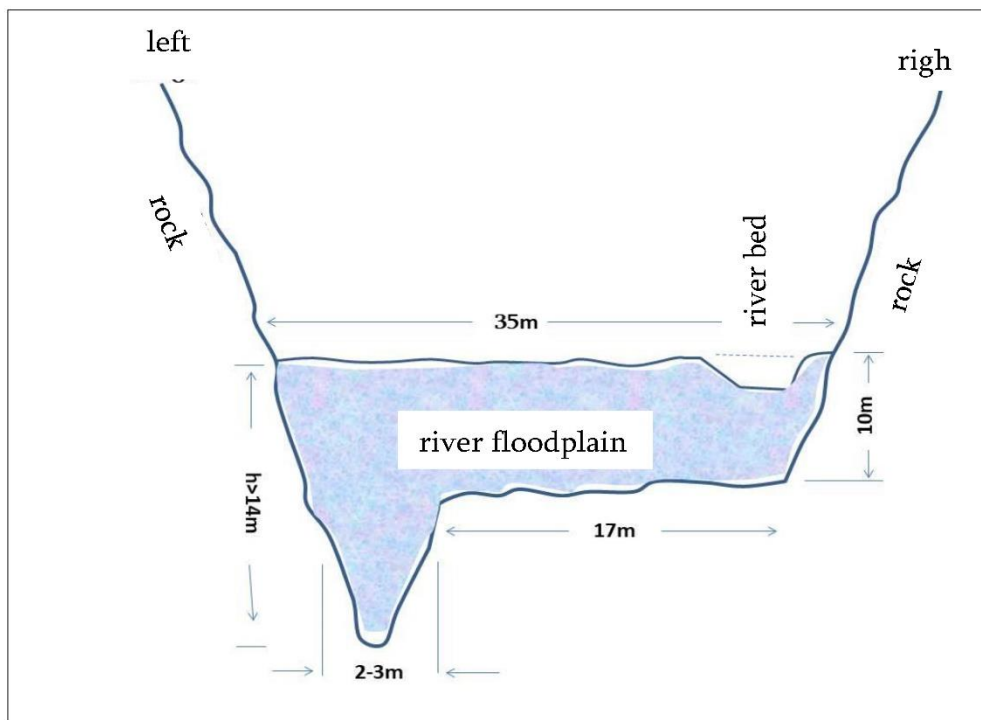


Fig. 3. A combined cut crossing the river gorge.

Taking into account the specificity of the obtained seismograms, it can be assumed that there is a sharp maximum deepening of the rocky bottom near the left rocky slope of the river bed. In the 2-3 meter section of the cut H exceeds 24 m, and in the rest of the section along the cut, H is of 10 m order.

## Conclusion

Taking into account all the above said and the cut of Profile 1 we can build a model of a combined cut crossing the river gorge in the study area (Fig. 3).

## References

- [1] Media T. Hammer refraction seismic in engineering geophysics, "Geophysics", v.34, № 3, 1969, p.383-395.
- [2] Savich A. I., Kuiyndjich B. D. Complex-engineering research in building hydraulic facilities, 1990.
- [3] Sheriff R., Geldart L. Exploration Seismology, Mir, Moscow, v.1 and 2, 1987, 900 p.

# მდინარე ნაროვანზე მშენებარე ნარვანი ჰესის სათავე ნაგებობების უბანზე ჩატარებული კომბინირებული გეოფიზიკური კვლევები

მ. გიგებერია, ჯ. ქირია, ნ. ლლონტი

## რეზიუმე

საინჟინრო გეოფიზიკის სხვადასხვა სახის სტანდარტული ტიპის ამოცანების გარდა ხშირად საქმე გვაქვს ლიტერატურაში ნაკლებად ცნობილ, მაგრამ გეოფიზიკური მეთოდებით საკმაოდ ადვილად გადასაწყვეტ შემთხვევებთან. ამ დროს მნიშვნელოვანია სათანადო მეთოდისა და მისი გამოყენების მოხერხებული გზის ამორჩევა.

სწორედ ერთ-ერთ ასეთ შემთხვევას ეძღვნება წარმოდგენილი ნაშრომი.

კაშხლებისა და მდინარეებთან დაკავშირებული სხვა საინჟინრო ნაგებობების მშენებლობის ტერიტორიები უმრავლეს შემთხვევაში შეიცავს მდინარის ჭალის უბნებს, რომლებიც ძირითადად წარმოდგენილია ქვიშის შემავსებლიანი კენჭნარით და ლოდნარით. საძირკვლის განთავსების პირობების შესწავლის დროს ერთერთი უმთავრესი ამოცანაა ძირითადი ქანების ჩაწოლის სიღრმეების განსაზღვრა. მათი დამფარავი კენჭნარის ტიპის ქანები კი დიდ სირთულეებს ქმნიან საბურღი სამუშაოებისა და გეოფიზიკური კვლევების ჩატარების დროს.

იმ შემთხვევებში, როდესაც მდინარის კალაპოტი ნაპირებიდან შემოფარგლულია ციცაბო კლდეებით, ორივე გეოფიზიკური მეთოდისათვის იქმნება მნიშვნელოვანი პრობლემა საკომუნიკაციო კაბელების საჭირო სიგრძეებზე გაშლის შეუძლებლობის გამო. ნიშანდობლივია, რომ ამ სტატიაში ჩვენს მიერ შემოთავაზებული მეთოდისათვის აღნიშნული პრობლემების ნაწილი შეიძლება ხელისშემწყობ ფაქტორად განვიხილოთ.

**საკვანძო სიტყვები:** სეისმური პროფილირება, ელასტიური ტალღა.

# **Комплексные геофизические исследования, проведенные в районе основных сооружений строящейся Нарвани ГЭС на реке Наровани**

**М.Г. Гигиберия, Дж. К. Кирия, Н.Я. Глonti**

## **Резюме**

Помимо различных стандартных задач инженерной геофизики, мы часто имеем дело со случаями, мало известными в литературе, но достаточно легко решаемыми геофизическими методами. В это время важно выбрать подходящий метод и удобный способ его использования.

Представленная статья посвящена одному из таких случаев.

Участки строительства плотин и других инженерных сооружений речной связи в большинстве случаев содержат поймы рек, которые в основном представлены засыпанными песком галькой и валунами. Одной из важнейших задач при изучении условий закладки фундамента является определение глубины залегания коренных пород. Покрывающие их галечные породы создают большие трудности при буровых работах и геофизических исследованиях.

В тех случаях, когда русло реки ограничено отвесными скалами с берегов, для обоих геофизических методов создается существенная проблема из-за невозможности прокладки кабелей связи на требуемые длины. Показательно, что часть упомянутых проблем можно рассматривать как способствующие развитию метода, предложенного нами в данной статье.

**Ключевые слова:** сейсмопрофилирование, упругая волна.