

The Impact of the Earthquake in Racha on the Enguri Arch Dam and the Adjacent Area

¹Jemal K. Kiria, ¹Temur A. Tsaguria, ²Evgeni A. Sakvarelidze,
¹Nadezhda D. Dovgali, ¹Lali A. Davitashvili, ²Guram A. Kutelia

¹M. Nodia Institute of Geophysics of I. Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia

²I. Javakhishvili Tbilisi State University, Georgia

ABSTRACT

As is well known, the Enguri Arch Dam, 271.5 meters high, was constructed on the Enguri River in the 1970s. It is built in a seismically active region with a complex geological structure.

The Enguri Dam's foundation crosses a branch of the Ingirishi fault, on which geophysical monitoring (using a deformograph) is conducted. The fault's edges move with the variation of the water level in the dam reservoir. Strong earthquakes can also cause displacement of the fault's edges.

This was the basis for conducting parallel geological, geophysical, geodetic, and other types of monitoring during the design and construction of the dam, some of which continue to this day

Key words: Enguri Dam, deformograph, geophysical monitoring.

Introduction

Tilt-metric and deformographic observations in the lower reach of the dam began in 1970 and are still ongoing. Since 1998, tilt-metric observations have also been conducted on the body of the dam. Currently, observations are conducted at seven different points on the dam (Fig. 1).

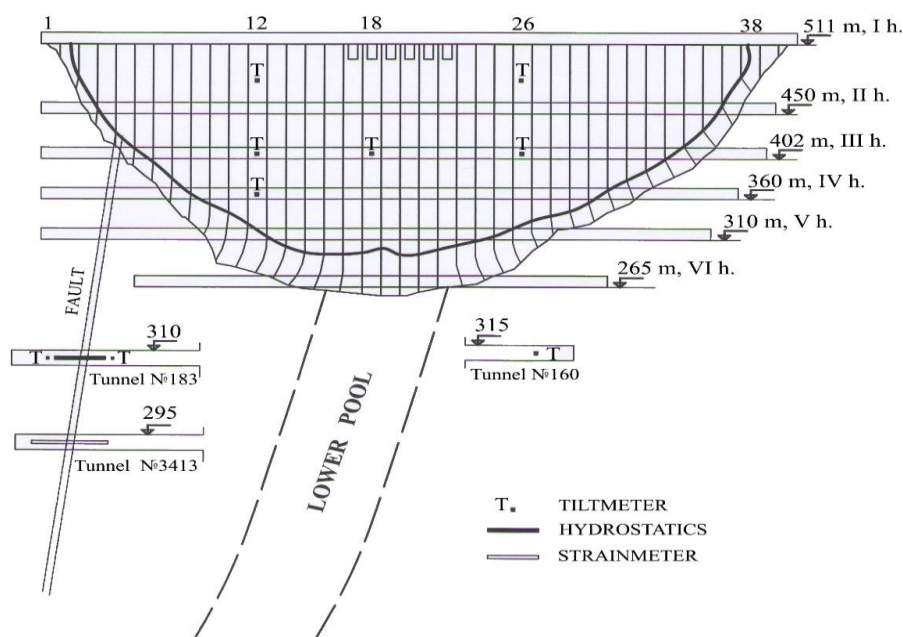


Fig. 1. The layout of the geophysical stations installed on the body and foundation of the Enguri Arch Dam.

As shown in the Fig. 1, the observation points are located at elevations of 360 m, 402 m, and 475 m in the 12th and 26th sections, as well as at the 402 m elevation in the central 18th section. At each point,

high-precision electrolytical tiltmeters of model 701-2A from an American company are installed. On August 20, 2024, a 4-magnitude earthquake occurred in Racha, causing deformation both on the fault and on the dam.

A branch of the Ingirishi fault crosses the foundation of the Enguri Dam, where geophysical observations are made using laser instruments with an accuracy of ± 1 micron. The fault edges experience deformation with changes in the water level of the dam. Earthquakes also cause deformation of the fault edges.

As shown in Fig. 2, the deformation caused by the earthquake on the fault reaches approximately 80 microns, which is a significant deformation (annual deformation = 120 microns). However, the edges quickly return to their original state, meaning that no residual deformation remains. Thus, the earthquake-induced wave caused the fault to shift.

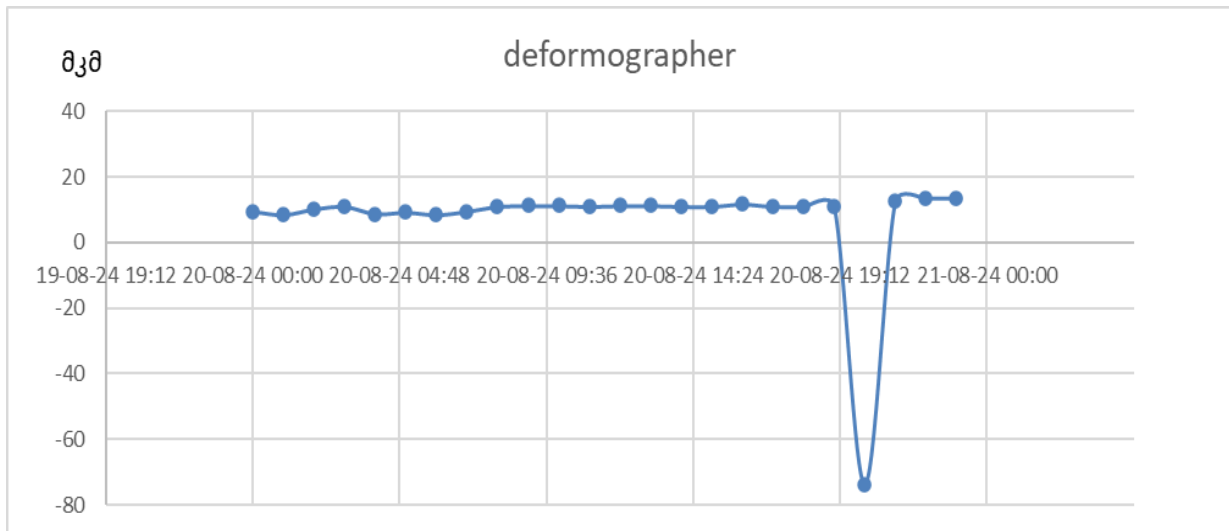


Fig. 2.

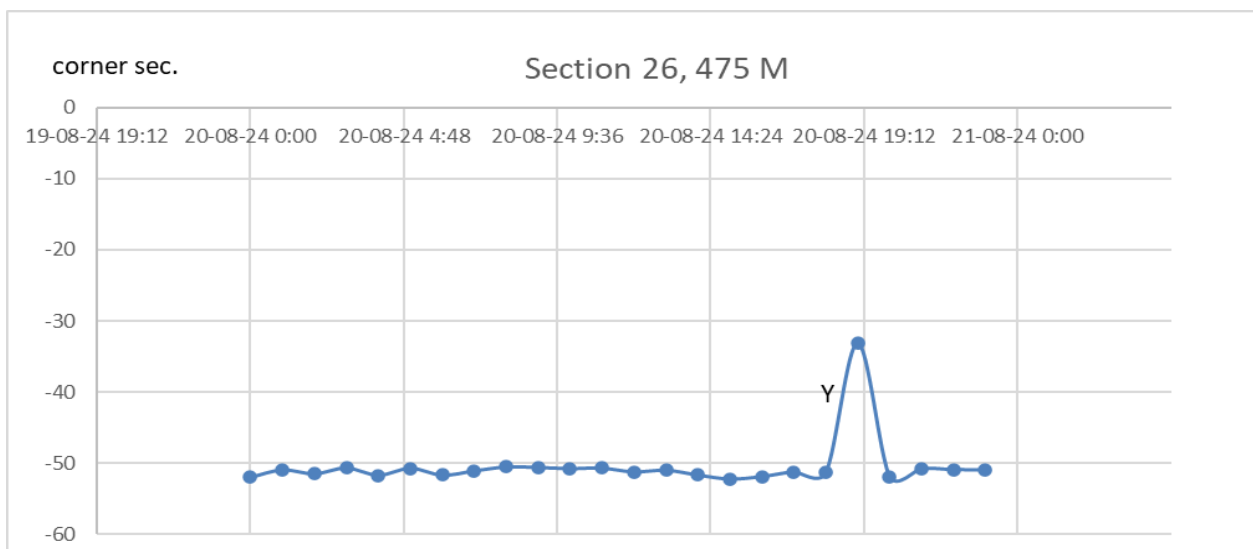


Fig. 3

Fig. 3 shows the deformation caused by the earthquake on the dam, specifically at the 475 m elevation in section 26. The value of the deformation does not exceed 18 arc-seconds. Similarly to the fault, the observation point returned to its original state after some time, indicating no residual deformation here either

In conclusion, we can state that the earthquake in Racha did not cause any significant changes to the dam or the fault.

References

- [1] Abashidze V., Chelidze T., Tsaguria T., Sakvarelidze E., Dovgali N., Davitashvili L., Kutelia G. Results of tilt-metric observations conducted at the gravimetric laboratory of the Geophysics Department of the Faculty of Physics, Tbilisi State University. Works of the M. Nodia Institute of Geophysics, Vol. LXVII, 2017, pp. 96-104.
- [2] Abashidze V., Chelidze T., Dovgali N., Davitashvili L. Dynamics of fault blocks passing through the Enguri Arch Dam's body and foundation based on stationary geophysical observation data. Works of the M. Nodia Institute of Geophysics, Vol. LXIX, 2018.

რაჭის მიწისძვრის გავლენა ენგურჰესის თაღოვან კაშხალსა და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე

ჯ. ქირია, თ. ცაგურია, ე. საყვარელიძე, ნ. დოვგალი,
ლ. დავითაშვილი, გ. ქუთელია

რეზიუმე

როგორც ცნობილია, მდ. ენგურზე გასული საუკუნის 70- იან წლებში აშენდა მაღლივი 271.5 მ. სიმაღლის თაღოვანი კაშხალი. იგი აშენებულია რთული გეოლოგიური აგებულების და სეისმურად აქტიურ რეგიონში.

ენგურჰესის კაშხლის ფუძეში გადის ინგირიშის ნაპრალის განშტოება, რომელზეც წარმოებს გეოფიზიკური დაკვირვება (დეფორმოგრაფი). ნაპრალის ბორტები მოძრაობენ ჰესში წყლის დონის ცვალებადობის დროს. ბორტების ამოძრავება ასევე შეუძლია ძლიერ მიწისძვრასაც.

სწორედ ეს გახდა საფუძველი იმისა, რომ ამ ობიექტის პროექტირებისა და მშენებლობის პერიოდში პარალელურად მიმდინარეობდა გეოლოგიური, გეოფიზიკური, გეოდეზიური და სხვა სახის დაკვირვებები, რომელთა გარკვეული ნაწილი დღესაც გრძელდება.

საკვანძო სიტყვები: ენგურგესის კაშხალი, დეფორმოგრაფი, გეოფიზიკური მონიტორინგი.

Влияние землетрясения в Раче на арочную плотину и прилегающую территорию в районе Ингури ГЭС

Дж. Кириа, Т. Цагурия, Е. Сакварелидзе, Н. Довгали,
Л. Давиташвили, Г. Кутелиа

Резюме

Как известно, в 70-х годах прошлого века на реке Ингури была построена арочная плотина высотой 271,5 м. Она расположена в геологически сложном и сейсмически активном регионе

Основание плотины Ингурской ГЭС пересекает разлом Ингири, на котором проводится геофизическое наблюдение (деформограф). Берега разлома движутся в зависимости от изменения уровня воды в ГЭС. Также движения берегов могут быть вызваны сильными землетрясениями.

Это стало основанием для того, чтобы в процессе проектирования и строительства данного объекта одновременно проводились геологические, геофизические, геодезические и другие виды наблюдений, часть которых продолжается и по сей день.

Ключевые слова: плотина Ингурской ГЭС, деформограф, геофизический мониторинг.