



Violeta Mircevska<sup>1</sup>

doi.org/ 10.35123/GEO-EXPO\_2019\_4

Miroslav Nastev<sup>2</sup>

Ana Nanevska<sup>3</sup>

Goran Jekic<sup>4</sup>

## СТАБИЛНОСТ НА ЈАЛОВИШНИ БРАНИ – ПРВ ДЕЛ : ДЕФИНИРАЊЕ НА СОПСТВЕНИ ВИБРАЦИИ

### Резиме:

Јаловишните брани треба да имаат долготрајна стабилност без посебна потреба за нивно одржување и појава на опасност од неконтролирано излевање на депонираниот отпад што би значело еколошка катастрофа. Инженерските алатки и вештини за доказ на стабилноста на јаловишните брани се оскудни во споредба со оние кои се користат за анализа на конвенционалните насипани брани иако истите прописие може да се користат за анализа на јаловишните брани. Оваа статија се фокусира на важните аспекти кои се неопходни за оцена на стабилноста на јаловишната на пократок или подолг временски период. Оцената на сеизмичкото однесување на овие брани е од големо значење. Содржината на овој труд е поделена на два дела. Првиот дел се однесува на дефинирањето на сопствените периоди на јаловишниот систем и проблемите кои може да се јават ако оваа важна динамичка карактеристика на јаловишните брани остане недефинирана, бидејќи сопствените вибрации се важни при избор на сеизмичката побуда и при објаснување на нивниот релативно поволен динамички одговор.

### Клучни зборови:

јаловишна брана, сопствени вредности, амбиент вибрации, Subspace iteration, Rayleigh–damping

## STABILITY OF TAILINGS DAMS – PART 1: EVALUATION OF EIGENVALUES

### Summary:

Tailings dams are assumed to be long term stable structures without maintenance and danger of uncontrolled release of tailings that could result in unwanted impacts on the environment. The knowledge based guidance for stability analysis of tailings dams is very limited compared to that focused on conventional earth dams, although the developed guidance for analysis of earth dams is applicable in most cases to tailings dams as well. This paper is focused on some essential aspects needed for assessment of short and long term physical stability of tailings dams. In earthquake prone areas, evaluation of the seismic behavior of tailings dams is of high importance. This paper discusses the first part of a comprehensive study on the stability of tailing dams. It focuses on the determination of the natural frequencies of vibration of tailing dams and the mistakes driven by ignorance of their assessment. It was confirmed that the natural frequency is one of the essential parameters that relatively well explains the dynamic behavior and the capacity of these dams to withstand significant displacements during strong earthquake motions.

### Key words:

tailings dam, eigen solution, subspace iteration method, ambient vibration test, Rayleigh–damping

---

<sup>1</sup>Professor, Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology, Univ. Ss. Cyril and Methodius, Skopje, R. N. Macedonia, E-mail: violeta@pluto.iziis.ukim.edu.mk; mircevska.violeta@gmail.com

<sup>2</sup>Research Scientist, Natural Resources Canada, Geological Survey of Canada, Quebec City, Canada G1K 9A9. E-mail: miroslav.nastev@canada.ca

<sup>3</sup>M. Sc. student, Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology, Univ. Ss. Cyril and Methodius, Skopje, R.N. Macedonia. E-mail: nanevska@pluto.iziis.ukim.edu.mk

<sup>4</sup>Professor, Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology, Univ. Ss. Cyril and Methodius, Skopje, R. N. Macedonia, E-mail: jekic@iziis.ukim.edu.mk