

Krzysztof KRAWIEC, Zenon PILECKI

Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków

Analiza wrażliwości modelu numerycznego procesu zapadliskowego na terenie górniczym na zmianę stałych materiałowych

Słowa kluczowe

Analiza wrażliwości, modelowanie numeryczne, proces zapadliskowy

Streszczenie

W pracy przedstawiono wybrane zagadnienia dotyczące rozwoju procesów zapadliskowych na terenach pogórnich. Sformułowano podstawowe etapy konstrukcji dwuwymiarowego modelu numerycznego procesu zapadliskowego. Rozważano warunki geologiczne i górnicze płytkiej, historycznej eksploatacji rud cynku i ołowiu w niecce bytomskiej na Górnym Śląsku.

Przeprowadzono analizę wrażliwości modelu numerycznego procesu zapadliskowego na zmiany stałych materiałowych przyjętych do obliczeń. Do analizy wykorzystano metodę zbiorów losowych. Obliczenia numeryczne przeprowadzono w płaskim stanie odkształcenia, w ośrodku sprężysto-plastycznym z warunkiem wytrzymałościowym Hoeka – Browna za pomocą programu FLAC w. 7.0 wykorzystującą metodę różnic skończonych. Dokonano próby określenia zestawu granicznych wartości stałych materiałowych, które z dużym prawdopodobieństwem inicjują proces zapadliskowy.

Analiza wykazała, że najbardziej istotny wpływ na wrażliwość modelu numerycznego mają zmiany modułu sprężystości ośrodka skalnego i wskaźnika wytrzymałości geologicznej GSI (*geological strength index*). W szczególności model numeryczny jest wrażliwy dla niewielkich wartości stałych materiałowych zbliżonych do zera. W tym kontekście, w obliczeniach dla ośrodków silnie naruszonych, dobór stałych materiałowych powinien być przeprowadzony z dużą starannością.

Sensitivity analysis of a numerical model of sinkhole process in mining area depending on change of material constants

Key words

Sensitivity analysis, numerical modeling, sinkhole process

Summary

Problems concerning sinkhole processes development in mining area are presented at this work. Basic stages of construction of numerical model of sinkhole process are formulated. Selected geological and mining conditions of shallow historical mining of zinc and lead ores in the Bytom basin in the Upper Silesia, Poland are considered.

The analysis of numerical model sensitivity on material constants changes have been carried out. The random set theory has been used in this analysis. Numerical computations were done in an elastic-plastic medium using the Hoek - Brown failure criterion by the help of FLAC v. 7.0 based on finite differences method. The set of critical values of material constants which cause with high probability initiation of sinkhole processes has been obtained.

The results of computations show that the deformation modulus and geological strength index GSI have the strongest impact on the numerical model sensitivity. In particular, the numerical model is sensitive to small values of material constants close to zero. From this point of view the selection and preparation of material constants values for a numerical calculation for the weak (strongly weathered) medium should be carried out with a high accuracy and caution.