

Nenad Todorović¹
Edin Delić²
Rijad Šišić³
Edisa Nukić⁴

Originalni naučni rad

KINEMATSKA ANALIZA UTICAJA DINAMIKE NAPREDOVANJA ŠIROKOČELNIH OTKOPA NA SPONTANU OKSIDACIJU UGLJA

Sažetak: Dimenzije, oblik i dinamika napredovanja širokočelnih otkopa su jedan od najuticajnijih faktora na pojavu antropogenih podzemnih požara u rudnicima uglja. Praćenjem tehničko-tehnoloških parametara, eksperimentalnim mjerenjem i računarskom simulacijom analizirani su uticaji kinematike i dinamike napredovanja više različitih širokočelnih otkopa. U radu su analizirani međusobni uticaji tri različita širokočelna otkopa u specifičnim uslovima okopavanja i visokom opasnosti od pojave oksidacionih procesa. Predstavljen je aktivni sistem upravljanja rizicima Rudnika „Podzemna eksploatacija“ RMU Banovići pomoću modela detekcije ventilacionih hazarda i procjene rizika u skladu sa međunarodnim standardima i praksom u vrlo specifičnim uslovima eksploatacije sa tri šioka čela i različitim tehnologijama okopavanja u neposrednoj blizini otkopa. Rudnik „Podzemna eksploatacija“, u ranijem periodu poznat kao jama „Omazići“, već dugi niz godina otkopava ugalj jedinstvenom radinskom širokočelnom metodom. Zbog velike moćnosti ugljenog sloja vrši se troslojno otkopavanje, a između pojedinih slojeva ostavljaju se zaštitne metalne mreže, kako bi se kvalitetnije kontrolisalo zarušavanje krovine pri otkopavanju nižih slojeva. Nakon višedecenijskih pokušaja za uvođenje mehanizovanog otkopavanja u podzemnom rudniku u Banovićima novo mehanizovano široko čelo pokazalo je bolje rezultate nego što su to imali raniji pokušaji. Rad na mehanizovanom širokom čelu odvijao se paralelno sa radom dva klasična široka čela, i to na način da je evidentan međusobni ventilacioni uticaj širokočelnih otkopa.

Od ratnog perioda do 2013. godine dobijanje uglja na širokom čelu vršilo se klasičnim miniranjem i ručnim utovarom na grabuljasti transporter, a podgrađivanje uglavnim frikcionom podgradom koja je zahtijevala težak fizički rad i diktirala male proizvodne učinke. Tokom 2013. godine postepeno se uvodi mehanizovano široko čelo, koje radi paralelno sa dva konvencionalna široka čela. Zbog veće dinamike napredovanja mehanizovanog čela i rada dva širokočelna otkopa u neposrednoj okolini, dolazi do povećane požarne opasnosti i moguće interakcije ova dva otkopa.

U radu je izvršena analiza međusobne kinematike i dinamike napredovanja širokih čela, te njihov uticaj na požarnu opasnost. Dat je prikaz registrovanih pojava oksidacionih procesa, njihove karakteristike i iskustva. Snimljeni su aerodinamički parametri i požarne karakteristike postojećeg sistema širokočelnog otkopavanja mjerenjem u rudničkim prostorijama i analizom raspoložive projektno-tehničke dokumentacije.

Ključne riječi: kinematika i dinamika otkopavanja, numerička analiza, CFD, širokočelni otkop, antropogeni podzemni požar, spontana upala.

KINEMATIC ANALYSIS OF INFLUENCE OF THE LONGWALL ADVANCE DYNAMICS TO THE COAL SPONTANEOUS COMBUSTION

Summary: Dimensions, shape and progress dynamics of longwall excavation are one of the most influential factors on the occurrence of anthropogenic underground fires in coal mines. By monitoring the technical and technological parameters, experimental measurements and computer simulation, impacts of kinematics and dynamics of various longwall excavation were analyzed. The paper analyzes mutual influences of three different longwall workings in specific excavation conditions and with high risk of spontaneous combustion. Active risk management system in Coal Mine "Underground mining" RMU Banovići is presented by using ventilation hazard detection model and risk assessment in accordance to international standards and practices in a very specific working conditions with two longwalls and different excavation technologies near the active mining areas. Coal Mine "Underground mining", earlier known as mine "Omazići", for many years is excavating coal using unique „radina“ longwall extraction method. Because of the large thickness of the coal seam excavation has been done in three layers, and metal mesh was installed between individual layers in order to control better roof caving during lower layers excavation. After decades of attempts to introduce mechanized excavation in an underground mine in Banovići new mechanized longwall support and sherer showed better results than the earlier attempts had. Work on mechanized longwall was carried out in parallel with the work of two classical old-fashioned longwalls, and in a way that longwalls mutual ventilation effect was evident.

From the war until 2013, coal mining at longwall was done by classical explosives based mining and manual loading on chain conveyor and support elements were mainly friction roof supports that required hard physical labor, and dictated small productivity. In year 2013 mechanized longwall was introduced, which works in parallel with two conventional longwalls. Because of the larger mechanized forehead progress dynamics and two longwalls workings operation in the immediate area, there is an increased fire risk

¹ Dr sc. Nenad Todorović, RMU Banovići

² Prof. dr Edin Delić, University of Tuzla, Faculty of Mining, Geology and Civil Engineering, Univerzitetska 2, Tuzla, Bosnia and Herzegovina, edin.delić@untz.ba

³ Prof. Rijad Šišić, University of Tuzla, Faculty of Mining, Geology and Civil Engineering, Univerzitetska 2, Tuzla, Bosnia and Herzegovina, rijad.sisic@untz.ba

⁴ Dipl.ing. Edisa Nukić, assistant, University of Tuzla, Faculty of Mining, Geology and Civil Engineering, Univerzitetska 2, Tuzla, Bosnia and Herzegovina, edin.delić@untz.ba