

4. DAN KARIJERA U INŽENJERSTVU OKOLIŠA

STUDIJ
INŽENJERSTVA
OKOLIŠA



TEHNOLOGIJE OTKOPAVANJA STIJENSKE MASE

(završni rad – datum obrane 16.09.2022.)

Anita Lacko (la2854@gfv.hr), doc.dr.sc.Jasmin Jug

Geotehnički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Hallerova aleja 7, 42000 Varaždin, Hrvatska

UVOD

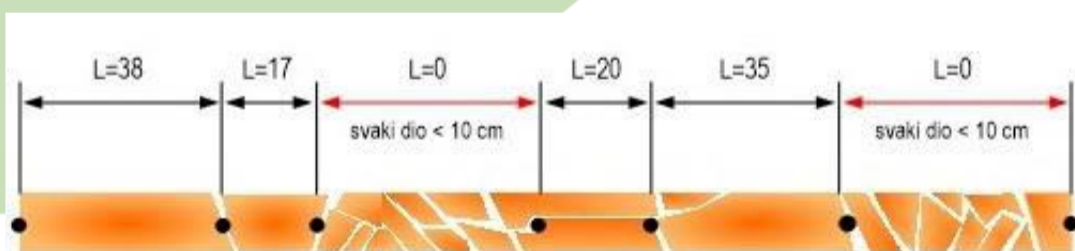
Odabir optimalne tehnologije kod izvedbe otkopavanja stijenske mase ovisi najviše o njezinoj učinkovitosti, a u novije vrijeme značajan je i utjecaj same metode otkopavanja na okoliš. Glavna podjela metoda otkopavanja stijenske mase je prema mehanizmu rada na miniranje i mehaničko otkopavanje.

OTKOPAVANJA STIJENSKE MASE

Otkopavanje stijenske mase zahtjeva prvobitno njezino razaranje i drobljenje, što se najčešće dobiva postupkom miniranja. To je postupak za koji se koristi eksploziv pomoću kojeg se izaziva nagli razvoj plinova u malom prostoru. Kod mehaničkog otkopavanja razmatra se mehanički lom stijene na način da se korištenjem alata stvara naprezanje u stijeni s ciljem izazivanja lokalne fragmentacije stijene.

UTJECAJ ZNAČAJKI STIJENSKE MASE NA ODABIR TEHNOLOGIJE OTKOPAVANJA

Ovisnost odabira tehnologije otkopavanja stijenske mase do danas je analizirana u mnogim istraživanjima. Slično istraživanje proveo je i Jug u svojem doktorskom radu koje je prikazano tablicom 1. Vidljivo je da sve tehnologije ovise o jednoosnoj tlačnoj čvrstoći stijene i razmaku diskontinuiteta, dok o stupnju trošnosti (RMW) i brzini širenja P vala ovisi samo rijanje.

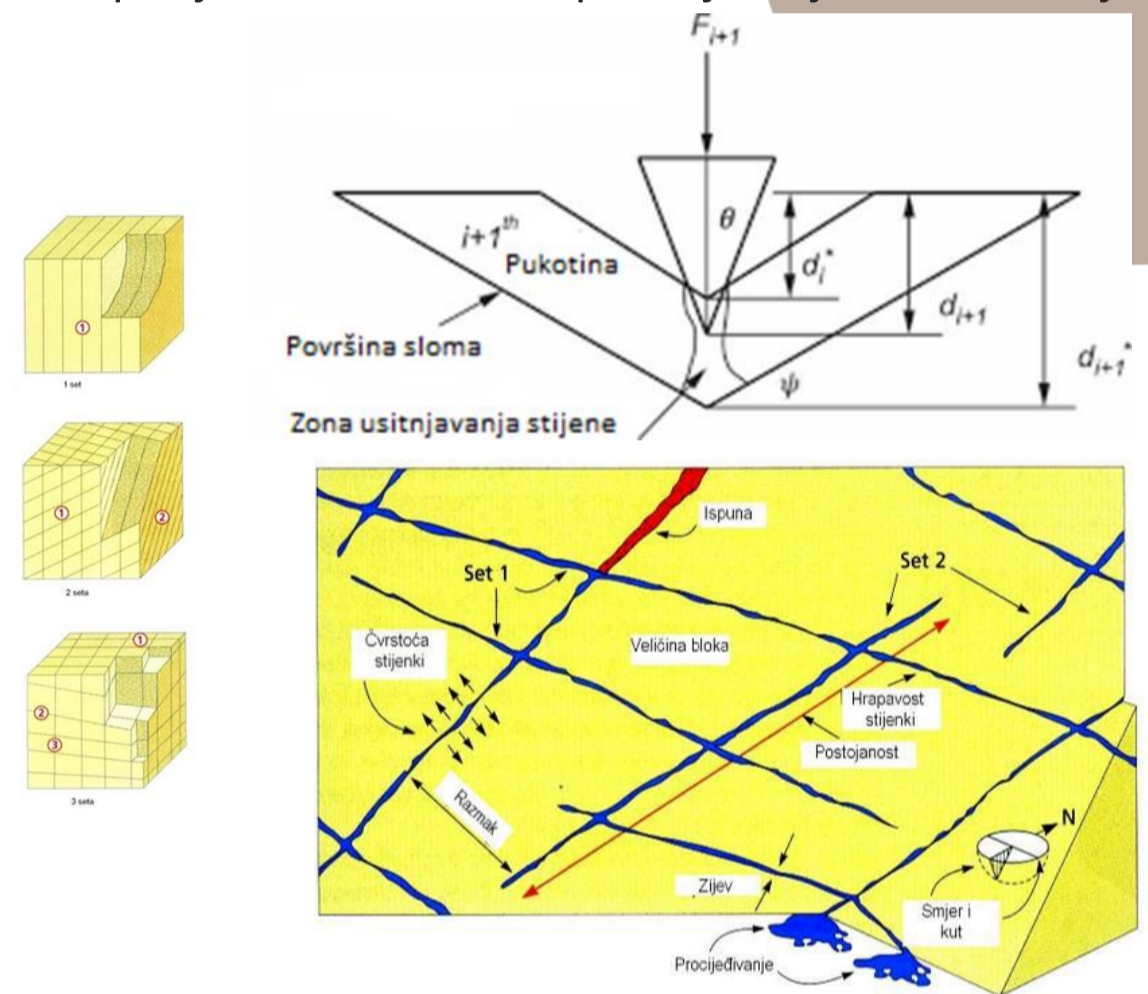


ZAKLJUČAK

Tehnologije otkopavanja stijenske mase potrebno je odabrati nakon utvrđivanja značajki stijenske mase. Značajke stijenske mase uvelike utječu na rezultate iskopa. Danas, osim samih rezultata iskopa i dobivanja željenog materijala, bitnu ulogu ima i zaštita okoliša.

LITERATURA

1. Khomehchian, M., Dizadji, M. R., Esmaili M. (2014.). Application of rock mass index (RMI) to the rock mass excavatability assessment in open face excavations. Geomechanics and Geoengineering: An International Journal, Vol. 9, No. 1, 63–71.
2. Jug, J. (2020.) Model za procjenu primjenjivosti tehnologija otkopavanja u odnosu na značajke stijenske mase. Doktorski rad. Zagreb: Rudarsko-geološko-naftni fakultet.
3. Tanja Roje-Bonacci. (2012.). Zemljani radovi. Split, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije.
4. Tehnička enciklopedija, (1982.), Zagreb, Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Svezak 8. 574.-579. str
5. Mesec, J. Eksploatacija mineralnih sirovina. Nastavni materijali u akademskoj godini 2020/21 na Geotehničkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Dostupno na: <https://moodle.srce.hr/2020-2021/course/view.php?id=76324>. Datum pristupa: 21.04.2022.
6. file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/pdfcoffee.com_6-miniranje-stijene-pdf-free.pdf Datum pristupa: 21.4.2022.
7. Dobrilović, M. i Bohanek, V. (2013.). Utjecaj miniranja u cestogradnji na okolne prometnice. Dani prometnica 2013 – Mjerenja, ispitivanja i monitoring na prometnicama. Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, 313-347.
8. Škrlec V., Dobrilović M., Bohanek V. Teorije loma stijene eksplozivom. (2014.) Zagreb. Rudarsko-geološki-naftni zbornik. Str. 57-68.
9. WYLLIE, Duncan C., MAH, Chris. Rock slope engineering. CRC Press, 2004.



Tablica 1. Analiza utjecaja značajki stijene na odabir tehnologije.[2]

Tehnologija otkopavanja	Značajke intaktna stijene				Značajke strukturnog sklopa stijenske mase					
	UCS	Hd	FT	Ab	DS	JO	JP	JS	RMW	Vp
Miniranje	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-
Mehaničko otkopavanje	Kopanje	+	+	-	-	+	+	+	-	-
	Rijanje	+	+	-	+	+	+	+	+	+
	Razbijanje	+	+	+	-	+	+	-	-	-
Rezanje	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
Ukupno tehnologija koje su ovisne o značajki stijenske mase	5	4	2	2	5	4	2	2	1	1

10. Turković Ž., Božić B. Optimizacija proizvodnog miniranja tehničkog građevinskog kamena na osnovu geološkog indeksa čvrstoće stijenske mase. (2013). Bihać. 9th International Scientific Conference on Production Engineering "RIM. Str. 375.-379.
11. Kolić, Marsel (2014.). Optimizacija parametara miniranja u svrhu dobivanja povoljne fragmentacije odminirane stijenske mase. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet. (<https://repositorij.rgn.unizg.hr/islandora/object/rgn:635/datastream/PDF/view?29>)
12. Božić B. (1998.). Miniranje u rudarstvu, graditeljstvu i geotehnici. Varaždin. Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet u Varaždinu.
13. Šporin J., Balaško T., Mrvar P., Janc B., Vukelić Ž.: Change of the Properties of Steel Material of the Roller Cone Bit Due to the Influence of the Drilling Operational Parameters and Rock Properties. Energies. (2020.) Svezak 13.
14. Kujundžić T. (2015) Rudarski i geotehnički strojevi. Nastavni materijali. Zagreb. Rudarsko-geološko-naftni fakultet.
15. Vrkljan I (2003.). Inženjerska mehanika stijena. Rijeka. Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci.
16. Meaški H.: Fizička svojstva stijene značajna za inženjersku geologiju. Nastavni materijal u akademskoj godini 2019/20 na Geotehničkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Dostupno na: https://moodle.srce.hr/2019-2020/pluginfile.php/3676615/mod_resource/content/0/IG-1920-05%20Fiz.svojstva.pdf Datum pristupa: 28.07.2022
17. <https://tehnicki.lzmk.hr/clanak.aspx?id=12>. Datum pristupa: 28.7.2022.
18. Hudson, J.A. (1989). Rock mechanics principles in engineering practice. Butterworths. CIRIA, London, p. 72.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.