

- Department of Environment and Heritage Protection, Queensland (2016): Guideline: Noise and vibration from blasting.
- German Standard, DIN 4150 - 3 (1999): Structural Vibrations - Part 3: Effects of vibration on structures.
- Jovičić D., Jurenić D. (2013): Mining project of exploitation of crushed stone on future exploitation field "Gradusa" (Sunja), GEOKAMEN d.o.o.
- Jovičić D., Jurenić D. (2012): Elaborate the reserves of crushed stone on the future exploitation field "Gradusa" (Sunja), GEOKAMEN d.o.o.
- Pišl Z., Šegota V., Dekanić S., Derežanin L., Španić R. (2014): Study on the exploitation of crushed stone on the future exploitation field "GRADUSA" (Municipality of Sunja) with the Study of the Environmental Assessment of Acceptability for the Ecological Network, IRES - Institute for Research and Development of Sustainable EcoSystems Environmental Impact.
- Turbridgy M. et al. (2005): Environmental Impact Assessment: Impact on Lesser Horseshoe Bat (*Rhinolophus hipposideros*), Proposed Development of Clogrennane Lime Kiln at Ballybrody Quarry.
- URS (2012): Whitecleave Quarry Redevelopment - Bat Hibernation Caves Monitoring, Prepared for: MVV MVV Environment Devonport Ltd and Sam Gilpin Demolition Ltd.
- US Office of Surface Mining (OSM) (1983): Surface mining reclamation and enforcement provisions, Public law, 95 -97, Federal Register, Vol. 42, No 289.
- West Virginia Department of environmental protection office of explosives and blasting (2006): Report of potential effects of surface mine blast upon bat hibernaculum.

Internet sources:

- URL 1: www.riotinto.com/documents/M_An07B_NoCriteria_EN.pdf: Noise and Vibration Impact Assessment Criteria and Methodology: Simandou Project SEIA Volume II Rail - July 2012. (accessed January 2018.)

SAŽETAK

Mjere smanjivanja štetnih utjecaja minerskih radova na špiljski ekosustav u blizini budućega eksploatacijskog polja Gradusa

Buduće eksploatacijsko polje tehničko-građevnoga kamena Gradusa nalazi se na području općine Sunja u Sisačko-moslavačkoj županiji. U neposrednoj blizini polja Gradusa nalazi se špilja koja je dio ekološke mreže kao područje očuvanja važno za nekoliko vrsta i stanišnih tipova šišmiša. Važnost špilje proizlazi i iz njezina položaja u kontinentalnome dijelu Hrvatske u kojemu je poznat malen broj objekata kojima se šišmiši mogu koristiti u svim razdobljima svojega godišnjeg ciklusa. Zbog položaja i važnosti staništa bilo je potrebno definirati procjenu glavnih štetnih utjecaja na ekološku mrežu. Ta procjena najvažniji je dokument za dobivanje lokacijske dozvole radi moguće eksploatacije iz budućega kamenoloma Gradusa. U ovome članku prikazani su rezultati pokusnih miniranja i preporuke za smanjenje štetnih utjecaja miniranja na špiljski ekosustav u blizini budućega eksploatacijskog polja Gradusa. To su vibracije i buka koje mogu imati znatan utjecaj na stanište šišmiša. U proces odabira mikrolokacija uključeni su i stručnjaci za šišmiše te speleolozi.

Ključne riječi:

eksploatacijsko polje, špilja, stanište šišmiša, pokusno miniranje, štetni utjecaji miniranja

Authors' contribution

J. Mesec, initialising the idea and leading the research. **D. Težak**, and **J. Jug** helped with field work and conducting measurements.