

## پیشنهاد روشی جدید برای اندازه‌گیری میزان بهبود کیفیت توده سنگ در اثر تزریق سیمان (مطالعه موردی سد بازفت)



عباس ذوالفقاری، دانشجوی کارشناسی ارشد زمین‌شناسی مهندسی، دانشگاه تهران، [Zolfaghari.eng@ut.ac.ir](mailto:Zolfaghari.eng@ut.ac.ir)  
عبدالله سهرابی بیدار، استادیار دانشکده زمین‌شناسی دانشگاه تهران، [Sohrabi@khayam.ut.ac.ir](mailto:Sohrabi@khayam.ut.ac.ir)  
محمد رضا ملکی جوان، استادیار دانشکده زمین‌شناسی دانشگاه تهران، [malekyjavan@yahoo.com](mailto:malekyjavan@yahoo.com)  
نرگس یزدخواستی، دانشجوی کارشناسی ارشد زمین‌شناسی مهندسی دانشگاه تهران، [Yazdekhashti.n@gmail.com](mailto:Yazdekhashti.n@gmail.com)



### چکیده

تزریق سیمان روشی است که به طور گسترده جهت بهبود خصوصیات مکانیکی و نیز آببندی توده سنگ استفاده می‌شود. کنترل نتایج عملیات تزریق در مراحل اجرای تزریق، اتمام و بهره‌برداری یکی از مسائل مهمی است که باید مورد توجه قرار گیرد. تاثیر عملیات تزریق سیمان معمولاً توسط نتایج آزمایش‌های نفوذپذیری تأیید می‌شود که این روش برای نشان دادن میزان تغییرات ایجاد شده در خصوصیات مکانیکی توده سنگ به صورت مقادیر کمی کافی نمی‌باشد. تزریق سیمان باعث کاهش نفوذپذیری و بهبود در وضعیت درزه‌ها و در نهایت افزایش امتیاز توده سنگ در سیستم‌های طبقه بندی مهندسی سنگ می‌شود. بنابراین با اندازه‌گیری مقادیر شاخص کیفی توده سنگ (Q) در مغزه‌های بدست آمده از گمانه‌های تزریق شده، می‌توان میزان کارایی و موفقیت آمیز بودن عملیات تزریق در بهبود کیفیت توده سنگ را نشان داد. این مقاله به معرفی روش نگاربرداری Q به عنوان روشی ساده برای ارزیابی تاثیر تزریق سیمان در بهبود کیفیت توده سنگ پرداخته و نتایج حاصل از نگاربرداری Q در دو پانل تزریق آزمایشی GSR و GSL در ساختگاه سد بازفت را مورد بررسی قرار داده است. مقادیر مدول دگرشکلی توده سنگ در شرایط قبل و بعد از تزریق توسط نگاربرداری Q بدست آمده است. نتایج اندازه‌گیری‌ها نشان می‌دهد که در نتیجه عملیات تزریق مدول دگرشکلی توده سنگ بهبود یافته و استفاده از نگاربرداری Q برای اندازه‌گیری میزان بهبود در کیفیت توده سنگ را مورد تأیید قرار می‌دهد.

کلمات کلیدی: تزریق سیمان، کنترل کیفیت، نگاربرداری Q، سد بازفت، مدول دگرشکلی توده سنگ

### Abstract

Grouting is a method that widely be used to tighten and improve the mechanical properties of the rock mass. Control of grouting results in the stages of implementation, completion and operation is a key issue that should be considered. The effects of grouting are usually confirmed by the results of permeability tests but this method is not enough to show the changes in mechanical properties of rock masses quantitatively. Grouting reduces the permeability and improves the condition of joints and ultimately increases the rate of rock mass classification in rock engineering. So with measurement of the rock mass quality index values (Q) in cores obtained from grouted boreholes, the efficiency and success in improving the quality of the rock mass can be showed. This paper introduces Q logging as a simple method to assess the impact of grouting in improvement of the rock mass quality. Here in, the results of Q logging in two trial injection panels, GSL and GSR, in the Bazoft dam have been examined. The deformation modulus values were calculated from the Q logging for before and after of grouting. The calculated results show that the deformation modulus of rock mass has been improved, which confirm the use of Q logging in evaluation of the rock mass quality improvement.

Key Words: Grouting, Quality Evaluation, Q-logging, Bazoft Dam, Rock Mass Deformation Modulus

