



بررسی نفوذپذیری ساختگاه سد بختیاری با استفاده از تانسور هدایت هیدرولیکی

ساسان محمدی^۱، ماشاله خامه‌چیان^۲، مرتضی رحیمی دیزجی^۳

۱- دانشگاه تربیت مدرس، sasan.mohammadi23@gmail.com

۲- دانشگاه تربیت مدرس، khamechm@modares.ac.ir

۳- دانشگاه صنعتی امیرکبیر، شرکت مهندسی سپاسد eng.rahimi@gmail.com

چکیده

هر توده سنگی به طور معمول دارای چندین ناپیوستگی است که این ناپیوستگی‌ها عمدتاً مسیر گذر آب در توده‌های سنگی محسوب می‌شوند. روش‌های متعددی وجود دارد که با استفاده از آن می‌توان هدایت هیدرولیکی را بدست آورد. یکی از روش‌هایی که با استقبال زیادی مواجه شده است روش تانسور هدایت هیدرولیکی است. در این روش با توجه به خصوصیات هندسی ناپیوستگی‌ها مانند شیب و جهت شیب، فاصله‌داری و دهانه درزه‌ها، هدایت هیدرولیکی محاسبه می‌شود. در ساختگاه سد بختیاری علاوه بر لایه‌بندی، دو دسته درزه اصلی J1 و J2 وجود دارد که ناپیوستگی‌های اصلی موجود در ساختگاه را تشکیل می‌دهند. در این مقاله هدایت هیدرولیکی توده‌سنگ ساختگاه سد بختیاری با توجه به خصوصیات ناپیوستگی‌های موجود در ساختگاه براساس روش تانسور هدایت هیدرولیکی محاسبه شده و مقدار هدایت هیدرولیکی معادل آن برابر $10^{-3} * 1/18$ متر بر ثانیه تخمین زده شد که از این نظر تراوایی بالای ساختگاه سد را نشان می‌دهد و نیازمند آن است که بهسازی به طور گسترده انجام شود.

واژگان کلیدی: نفوذپذیری، تانسور هدایت هیدرولیکی، ساختگاه سد بختیاری، ناپیوستگی

۱. مقدمه

موضوع نشست و هدایت هیدرولیکی در طراحی سازه‌های هیدرولیکی را می‌توان از مهمترین پارامترها در نظر گرفت که پایداری سازه را تحت تاثیر قرار می‌دهد. لذا برای اندازه‌گیری هدایت هیدرولیکی درون توده سنگ روابط زیادی ارائه شده است. (Snow (1965 مدلی برای توده سنگ با بازشدگی و فاصله داری ثابت و صفحات جدایش موازی رابطه زیر را ارائه کرد:

$$k = \frac{\gamma}{6\mu} \left(\frac{b^3}{s} \right) \quad (1)$$

که در رابطه فوق، γ وزن مخصوص آب، μ ویسکوزیته سینماتیکی آب، b دهانه درزه‌ها، s فاصله‌داری درزه‌ها و k هدایت هیدرولیکی است.

یکی از آزمایش‌های صحرائی، که برای تعیین هدایت هیدرولیکی به کار می‌رود آزمایش فشار آب که معروف به آزمایش لوژان است. تعریف لوژان عبارت است از نفوذپذیری سنگی که اگر در طول یک متر از گمانه درون آن، آب با فشار ۱۰ bar تزریق شود و دبی آب تزریق شده ۱ لیتر در دقیقه باشد که براساس رابطه ۲ بدست می‌آید:

$$Lu = \frac{10Q}{P_e \cdot l \cdot t} \quad (2)$$

معمولاً می‌توان یک لوژان را معادل $10^{-5} * 1/5$ سانتی‌متر بر ثانیه دانست.

Oda (1985) برای اندازه‌گیری هدایت هیدرولیکی روش تانسور هدایت هیدرولیکی را ارائه کرده است. این روش از زمان ارائه در تعیین نفوذپذیری توده سنگ بسیار به کار رفته است.

طهماسبی و کریمی نسب (۱۳۹۳) نفوذپذیری توده‌سنگ‌ها را با استفاده از این روش برای تعیین راستای بهینه گمانه‌های تزریق و زهکش تحلیل کرده‌اند. (Zoorabadi and et al (2012 هدایت هیدرولیکی معادل در توده سنگ‌های اطراف تونل را بررسی کردند.