



## عوامل موثر بر حفاری انفجاری تونل با تأکید بر روش ابتکاری جایگزینی آنفو به جای دینامیت

واحد عبدالهیان<sup>۱</sup>، قاسم میراحمدی<sup>۲</sup>

۱- کارشناس ارشد مهندسی عمران، مهندسی و مدیریت ساخت (سرپرست کارگاه سد راز آور - سرپرست کارگاه راه اصلی ایلام - کرمانشاه)  
(قرارگاه سازندگی خاتم الانبیاء)

۲- کارشناس مهندسی معدن، کارگاه سد گتوند

V.Abdollahian@Gmail.com

### خلاصه

در حال حاضر بنا به دلایل مختلفی، چالزنی و آتشیاری، پر کاربردترین روش حفر تونل های معدنی و غیر معدنی، در سطح جهان است. استفاده از این روش و حصول نتیجه مطلوب مستلزم دقت نظر در موارد متعدد، از جمله تعیین نوع ماده ناریه و نحوه خرج گذاری، نحوه انسداد، جنس و مقطع سنگ و همچنین طراحی الگوی آتشیاری و در قالب یک سیستم تعریف شده است، بطوری که محاسبه هزینه - فایده در هر مورد در ارتباط با سایر موارد دیده شود، تا متضمن سودآوری و موفقیت پروژه شود. در این مقاله ضمن پرداختن به الزامات برشمرده در حفاری تونل و توضیح عوامل مؤثر بر افزایش بازده انفجار ضمن تأکید بر جایگزینی آنفو به عنوان خرج پایه، به کاربرد شارژ دستی و شارژ مکانیکی آنفو در دو پروژه عمرانی کشور پرداخته و پیشنهادات لازم ارائه می شود.

کلمات کلیدی: حفاری تونل، روش آتشیاری، آنفو، راه اصلی ایلام - کرمانشاه، سد گتوند

### مقدمه

در حال حاضر بنا به دلایل مختلفی از جمله سهولت استفاده و صرف اقتصادی و آزادی عمل در ایجاد مقاطع در شعاع های مختلف انحناء تونل و ... روش چالزنی و آتشیاری، پر کاربردترین و معمول ترین روش حفر تونل های معدنی و غیر معدنی، در سطح جهان است که با توجه به لحاظ شدن شرایط جغرافیایی، صرفه اقتصادی، بافت سنگ بستر حفاری و مسائل زیست محیطی ممکن است به عنوان بهترین گزینه انتخاب شود. عواملی نظیر نوع ماده انفجاری مورد استفاده، نحوه چاشنی گذاری، نحوه انسداد، مقطع و جنس سنگ و آرایش چاله ها از جمله عوامل تأثیرگذار در میزان بازدهی انفجار می باشند. در این تحقیق به هر یک از عوامل برشمرده با لحاظ شدن دستورالعمل های علمی و بهره گیری از تجربیات عملی، به نحوی که بیشترین بازدهی انفجار را در پی داشته است، به اجمال پرداخته می شود.

نوع ماده ناریه شاید تعیین کنند ترین عامل بر افزایش یا کاهش بازده انفجار در هر پاس حفاری باشد. دینامیت های با اسامی تجاری ۲۲، ۳۰ و ۳۵ و همچنین امولایت ۲۰، آنفو (نیترات آمونیم)، گوریت و باروت مواد ناریه متعارف در آتشیاری هستند که هر کدام دارای خصوصیات منحصر به فرد و عملکرد خاص خود می باشند.

آنچه در این مقاله به آن پرداخته می شود بکاربردن یک روش ابتکاری در حفاری تونل می باشد. این روش مخصوصاً در شرایط اضطراری نظیر عدم دسترسی به انواع دینامیت به هر دلیل ممکن و یا با هدف کاهش هزینه های تمام شده، استفاده می شود. در این روش به جای دینامیت و امولایت از ماده انفجاری آنفو به عنوان خرج پایه استفاده می شود. نکته حائز اهمیت اینست که با توجه به اینکه چاله های انفجاری در سینه کار قرار دارند عملاً امکان پر کردن چاله ها با آنفو که به صورت پودری است نیاز به تدابیر خاص دارد که در این مقاله به آن پرداخته خواهد شد.

استفاده از این روش در حفاری تونل شماره یک قطعه چهارم راه اصلی ایلام - کرمانشاه و پروژه سد گتوند مورد آزمایش قرار گرفت که با لحاظ کردن کلیه شرایط