

حفر چاه و فضاهای زیرزمینی Shaft and underground excavation

تعداد واحد:	۲ واحد
نوع درس:	نظری (۳۲ ساعت)
پیش‌نیاز:	کنترل زمین و نگهداری، مهندسی حفاری، مهندسی انفجار
هدف:	آشنایی با فضاهای زیرزمینی چاه و تونل و کاربرد آن‌ها و روش‌های احداث تونل، چاه و دویل، و مخاطرات احداث فضاهای زیرزمینی

سرفصل‌ها

- کلیات: مفاهیم و تعاریف، دسته‌بندی و مبنای دسته‌بندی فضاهای زیرزمینی، عملیات واحد در حفر فضاهای زیرزمینی و دسته‌بندی روش‌های حفر آن‌ها
- دسته‌بندی فضاهای زیرزمینی بر مبنای کاربرد: معدنکاری (توضیح و مشخصات)، کاربردهای غیرمعدنی و توضیح و مشخصات آن‌ها (تونل‌های حمل و نقل، انتقال آب و فاضلاب، چاه‌ها، مخازن، ذخیره‌سازی، تولید برق، دفن ضایعات)
- تونل‌های سنگی: روش‌های حفر، مقایسه و ملاحظات روش‌های حفر سنتی و مکانیزه، انتخاب روش حفر، حفر تونل با چالزنی و انفجار، حفر تونل با TBM، حفر تونل با ماشین‌های حفار بازویی، جنبه‌های اجرایی پوشش و نگهداری در تونل‌های سنگی،
- تونل‌های زمین‌های نرم و ضعیف: طبقه‌بندی زمین‌های نرم، تونل‌سازی سپری، نگهداری و پوشش تونل‌های زمین‌های نرم، انتخاب روش
- تونل‌سازی قطر کوچک (Microtunnelling) و لولهرانی
- حفر چاه و تونل: حفر چاه با چالزنی و انفجار (تجهیز، احداث دهانه، چالزنی و انفجار، بارگیری و باربری، اجرای پوشش و نگهداری)، روش‌های ویژه (دیوارهای چوبی، دیوارهای یا ورق‌های فولادی یا بتنی، روش گیسون، ...، حفر با پایین بردن سطح ایستایی، حفر با تزریق سیمان، حفر با انجماد)، سیستم‌های حفر مکانیزه و حفر با چاهزن‌ها یا SBM ها و اجرای پوشش، سیستم‌های حفر دویل (چالزنی و انفجار، سکوها، دویل زنی، حفر با دویل زن‌ها یا RBM ها، سیستم‌های حفر چاه از طریق تعریف دویل
- نمایش فیلم به منظور شناخت تجهیزات و دستگاه‌ها و نحوه‌ی عملکرد آن‌ها الزامی است.
- بازدید: انجام حداقل یک بازدید از یک تونل یا فضای زیرزمینی در حال حفر ضرورت دارد.

منابع

- Whittaker, B. N., & Frith, R. C. (1990). *Tunnelling: design, stability and construction*.
- Darling, P. (Ed.). (2011). *SME mining engineering handbook* (Vol. 1). SME.
- Hartman, H.L. (Editor); "SME Mining Engineering Handbook", Vol I&II, 2nd Edition, SME Littleton Co. ; 1992; Sec 17-4, 24.
- Hoek, E., & Brown, E. T. (1980). *Underground excavations in rock*. CRC Press.
- Kuesel, T. R., King, E. H., & Bickel, J. O. (2012). *Tunnel engineering handbook*. Springer Science & Business Media.
- Guglielmetti, V., Grasso, P., Mahtab, A., & Xu, S. (2008). *Mechanized tunnelling in urban areas: design methodology and construction control*. CRC Press.

