



PMI3309 - MECÂNICA DE ROCHAS APLICADA À MINERAÇÃO II

PROJETO ANÁLISE DE TENSÕES E DEFORMAÇÕES EM ESCAVAÇÕES EM ROCHA

RECURSO

Programa Rocscience Examine2D.

SIMULAÇÕES

Analisar a distribuição de tensões (σ_1 e σ_3) e de deformações na vizinhança de escavações subterrâneas, bem como, a condição de estabilidade (Fator de Segurança), para as seguintes situações:

- 1) Um túnel horizontal de seção circular escavado em maciço rochoso submetido ao seguinte estado de tensões *in situ* constante: $\sigma_1 = 10$ MPa, $\sigma_3 = 10$ MPa e $\sigma_z = 10$ MPa.
- 2) Mesmo do item anterior para: $\sigma_1 = 10$ MPa, $\sigma_3 = 2$ MPa e $\sigma_z = 10$ MPa ($\theta = 90^\circ$).
- 3) Dois túneis horizontais de seção circular, com distância entre as suas paredes laterais igual a doze vezes o raio de cada um, escavados em maciço rochoso submetido ao seguinte estado de tensões *in situ* constante: $\sigma_1 = 40$ MPa, $\sigma_3 = 40$ MPa e $\sigma_z = 40$ MPa.
- 4) Mesmo do item anterior para distância entre as paredes laterais igual a um terço do raio.
- 5) Um túnel horizontal de seção quadrada, escavado a 1500 m de profundidade em maciço rochoso submetido a um estado de tensões *in situ* gravitacional (Horizontal Stress Ratio = Out of Plane Stress Ratio = 0,333).

OBSERVAÇÕES

- Sequência de construção de modelos: Boundaries > Add Excavation (coordenadas ou i=circle) e StressGrid > Auto Stress Grid.
- Sugestão de saídas típicas a analisar: Sigma 1, Sigma 3, Total Displacement, Strength Factor, Display Deformation Vectors, Display Deformed Boundaries, Display Stress Trajectories, Query > Add Material Query, Query > Query Boundary, Query > Graph Material Queries etc.
- Comparar os resultados obtidos com o previsto pela Teoria da Elasticidade (σ_r , σ_θ e $\tau_{r\theta}$) no caso das seções circulares.

DADOS

$\gamma = 0,023$ MN/m³ (peso específico da rocha)

$E = 25.000$ MPa (módulo de elasticidade da rocha)

$\nu = 0,26$ (coeficiente de Poisson da rocha)

$\sigma_T = 4$ MPa (resistência à tração da rocha)

$c = \left(5 + \frac{4}{9}X\right)$ MPa (coesão da rocha) onde X é o último dígito do nUSP do aluno (arredondar para 2 algarismos significativos)

$\varphi = \left(40 + \frac{5}{33}XX\right)^\circ$ (ângulo de atrito interno da rocha) onde XX são os 2 dígitos do nUSP do aluno (arredondar para 3 algarismos significativos)

$L = \left(3,5 + \frac{2}{9}X\right)$ m (diâmetro dos túneis de seção circular ou lado do túnel quadrado) onde X é o último dígito do nUSP do aluno (arredondar para 2 algarismos significativos)

DATA DE ENTREGA

29/11/2023 (relatório com análises e gráficos em formato PDF)