

FOTOELASTICIMETRICKÉ ŘEŠENÍ NAPJATOSTI SVAHŮ KRUŠNÝCH HOR - LOKALITA JEZEŘÍ

Ing. Josef Málek

Ústav geologie a geotechniky ČSAV, Praha

Pro výzkum napjatosti svahů krystalinika Krušných hor bylo, jako jednoho možného způsobu, použito také řešení na fyzikálních modelech z opticky citlivých hmot metodou fotoelasticimetrie ve spojení s metodou odstředivého modelování. Na modelech byla vyšetřována a srovnávána napjatost v rovinných řezech exponovaných svahů při různých zatěžovacích stavech skalního masivu. Použitá metoda umožnila v poměrně krátké době vyšetření většího počtu variant při měnících se parametrech zadání, ovšem za předpokladu pružného chování modelovaného objektu a zjednodušeně simulovaných zatěžovacích stavech, takže získané výsledky mohou být od skutečných hodnot dosti vzdáleny, Pro kvalitativní zkoumání změn napjatosti však tyto modely dobře vyhovují.

V rámci programu první etapy výzkumu napjatosti na svahu J e z e ř í byly modelově zkoumány tři základní varianty svahu:

- I. svah před odtěžením pánevní výplně
- II. svah po úplném odtěžení pánevní výplně
- III. svah při úplném odtěžení pánve zajištěný velkokapacitními kotvami.

Geometrie svahu Jezeří je patrná z obr.1. Svah daného tvaru byl modelován jako:

- A - homogenní prostředí s jednotným modulem přetvárnosti
- B - prostředí složené ze tří různomodulových materiálů schematicky znázorňující geologický profil Jezeří.

Pro pevnou rulu byl zadán modul přetvárnosti $E_1 = 5000$ MPa, pro alterovanou rulu modul $E_2 = 2500$ MPa, pro tektonickou brekcii ruly modul $E_3 = 250$ MPa, takže poměr modulů hornin krystalinika byl $E_1:E_2:E_3 = 20:10:1$.

Zatížení svahu bylo modelováno na třech variantách:

- 1 - zatížení vlastní tíhou horniny (γh) zadané objemové hmotnosti 2500 kg/m^3 ,
- 2 - zatížení vlastní tíhou horniny a bočním (tektonickým) horizontálním tlakem o velikosti 1,5 násobku vlastní tíhy horniny ($1,5 \gamma h$),
- 3 - zatížení přitlakem předpjatých kotev (200 MN).

Celkem bylo na modelech zkoumáno pro svah Jezeří v I. etapě 9 variant.

Rovinné modely svahů byly vyrobeny ve zmenšení 1:5000 proti skutečnosti. Velikosti modelu dle obr.1 tedy odpovídá modelovaná oblast v maximální šířce profilu 1250 m a maximální hloubce 1000 m, což dostatečně vyhovuje okrajovým podmínkám svahu.

K výrobě modelů bylo použito desek tloušťky 10+11 mm, odlitých z epoxidové pryskyřice CHS 15, tužené anhydridy dikarbonových kyselin maleinové a ftalové. Jednotlivé části modelu byly po obrobení slepeny a nakonec byl obroben povrch svahu. Požadovaných parametrů modulů pružnosti ($E_1:E_2:E_3 = 20:10:1$ při zmrazovací teplotě) modelových materiálů bylo dosaženo různým poměrem tvrdidel. Pro zvýšení teploty skelného přechodu materiálů s nižšími moduly pružnosti (za účelem odstranění nežádoucího pnutí v místech slepení) byla provedena modifikace struktury polymeru benzylftalátem.

Simulování svižných horských tlaků σ_y , působících na svah bylo na modelech realizováno pomocí fotoelasticimetrické odstředivky OF 5 o průměru 5 m. Vyvozená napjatost byla v modelech zmrazena. Vodorovný zatěžovací tlak $\sigma_x = 1,5 \sigma_y$ byl realizován pomocí speciálního hydraulického zatěžovacího zařízení, které se s modelem umístí rovněž do odstředivky (potom působí souměrně σ_y i σ_x). Předpětí kotev bylo realizováno pomocí tlačných oceňchovaných pružin.

Vyhodnocením napjatosti zmrazených modelů svahů byly získány podklady pro posouzení vlivu následujících faktorů na napjatost svahu Jezeří: výšky svahu, geologické stavby svahu, bočního tektonického tlaku ve svahu a zakotvení svahu.

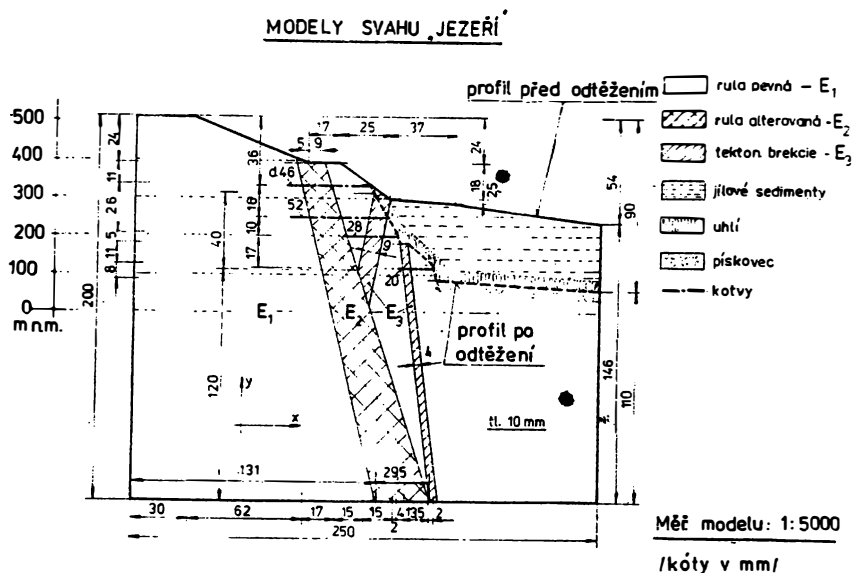
Modelový výzkum svahu Jezeří fotoelasticimetrickou metodou přinesl řadu nových poznatků jak k problematice stability svahů krystalinika Krušných hor, tak i k vlastní metodice modelování svahů z opticky citlivých materiálů.

Z dosažených výsledků kromě jiného vyplývá:

- a) po odtěžení pánevní výplně se napjatost na povrchu svahu několikanásobně zvýší,
- b) výskyt vyšších bočních tektonických tlaků ve svahu nad dnem pánve je nereálný,
- c) účinnost předpjatých velkokapacitních kotev je při zadané hustotě a technologii osazení malá.

Literatura:

Málek, J.: Modelové fotoelasticimetrické řešení napjatosti svahů Krušných hor - lokalita Jezeří,
zpráva ÚGG ČSAV, Praha 1983



Obr. 1