



ANALYSIS OF DEFORMATIONS OF THE BOTTOM OF AN OPEN-PIT MINE
 PREDICTED BY PHYSICAL MODELS
 ANALÝZA DEFORMACÍ DNA UHELNÉHO LOMU PROGNÓZOVANÝCH POMOCÍ
 FYZIKÁLNÍCH MODELŮ

Skořepová J.

A series of impermeable strata, forming the artesian roof of gas-bearing thermal waters, is exposed on the bottom of an open-pit mine. 3-D physical models were used for predicting deformational behaviour. The levelling measurement was made on the open-pit mine. This made it possible to compare the deformations found previously by the modelling experiments and the corresponding deformations measured in situ.

Keywords: open-pit mine, hydrogeology, physical model

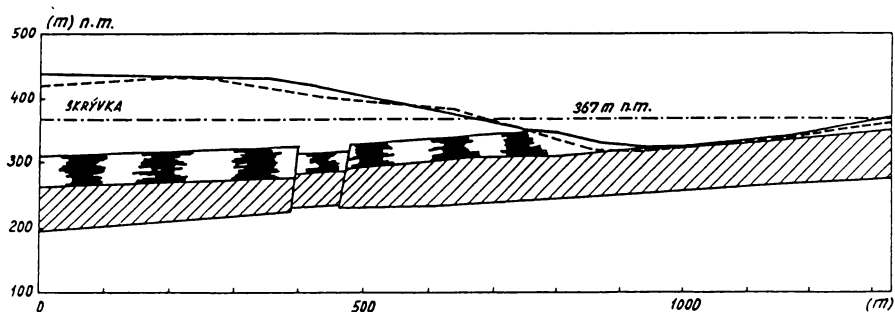
Pro řešení problémů spojených s bezpečnou těžbou hnědého uhlí v Sokolovské pánvi, která probíhá za velmi komplikovaných hydrogeologických podmínek, již několik let je využívána metoda modelování těžebních postupů na prostorových fyzikálních modelech. Při těžbě uhelné sloje se na přechodnou dobu obnažuje na dně lomu nepropustné tufitické souvrství o mocnosti 40 - 80m, jehož pata tvoří artéský strop proplyněných termálních vod. Se zvětšující se hloubkou uložení uhelné sloje, zvyšuje se přetlak artéských vod, který způsobuje deformaci nepropustného podloží na dně lomu. Pro zajištění bezpečné těžby je proto třeba v předstihu určit deformační projevy, které se s postupem těžby na lomu vyskytnou.

Při návrhu a konstrukci modelů se vychází ze zjednodušení problému, které je dáno výběrem relevantních veličin dominantně ovlivňujících chování horninového masivu a ze zákonů fyzikální

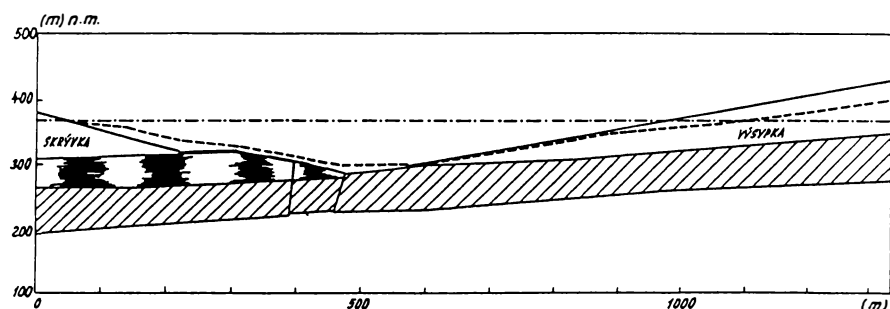
a geometrické podobnosti.

V roce 1985 byl zkonstruován model, na kterém byla simulována těžba uhlí podle plánovaných těžebních postupů pro léta 1985 - 1990 za účelem predikce deformačních projevů na postupujícím dně lomu. Na měřických bodech umístěných v ekvivalentu odvodňovací štolý byly trigonometrickou metodou měřeny deformace podloží uhelné sloje.

Další model, na kterém se znázorněné území překrývalo s oblastí zobrazenou na prvním modelu, byl sestaven v minulém roce. Na něm byla simulována těžba na lomu pro stejné časové období, ale podle skutečných těžebních postupů, tak jak byly postupně zakreslovány do důlních map. Rozdíly mezi plánovanými a skutečnými postupy jsou patrné z řezů modelem pro situaci na začátku a konci modelového pokusu (obr 1. a, b).



a) stav k 31.12.1984



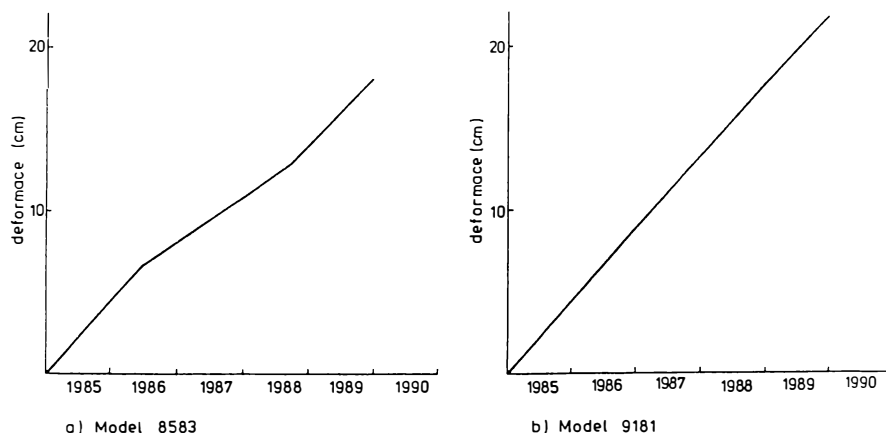
b) stav k 31.12.1990

- model 8583
- - - model 9181
-  sloj Antonín
-  tufitické jíly

Obr. 1 Řez odvodňovací štolou

Deformace podloží uhelné sloje byla opět měřena v ekvivalentu odvodňovací štoly. Po každé změně deformačních poměrů v modelu, byly měřeny vertikální posuny měřických bodů vzhledem k počátečnímu stavu. Přesnost určení vertikálního pohybu měřické značky v modelu $m_m = \pm 0,1$ mm. Pro měřítko modelu 1 : 500 tomu ve skutečnosti odpovídá chyba $m_s = \pm 5$ cm. Přesnost s jakou lze očekávat z modelových pokusů prognózované deformace je nižší, neboť je ovlivněna ještě přesností geologických podkladů, generalizací polohopisné a výškopisné situace na lomu a celkovým zjednodušením řešeného problému.

Při porovnání maximálních hodnot deformací zjištěných z obou modelových pokusů lze konstatovat výbornou shodu (obr. 2), která prokázala opakovatelnost modelových pokusů při dodržení stejné technologie při jejich konstrukci.



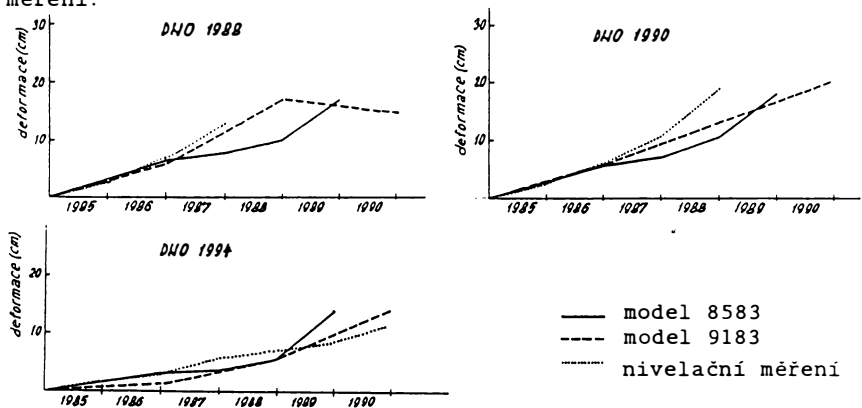
Obr. 2 Maximální svislé deformace zjištěné na modelech

Hlavní význam měla konfrontace deformací zjištěných z modelových pokusů a odpovídajících deformací naměřených v terénu, která měla prokázat schopnost predikce deformačních projevů.

Skutečnost, že již po řadu let jsou na lomu na soustavě bodů situovaných v odvodňovací štolě prováděna periodická nivelační měření, toto porovnání umožnila. Z nivelačních bodů byly vybrány ty, které svojí polohou na lomu zhruba odpovídaly měřickým bodům v ekvivalentu odvodňovací chodby na modelech.

Na následujícím obrázku (obr. 3) jsou porovnány hodnoty

deformací určené z obou modelových pokusů s nivelačním měřením. Při postupu prací na lomu jsou nivelační body, které se dostávají na dno lomu, těžbou likvidovány a proto nebylo u některých bodů možné provést porovnání pro celé modelované období (obr. 3a, b). Vezmeme-li v úvahu s jakou přesností je možno určit deformace na modelech, jsou tyto ve velmi dobré shodě s nivelačním měřením. Projevil se zde i rozdíl mezi oběma modely. Deformace určené z modelového pokusu, na kterém bylo při simulaci těžebních prací postupováno podle skutečných postupů těžby na lomu, vykazují menší odchylky od nivelačního měření.



Obr. 3 Porovnání vertikálních deformací

Z provedené konfrontace modelových řešení a terénních měření vyplynuly i důležité poznatky, které budou uplatňovány při návrzích dalších modelových pokusů. Závěrem lze konstatovat, že byla prokázána věrohodnost pokusů na prostorových fyzikálních modelech z ekvivalentních materiálů a proto je vhodné jejich využití k prognózování deformačních projevů. Přednost fyzikálních modelů je v komplexnosti a názornosti studia daného jevu. Mělo by se více využívat i metod kombinovaného modelování (fyzikální + matematický model). Modely by se měly vzájemně doplňovat a tím přispět k detailnějšímu a spolehlivějšímu řešení problémů.

Jiřina Skořepová Ing., CSc

Ústav geotechniky ČSAV, V Holešovičkách 41, 182 09 Praha 8

Tel. 422 820 051 / fax 422 842 134