

JST. 311.235.3 (134 64)

Milan Slivovský: **Skalné zrútenie pri Podbieli a návrh na jeho sanáciu** (Žilina 26. 9. 1975).

V januári 1975 vznikol na trati Kralovany—Trstená v km 42,77/85 pri Podbieli skalný zával v kubatúre asi 22 000 m<sup>3</sup>, ktorý zatarasil trať a vyradil ju z prevádzky. V postihnutej spádovej oblasti zostala celá severná Orava (Tvrdosín, Nižná, Námes-tovo). Narušila sa kontinuita výrobného procesu a bolo ohrozené plnenie plánu posledného roku piatej päťročnice.

Trať v mieste skalného zrútenia prechádza pri úpätí prirodzenej 145 m vysokej skalnej steny (60—90°) čiastkového bradla prechodného vývoja, ktoré je v topografickom a geologickom označení známe ako Červený kameň. V geologickej literatúre mu venoval pozornosť už D. Andrusov (1931, 1938). Bradlo je tektonickou vrásou diapírovou šupinou s inverziou stratigrafickej superpozície hornín. Jeho vrchnú časť budujú liasové horniny (škvrnité vápence, slieňovce, krinoidové vápence), strednú a nižšie časti doggersko-malmské a kriedové horniny: hľuznaté, rohovcové vápence, rádiolaritové jaspisy, slieňovce, vápence typu Biancone a bridličnaté slieňovce.

K porušeniu masívu došlo odtrhnutím sa častí steny a previsov doggersko-malmských hornín vo výške 70 až 110 m nad Oravou pozdĺž puklín paralelných s poruchom steny, tzv. puklín z rozvoľňovania masívu.

Pevnosť horninového materiálu sa zisťovala na vzorkách umele pripraveného tvaru (kocky, resp. hranoly s maximálnym štíhlostným pomerom 1,33). Testovala sa pevnosť v jednoosovom tlaku krehkým šmykovým lomom, podľa Mohra sa stanovila šmyková pevnosť horninového materiálu.

Pevnosť na puklinách horninového masívu (vrcholová) sa určila nepriamo podľa metodiky, ktorú navrhol N. Barton. Určila sa z tlakovej pevnosti stien pukliny JCS (Joint wall compressive Strenght), spektra drsností pukliny JRC (Join roughness coefficient) a veľkosti normálového napätia  $\sigma_n$  podľa vzťahu

$$\tau = \sigma_n \cdot \operatorname{tg} \left[ \operatorname{JRC} \log \frac{\operatorname{JCS}}{\sigma_n} + \varnothing_b \right]$$

kde  $\varnothing_b$  je základný uhol v trení (basic friction anglé), ktorý môže predstavovať hodnotu reziduálneho trenia  $\varnothing_R$  na vyhladenej pukline.

Výpočet sa vykonal na počítači Hewlett—Packard pre  $\operatorname{JRC} = 20, 10, 5$  s voleným modulom normálneho napätia 5,0 kp . cm<sup>2</sup> v rozsahu od 5 do 90 kp . cm<sup>-2</sup>.

Na základe vykonaných laboratórnych testov, geologickej dokumentácie in situ, vyšetrenia vlastností, horninového masívu bola navrhnutá sanácia a zabezpečenie skalnej steny. Spočíva v odstránení previsov na stene vytvorením štyroch etážových stupňov v hornej časti steny, v ich odstránení trhavinami (s vhodne dimenzovanou náložou), v zabezpečení ostatných potenciálnych častí steny zakotvenou sieťovinou (resp. z PVC) s vrstvou torkrétu, v biologickej ochrane stien (hydroosev, zalesnenie) a v rozhrnutí zrútenej hmoty pri úpätí steny do prifažovacej nezhuťnutej lavice na výšku 10 m nad koľajou, ktorá má tlmiť energiu prípadných nových odtrhov

Napokon bol navrhnutý odsun terajšej koľaje o 25 m do koryta Oravy a rozšírenie koryta o zúženú časť.