

Mineralia slov.
18 (1986), 5, 459—463

METODIKA VÝSKUMU

Tektonogram na malom počítači

VLADIMÍR ŠTASTNÝ

IGHP, n. p., závod Košice, Garbanova 1, 040 11 Košice

Doručené 27. 6. 1985

Тектонограммы при использовании малых счётных машин

Были предложены две программы для оценки трещиноватости при помощи малого счетчика. Их принцип заимствован из классического ручного подсчёта и оценки. Своей простотой они годятся для геологов-владельцев малогабаритных счётных машин.

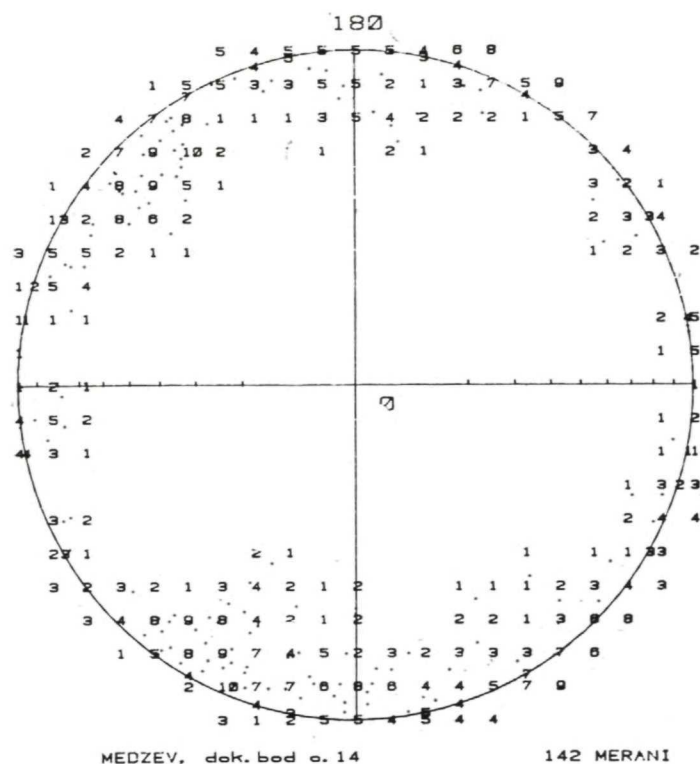
Tectonogram processed by small computer

Two routines have been designed serving for evaluation of jointing in rocks and using small computer. The principle is taken from conventional manual processing. By their simplicity, these routines are suitable for geologists utilizing small computer technique.

Malé počítače a stolné kalkulátory sa využívajú aj na geologických pracoviskách. Potreby praxe a známe ťažkosti s obstarávaním hotových programov nútia aj geológov tvoriť vlastné programy. Na pracovisku IGHP v Košiciach vznikli takto, okrem ďalších, dva programy na vyhodnotenie puklinovitosti. Obidva rýchlo poskytnú výstup (obr. 1) a môžu byť podkladom pre finálne spracovanie.

Tektonogram vhodný pre štatistické spracovanie má tzv. rovnoplochnú sieť, do ktorej treba vyniesť 100 až 500 bodov. Body sú dané uhlami smeru sklonu α a sklonom β meranej plochy. Ich ručné vynášanie je časovo náročné. Ďalšie spracovanie podľa klasickej literatúry (Pouba,

1959) zahŕňa sčítavanie bodov v tzv. jednotkovej kružnici, ktorú posúvame po pomocnej pravouhlej sieti. Jednotková kružnica (ďalej JK) má plochu 1 % celého tektonogramu, ktorého polomer je obyčajne 10 cm. Potom polomer JK je 1 cm a krok pomocnej siete je 1 cm. Stred JK leží v uzle pomocnej siete a tam sa vpiše číslo predstavujúce súčet bodov v JK. V prípade, že pri okraji tektonogramu časť JK presahuje von, dopočítajú sa ďalšie body z priemetu JK na opačnej strane tektonogramu. Aby si čísla na jeho obvode navzájom cez stred odpovedali, na záver spracovania sa JK posúva po obvoде tektonogramu. Analogicky s vyššie opísaným sa sčítujú body v JK a výsledná



Obr. 1. Tektonogram spracovaný SaPo

Fig. 1. Rock jointing tectonogram processed by electronic calculator

suma sa opíše do aktuálnej JK i do jej priemetu. Takéto ručné spracovanie zaberie i skúsenému pracovníkovi deň až dva a pravdepodobnosť výskytu chyby je vysoká.

Opis programov

Obidva programy sme odladili na stolnom kalkulátore HP 9825 A. Vstup je možný cez klávesnicu alebo cez magnetofónovú pásku. Výstup je koncipovaný pre súradnicový zapisovač. Programy sú v jazyku HPL a nie je účelné uvádzať ich plné znenie. Opísali sme jadro oboch programov a na obrázkoch 2 a 3 sú ich vývojové diagramy. Riešenie vychádza z tvorby grafického výstupu podľa opísaného postupu do rovnoplochej siete s po-

lomerom 10 cm. Spotreba pamäti pre 500 bodov pri plnej presnosti je cca 12 000 bitov.

Tektonogram I je verzia úsporná na strojový čas. Pomocná sieť pokrýva kruh tektonogramu so stredom v počiatku súradného systému. Sieť tvorí uzly so súradnicami (0; 0 cm) v počiatku, (0; 10) hore, (10, 0) vpravo, atď. V počítači je sieť nahradená dvojrozmerným poľom B [*] s rozmermi 25X25 prvkov. Indexovanie je totožné so sieťou, takže súradnice uzla sú zároveň indexom prvku poľa B. Podľa vzťahov:

$$r = (\beta \cdot 10/9)^{1/2}, \quad x = r \cdot \sin \alpha, \quad y = r \cdot \cos \alpha$$

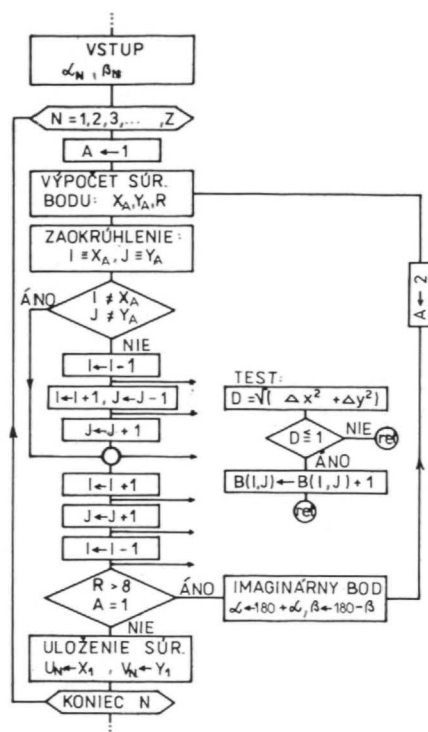
(Pavlik, 1981) vypočítame sprievodič r vynášaného bodu v rovnoplochej sieti a jeho súradnice x a y . Ak x a y zaokrúh-

lime nadol, dostaneme indexy i, j prvku poľa B a tiež súradnice uzla pomocnej siete v blízkosti vynášaného bodu. Bod môže ležať v štyroch JK, ktoré majú stredu v uzloch obklopujúcich tento bod. Ak sú hodnoty x a y celočíselné, leží vynášaný bod ešte v ďalších dvoch JK. Program Tektonogram I postupne testuje, či súradnice bodu spĺňajú podmienku „test“ pre JK so stredmi v uzloch so súradnicami $(i; j)$, $(i+1; j)$, $(i+1; j+1)$, $(i; j+1)$, prípadne $(i-1; j)$ a $(i-1; j-1)$. „Test“ na základe Pytagorovej vety testuje, či vzdialenosť uzla, t. j. stredu JK, od vynášaného bodu je menšia, či rovná 1. Ak je podmienka splnená, pripočíta program k prvku poľa B s indexom rovným súradniciam stredu JK číslo 1.

Ak je sprievodník r menší než 8, teda vynášaný bod leží blízko obvodu tektonogramu, vypočíta program súradnice jeho imaginárneho priemetu. Ten leží na opačnej strane za obvodom tektonogramu. Postupom opísaným vyššie sa do patričného prvku poľa B pripočíta číslo 1, ak je splnená podmienka „test“.

Takto program Tektonogram I spracuje bod po bode v jednom cykle a zaplní prvky poľa B hodnotami súčtov bodov v jednotlivých JK. Uvedený postup pracuje s vynášaným bodom len raz, a preto je taký rýchly. Lokalizácia uzlov a prvkov B [*] je známa, výstup vo forme tabuľky či grafu sa už dá ľahko naprogramovať.

Tektonogram II je verzia náročnejšia na strojový čas a riadi sa presne postupom opísaným v literatúre. Pracuje s podobným poľom B [*] s rozmermi 21×21 uzlov. Postupuje sa takto: Pre všetky dvojice uhlov α a β podľa typu tektonogramu (normálový — spádnicový) program vypočíta najprv súradnice x a y vynášaných bodov. Potom po pomocnej sieti z ľavého horného rohu po riadkoch posúva JK z uzla do uzla a testuje, koľko bodov v nej leží



Obr. 2. Vývojový diagram jadra programu Tektonogram I

Fig. 2. Flow chart of routine core for Tektonogram I

(obr. 3). Počet sa kumuluje v prvku poľa B s indexmi rovnými súradniciam uzla pomocnej siete, v ktorom je stred JK. Keď je uzol blízko obvodu tektonogramu ($i^2 + j^2 > 8^2$), vypočíta program Tektonogram II súradnice stredu priemetu JK podľa vzťahov vychádzajúcich z podobnosti trojuholníkov:

$$d = (i^2 + j^2)^{1/2}; x_{pr} = -i \cdot (20 - d)/d, \\ y_{pr} = -j \cdot (20 - d)/d.$$

Podľa podmienky „test“ program testuje, či všetky body ležia v tomto priemete JK. Ak v nej bod leží, pripočíta sa k prvku poľa B s indexom rovným súradniciam stredu pôvodnej JK číslo 1.

Keď sa skončí posúvanie JK v pravom dolnom rohu pomocnej siete, program (v zmysle literatúry) stanoví počty bodov v doplňujúcich JK, ktorých stredu ležia na obode tektonogramu. Jedná sa o 24 uzlov, ktorých súradnice sú zadané výpočtom a ležia tam, kde je uzol pomocnej siete výrazne vzdialený od obvodu. Počet vynášaňch bodov v JK sa kumuluje v prvkoch jednorozmerného poľa C. Index prvku označuje poradie uzla a rovnaké indexy majú aj ich súradnice. Testovanie je rovnaké ako pre predošlé JK. Takto program získa všetky podklady na vykreslenie tektonogramu, resp. výpis v tabuľkovej forme.

Uvedené opisy dokresľujú vývojové diagramy (obr. 2 a 3) a tiež príklad výstupu

používaného na IGHP, n. p., závod Košice (obr. 1). Výstup z oboch je formálne zhodný a oba poskytujú podklad na ďalšie spracovanie. Ten je objektívny a presný a obsahuje vynesené body a čísla umiestnené presne v uzloch pomocnej siete, t. j. v stredoch JK. Od vykreslenia izolín sa po dohode s riešiteľmi upustilo. Používaný výstup dáva možnosť kontroly a objektívnejšieho vykreslenia izolín.

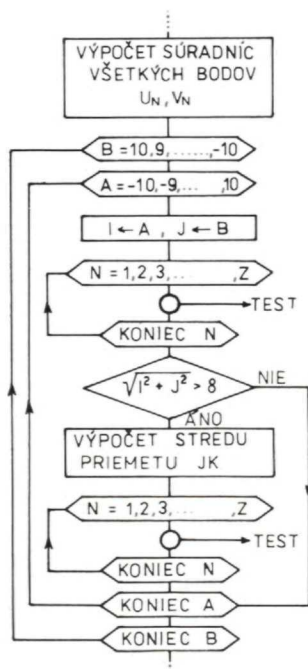
Diskusia

Výstup podľa verzie I má určité nepresnosti (± 1 bod) na obode a v jeho blízkosti, lebo poloha imaginárnych bodov nie je totožná s protihlou stranou. Plocha sa však zachováva v zmysle metodiky vyhodnocovania. Výhodou použitia tejto verzie je úspora strojového času, čo nie je pri malej výpočtovej technike zanedbateľné. Výpočet prebieha počas vkladania vstupných údajov cez klávesnicu a výstup je prakticky okamžitý.

Výstup podľa programu Tektonogram II spĺňa všetky požiadavky riešiteľov a je bezchybným spracovaním meraní v tejto fáze vyhodnotenia puklinovitosti. Výpočet pre 150 bodov trvá okolo 15 minút. Výstup na súradnicovom zapisovači dáva možnosť farebne či znakom rozlíšiť kreslené prvky a voliť polomer tektonogramu. Stavba programu umožňuje výstup vo viacerých exemplároch.

Záver

Je zrejmé, že existujú dokonalé programy na tvorbu tektonogramov založené na exaktných matematických základoch. Avšak na niektorých pracoviskách s malými počítačmi sa uplatnia aj programy, ktoré uvádzame my. Pomôžu podstatne zrýchliť a zároveň spresniť vyhodnotenie puklinovitosti.



Obr. 3. Vývojový diagram jadra programu Tektonogram II

Fig. 3. Flow chart of routine core for Tektonogram II

Literatúra

- Pavlík, J. 1981: Geotechnické způsoby určování stability skalních stěn. *Praha, SNTL*.
 Pouba, Z. 1959: Geologické mapování. *Praha, ČSAV*.

Tectonogram processed by small computer

Manual processing of field measurement data on rock jointing into tectonic diagrams and their evaluation is time consuming work. Any facilitation of this straining procedure is therefore welcomed. Two routines of rock jointing data processing for HP 9825 A table calculator have been designed in Košice branch of Engineering Geological and Hydrogeological Research Enterprise. The first one uses the so called imaginary points and yields the result in short time tabelled or as graphic plot serving as base for drawing iso-

lines allowing final evaluation. For its rapidity however the result comes out as loser of accuracy along the periphery of tectonogram. The second routine perfectly keeps the procedure used in manual technique. It is completely accurate but by similar capacity of calculator memory, its need for machine time is high. Processing of about 200 points needs almost half an hour using this type of calculator.

Output examples and flow charts of both routines are shown in the paper.

Pokračovanie zo str. 450

škvornité (hlavne cordieritické) bridlice. Spoločným znakom predmetamorfného vývoja kuchynského a harmónskeho kryštalinika je hruborytmický flyš peliticko-psamitických sedimentov (spodný devón; Planderová, písomná informácia) s nadložnými grafitickými fylitmi (stredný devón; Planderová, l. c.) a metabázikami s metatufmi (stredný — vrchný ? devón).

Horniny všetkých zón regionálno-periplutonickéj metamorfozy v úseku medzi Borinkou, Záhorskou Bystricou a Železnou Studničkou majú v alpínskej stavbe zachovaný jednotný pôvodný (hereýnsky) regionálnometamorfný vrásovo-klivážový až klivážový tektonický štýl. V plochách metamorfnej kliváže (aj vo vzorke) sú bežne pozorovateľné prieniky granitu. Súčasťou predmetamorfnéj litologickej sekvencie sú tu aj tenké polohy karbonátov a slienitých bridlíc v bázičských tufoch (stredný — vrchný devón ?) v nadloží grafitických fylitov (stredný devón ?), v podloží ktorých je psamiticko-pelitický (s bázičskými tufmi), hlbšie hruborytmický (spodný devón ?) a jemnorytmický (pelitický) flyš (ordovik ?).

Vyššie uvedené vzťahy v Považskom Inovci charakterizoval M. Putiš (1981, 1983) a S. P. Korikovskij — M. Putiš (1986). Liešťanský

typ migmatitov v zmysle Š. Kahana (1979) predstavuje injekčný typ v hlbšej zóne (parciálna anatexia). V Suchom je produktom ultrametamorfnej diferenciácie v sillimanitovej zóne. Restity melanosómu (hrubokryštalický biotit s fibrolitickým aj hrubokryštalickým sillimanitom) sa zachovávajú so stabilnou orientáciou (ako v migmatitoch) až do centra granitoidov, ktorých podstatná časť je zrejme tiež anatektického pôvodu.

I. Petřík: Vysokotermálne postmagmatické premeny granitoidných hornín Suchého, Malej Magury a Považského Inovca

Hoci je prítomnosť sillimanitu v granitoidných horninách Západných Karpát dávno známa, považovala sa skôr za dôsledok asimilácie hornín plášťa alebo za dôkladnú prítomnosť restitov zdrojovej horniny. Štúdium granitoidov kryštalinika Suchého ukázalo, že sillimanit je produktom odnosu alkálií v kyslom prostredí (Korikovskij et al., 1986). Je to sekundárny subsolidový minerál vznikajúci pri teplotách 500—650 °C. Vyvíja sa v interstíciách medzi horninotvornými minerálmi, alebo preniká do pukliniek a presekáva všetky prítomné minerály. Sillimanit často obrastá