NAŠ KRŠ, 1989, XV, 26–27

JAMSKE MERITVE ZA POTREBE GEOLOŠKEGA IN MORFOLOŠKEGA PROUČAVANJA

Franjo Drole, Inštitut za raziskovanje krasa, Postojna

Osnovni namen speleoloških meritev jam je doseči dovolj veliko natančnost merjenja speleoloških objektov za potrebe nadaljnega preučevanja, ob dovolj ekonomičnih prijemih. Doslej so se speleološki objekti (vodoravne in poševne jame, brezna itd.) merili predvsem na dva načina, ki pa sta bila za nadalnja geološka in morfološka preučevanja vsak po svoje pomanjkljiva.

Prvi način je bilo merjenje s pomočjo ročne busole in merskega traku na "jamarski način". Drugi pa se je za potrebe različnih tehničkih del in izdelave načrtov večjih jamskih sistemov vršil z ustaljenimi metodami geodetskih in rudarskih meritev.

Prvi način je zaradi enostavnosti in načina dela zelo nenatančen, drugi pa zaradi zelo občutljivega instrumentarija in ostalih pripomočkov za merjenje delo zelo upočasni in podraži.

Da bi s terenskimi meritvami zadovoljili potrebe, ki jih postavlja znanstveno preučevanje jam, je bilo potrebno razviti metodo zajemanja terenskih podatkov, ki bi bili dovolj točni za nadaljnjo uporabo, obenem pa bo še dovolj ekonomično.

Točka v prostoru je določena s tremi podatki, to so koordinate x, y, z v matematičnem modelu prostora. Da bi vsakemu speleološkemu objektu točno določili njegovo lego je najbolje, da se poslužimo geodetskim metod, ki se uporabljajo na površini. To lahko naredimo z različnimi metodami sprednjih vrezov in poligonov, ki vodijo od že določenih točk do speleoloških objektov. S tem pri vhodu postavimo novo točko in jo stabiliziramo. Ker pa je za geološka in morfološka preučevanja nekega speleološkega objekta samo njegova lega preveč skormen podatek, je potrebno speleološki objekt metrično določiti tudi pod zemeljsko površino. Za to določitev je najboljša kombinirana metoda obeh načinov dosedanjega merjenja jam. V nadaljevanju je opisana metoda izmere večjih speleoloških objektov, ki jo prakticira Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU v Postojni.

Kot osnova za vse nadaljne meritve objekta je poligon z dovolj velikim številom poligonskih točk. Ta poligon je preko točke, stabilizirane pred vhodom v speleološki objekt, navezan na mrežo geodetskih točk, ki so določene v Gauss-Krugerjevem koordinatnem sistemu.

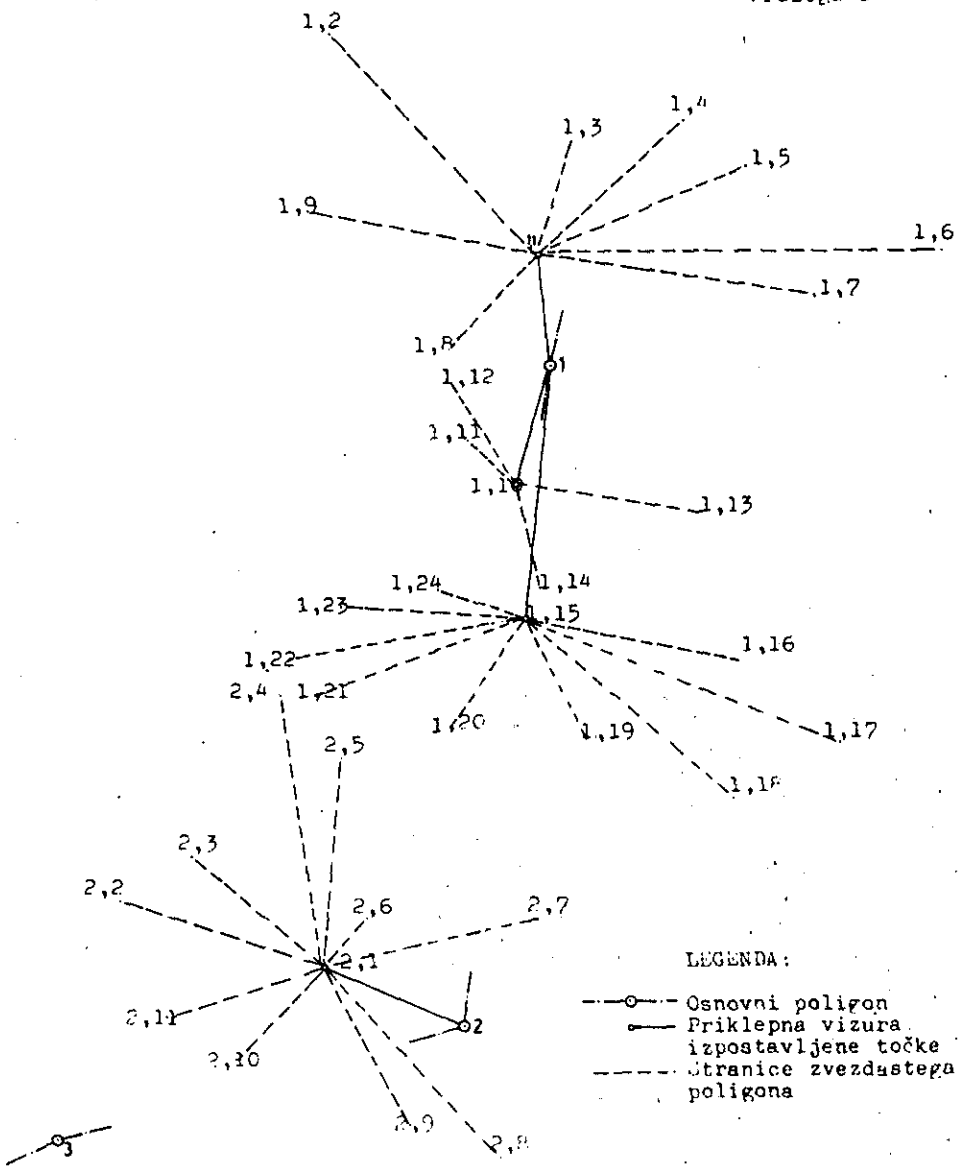
Prvi korak je točna določitev poteka osnovnega jamskega poligona. Poligonske točke se stabilizirajo z vidnimi in trajnimi znamenji na mestih, ki najbolj ustrezajo mersko-tehničnim pogojem. Največkrat se stabilizirajo z vbetoniranim žebljem. Pri postavljanju poligonskih točk se gleda tudi na zavarovanju točke proti uničenju le-teh. Ko je položaj poligonskih točk enkrat določen, se ta poligon izmeri. Od natančnosti teh meritev je v veliki meri določena natančnost tudi vseh ostalih meritev detajla. Ker se v večini primerov uporablja slepe poligone, se lomne in priklepni kot meri najmanj v dveh girusih, če je možna uporaba navadnega teodolita s podatkom mikroskopa P < 1' in v obeh krožnih legah, če imamo busolni teodolit. Pri busolnem teodolitu je čitanje v drugi krožni legi le kontrola čitanja. V obeh primerih se vrši viziranje točno na vbetoniran žebelj. Na vsakem stojišču vedno čitamo odčitke vizur naprej in nazaj. Če uporabljamo busolni teodolit, pa se lahko poslužujemo metode izmerjenja kotov na preskok. Pri uporabi busolnega teodolita je potrebno paziti na vplive raznih kovin in magnetnih polj v bližini instrumenta. Pri obeh načinih merjenja kotov je potrebna najmanj minutna natančnost.

Ker je zaradi razgibanosti terana v jami merjenje dolžin zelo zahtevna naloga, je potrebno posvetiti temu delu veliko pozornost. Vse dolžine med poligonskimi točkami se merijo z ročnim merskim trakom na cm natančno tja in nazaj. Če so dolžine med poligonskimi točkami krajše, kot je dolžina ročnega merskega traku, se polaga pozornost predvsem na potek merskega traku po terenu, enakomeren nateg traku (poves traku) in na čitanje odčitkov na traku. Pri dolžinah poligonskih stranic, ki so daljše, kot je merski trak, pa se predvsem polaga pozornost poleg prej omenjenih še na usmerjanje traku, število celih trakov, točno označevanje in nadaljevanje merjenja konca z začetkom merskega traku. Kot pri vseh merjenjih so tudi tu dopustna odstopanja merjenja posamezne stranice, ki je merjena v obe smeri.

Na vseh stojiščih se merijo tudi vertikalni koti na minuto natančno. Pri meritvah se dosledno vpisuje višina inštrumenta. Če nadaljna preučevanja zahtevajo bolj natančna višinska razmerja, pa se pred začetkom merjenja detajla poligon še znivelira po eni izmed metod niveliranja, ki je najbolj prikladna za določeno situacijo.

Ko je poligon enkrat izmerjen in so narejene vse kontrole, se podatki vložijo v računalnik, kjer se s programom, ki ga je izdelal dr F. Šušteršič, izračunajo vse tri koordinate poligonskih točk. Po izračunu sledi nanašanje poligonskih točk na pripravljene liste načrtov (format uporabne površine liste = 75 x 50 cm) v merilu 1:250, ki je tudi osnovno merilo za vse jamske objekte. Z delovnimi polami (na milimeterskem papirju) teh listov se gre ponovno na teren, kjer največkrat z busolnim teodolitom posnamemo po možnosti iz poligonskih točk čimveč detajla objekta. Pri tem se vse dolžine merijo z ročnim merskim trakom na 5 cm natančno, koti pa na minuto. Odsvetuje se uporaba tahimetrične metode snemanja terena. Pri tej metodi je glavna ovira merska lata, ker situacija objekta največkrat onemogoča uporabo več ali manj konstantne dolžine late, pa tudi sama lata je zelo nerodna za manevriranje po jami. Posebne težave nastopijo tudi zaradi težke osvetljave late. Zato v ta namen uporabljamo posebne tarče z možnostjo spremenljive višine, da se morebitna razlika med višino inštrumenta in višino tarče pri kasnejšem računanju eliminira.

S poligonskih točk po polarni metodi največkrat ne moremo posneti celega detajla, zato se tu velikokrat poslužujemo metode snemanja detajla iz izpostavljene točke z zvezdastimi poligoni


1,2
1,3
1,4
1,5
1,9
1,6
1,7
1,8
1,12
1,11
1,13
1,24
1,14
1,23
1,15
1,16
1,22
2,4
1,21
1,20
1,19
1,17
1,18
2,5
2,3
2,2
2,6
2,7
2,1
2,11
2,10
2,9
2,8
LEGENDA:
Osnovni poligon
Priklepna vizura
izpostavljene točke
Stranice zvezdastega poligona

(Priloga 1). Izpostavljena točka se obravnava in meri kot točka poligona, jer je z eno ali več vizurami priklenjena na osnovni poligon. Pri vseh vizurah meritve detajla in izpostavljenih točk je potrebno strogo upoštevanje višine inštrumenta. Manj pomembne dele se tu vzporedno meri z ročnim kompasom (jamarski način).

Pri meritvah se na licu mesta s pomočjo topografskega trikotnika riše tudi skica detajla v merilu načrta. Z ročno busolo se delajo tudi meritve prečnih profilov objekta, ki se takoj vrisujejo na skico načrta.

Po končanem meritvenem delu objekta se te podatke računalniško obdela in na podlagi le-teh izriše načrt speleološkega objekta. Vse točke načrta imajo Gauss Krugerjeve koordinate in jih zato po potrebi ni teško prenesti tudi na površino terena, pod katerim leži objekt.

S to metodo zajemanja podatkov se z ekipo štirih izvežbanih ljudi izmeri 70 – 80 m jame na delovnik. Za potrebe Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU v Postojni so bili merjeni s to metodo:

- del sistema Postojnske jame,
- Najdena jama,
- Vranja jama,
- Divaška jama,
- Vilenica,
- del Kačne jame,
- Dimnice – del.

CAVE CURVEYS FOR GEOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL NEEDS

Summary

The method of survey and documentation of big speleological objects for different needs and studies, used on the Institute for Karst Research in Postojna is presented.