

— H. Malinar — 1962. do 1967. god. (Velebitaški kanal, Ponor 16 m, Kanal iznad Limunove dvorane, Kanal iznad Razrušene dvorane);

— M. Cepelak — 1966. do 1979. god. (Kanal slapova Alpinistički kanal, II, III i IV horizont, Drijevi kanal, dva kanala kod Bijele dvorane, Pakleni kanal, Separe, etaža u Majmunskom prolazu, Kukušni kanal, Kanal iznad Visoke dvorane, Stari kanal, u Velebitaškom kanalu Modra rijeka i nastavak uzvodno do X dvo-

rane). Radi bolje preglednosti dužine veterničkih kanala prikazane su tabelarno, u metrima.

LITERATURA

- Marjanac T. 1978. god. (Tlocrt do ulaza u Vodeni rov.)
 Jalžić B. 1978. i 1979. god. (Profil od PVC-sifona do kraja Vodenog rova; Tlocrt Vodenog rova; Profil i tlocrt galerije.)
 Lindić V. 1979. god. (Tlocrt i profil 260 m, od kraja Željezničarskog kanala prema PVC-sifonu.)
 Posarić J. 1979. god. (Tlocrt i profil 450 m, od kraja Vodenog rova prema kraju Željezničarskog kanala.)

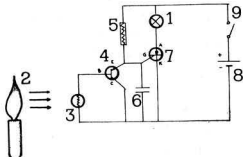
TEHNIKA

Acetilenska instalacija (rasvjeta) na speleološkom šljemu

MLADEN GARASIĆ

Već početkom dvadesetih godina ovoga stoljeća, kada se speleološka aktivnost u svijetu počela brže i snažnije razvijati, uvidjela se potreba instaliranja rasvjete na speleološkim šljemovima. U to vrijeme speleološki šljemovi bili su, u stvari, vojnički ili vatrogasni šljemovi, izrađeni od teškog metala, a mnogo rjeđe od prešane kože. Tada su najbolji svjetski speleolozi (francuski i talijanski) nosili svijeće (?) pričvršćene na takvim šljemovima, te su im one osvjetljavale put i omogućavale da u rukama ne drže svjetiljke. Na taj način oni su se nesmetano pridržavali za okolne stijene kao i ljestvice tokom penjanja i spuštanja, prilikom posjeta i istraživanja spilja i jama.

Naglim razvojem speleologije poslije II svjetskog rata nameće se potreba za kvalitetnijom rasvjetom. Karbidne (acetilenske) svjetiljke, koje su se do tada nosile isključivo u rukama, potvrdile su svoj status glavnog spe-

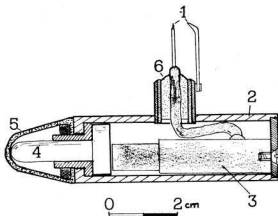


Sl. 2. Pojednostavljena shema elektronskog uključivanja pomoćnog svjetla. 1 — žarulja pomoćnog svjetla, 2 — plamen acetilenske svjetiljke (glavne), 3 — fotočelija, 4 — tranzistor AC 188, 5 — otpornik 470 ohma, 6 — kondenzator (ovisan o jačini pomoćne rasvjete), 7 — tiristor, 8 — izvor struje pomoćnog svjetla, 9 — sklopka

leološkog svjetla tek različitim izvedbama instalacija na speleološkim šljemovima (bilo da se radi o kompletnim svjetiljkama koje se nose na šljemovima — tip Premier ili tzv. »lulama« sa sapnicama koje su instalirane na šljemovima, a plin acetilen se dovodi plastičnom cijevi iz svjetiljke koja je ovisjena oko pojasa).

Danas se u speleologiji rjeđe pojavljuju pojedinci koji koriste samo acetilensku, odnosno samo električnu (akumulatorsku) rasvjetu. Svijesni smo prednosti i mana jedne i druge vrste rasvjete. No, jako je prošireno uvjerenje da se acetilenska instalacija na šljemu ipak tretira kao glavno svjetlo, a električna kao pomoćno (osim za svladavanje vodenih prepreka u speleološkim objektima). U svakom slučaju, te dvije vrste speleološke rasvjete moraju se uvijek koristiti u kombinaciji.

Zelja mi je da u ovom članku iznesem kako se jednostavnim tehničkim »zahvatima« i izvedbama acetilenska rasvjeta može još više usavršiti, prilagoditi i specijalizirati, naročito za teška i opasna istraživanja vertikalnih i horizontalnih speleoloških objekata (suhih i vodenih). Prvi dio članka obrađuje sistem pa-



Sl. 1. Kućište za piezoelektrični upaljač na speleološkom šljemu. 1 — elektrode, 2 — aluminijska cijev, 3 — piezoelektrični upaljač, 4 — sklopka na pritisak, 5 — gumena kapića, 6 — silikonska guma

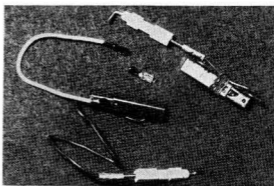
ljenja acetilenske instalacije na speleološkom šljemu putem piezoelektričnog upaljača. Drugi dio članka je namijenjen onima koji žele biti još sigurniji i pokretniji prilikom težih speleoloških istraživanja. Radi se o automatskom paljenju električne (baterijske) svjetiljke u slučaju da se acetilenska (ili akumulatorska) ugasi. To znači ako izvedemo predloženu instalaciju acetilenske rasvjete, nećemo niti u jednom trenutku ostati bez svjetla, iako su nam ruke zauzete nekim važnim poslom (naročito prilikom »operacija« na užetima), te nismo u mogućnosti tražiti upaljač, šibice ili »Wonder« bateriju.

Piezoelektrični upaljač za acetilensku instalaciju. Prvi put sam vidio acetilensku instalaciju s piezoelektričnim upaljačem prilikom međunarodne speleološke ekspedicije »Höllloch 76« u Švicarskoj. U kasnijim susretima sa švicarskim speleolozima, i osobnim kontaktima s prijateljem speleologom Brunom Kligenfussom iz Züricha, zamolio sam ih da mi pošalju nekoliko kompleta piezoelektričnih upaljača kako bih mogao izraditi vlastitu konstrukciju acetilenske instalacije. Njihovom dobrotom prenio sam piezoelektrični upaljač među zagrebačke speleologe (SO PD JNA »Šutjeska«).

(Prije desetak i više godina poznati zagrebački speleolog Drago Pavličević sam je vrlo uspješno izradio sličnu konstrukciju upaljača acetilenske instalacije (na žarnu nit), međutim, nije je uspio prenijeti i prezentirati širem krugu speleologa. To, međutim, ne smanjuje njegov napor i smisao za praktične inovacije, op. a.)

Speleolozima koji posjećuju samo suhe spilje možda će potrebnost konstrukcije piezoelektričnog upaljača biti bespredmetna, jer se u takvim objektima acetilenska instalacija (rasvjeta) može bez problema uvijek upaliti šibicama ili plinskim upaljačem. Ali za speleologe koji prolaze kroz vodene prepreke u speleološkim objektima (slapovi, rijeke, jezera) ili aqua-speleologe (koji nakon preronjavanja vodenih sifona nastavljaju istraživanje objekata), piezoelektrični upaljač acetilenske instalacije će biti od velike koristi. Nijedno od dosad postojećih sredstava za paljenje acetilenske instalacije (šibice, plinski upaljač, kremeniti kotačić, užarena žica, katalizator), nakon duljeg vlaženja vodom nije pouzdana, te je za vodene objekte nužno napraviti vodonepropusnu konstrukciju ili zaštitu za ta sredstva, što je često puta vrlo skupo ili nemoguće izvesti. Od dobrog upaljača očekuje se da će moći upaliti acetilensku rasvjetu u vrlo vlažnim uvjetima, prilikom niskih temperatura (do -20°C), bez dodatnog izvora struje, kao i da funkcionira pri paljenju samo jednom rukom (po mogućnosti u rukavici). Osim toga, upaljač treba biti jednostavan za održavanje i konstrukciju i jeftin. Sve ove prednosti za sada posjeduje samo piezoelektrični upaljač.

Da bi lakše shvatili rad ovog upaljača, treba se podsjetiti što je to piezoelektricitet. Ako se iz nekog minerala (npr. kalcita) izreže tanka pločica, uzimajući u obzir položaj određe-



nih kristalizacionih osi samog minerala, te ako se na pločicu priključe dvije elektrode, prilikom promjene pritiska na pločicu na krajevima elektroda javlja se električni napon proporcionalan pritisku na pločice (praktična primjena principa piezoelektričnog priključka za tonska snimanja i mikrofone, op. a.). Pomoću uzastopnih uključivanja više takvih pločica i promjenom pritiska (impulsa, udara) mogu se postići naponi i od više tisuća volti, što je dovoljno za preskakanje iskre između dvije elektrode.

Već dulje vrijeme na tržištu se mogu kupiti različite vrste piezo-upaljača za cigarete. To su relativno jeftini upaljači (do 250 din), od kojih se neki mogu vrlo lako ugraditi za acetilensku instalaciju. Ja sam izveo konstrukciju uz pomoć švicarskog upaljača, tip EFI-AF 27, koji je prikazan na fotografiji. Konstrukcija se može izvesti i uz pomoć nekog drugog upaljača, npr. Kisac ili Ronson, kojih ima i na našem tržištu. Speleolog koji želi izvesti dobru konstrukciju upaljača treba ugraditi taj uređaj (kupljeni upaljač) u vodootporno kućište i približiti mjesto izbijanja iskre do sapnice (brenera) acetilenske svjetiljke. Prijedlog za kućište: aluminijska cijev dužine ca 6 cm s poklopcem. U poklopcu se izrežu navoji te se unutar njega stavi električna sklopka na pritisak (od noćne lampice). Preko toga se navuče vulkanizirana matica (gumena) od ručne lampe-baterije. U sredini aluminijske cijevi nalazi se otvor kroz koji vodi kabel visokog napona a završava elektrodom. On je cementiran uz pomoć silikonske gume. Na udaljenosti 3–4 mm od prve elektrode nabije se nerđajuća čelična žica koja će služiti kao druga elektroda, tj. uzemljenje (vidi sliku br. 1). Budući da iskra mora prodirjeti u tok plina (acetilena), potrebno je da mjesto izbijanja iskre polagne neposredno iznad sapnice (brenera). Kod previsokog položaja upaljača, žica se nalazi u plamenu te se ubrzo istoši (osim ako se upotrijebi žica od platine ili volframa). Za speleologe ronioce kompletan upaljač se može zaštititi gumenom kapicom da se ne ošteti prilikom udara u stijene u mutnoj vodi.

Automatsko paljenje pomoćne rasvjete. Često puta se glavno speleološko svjetlo (acetilenska rasvjeta), zbog vodenih kapljica, snažnog vjetra ili prestanka dotoka plina iz svjetiljke, ugasi. U tom trenutku speleolog treba upotrijebiti pomoćnu rasvjetu (baterijsku), te na prikladnom mjestu ponovno osposobiti glavnu rasvjetu. Međutim, katkada nije moguće, naročito ako se nalazi u neugodnoj situaciji »tuširanja ispod slapa«, da u tom trenutku uključujući rezervnu rasvjetu jer su mu ruke zauzete poslom.

Ovdje je prikazan jednostavan i jeftin elektronski uređaj koji će riješiti ovakve probleme. Uz veliku pomoć mog prijatelja, elektroničara Saniboya Žugića iz Zagreba pokušao sam napraviti uređaj koji nakon gašenja glavne rasvjete (acetilenske ili akumulatorske), automatski uključuje pomoćnu rasvjetu. Shema uređaja prikazana je na slici br. 2. Princip rada se sastoji u tome da uređaj »ne radi« dok sije glavno svjetlo i obasjava fotočeliju. Čim se glavno

svjetlo ugasi, fotočelija putem dva tranzistora i tiristora, kondenzatora i otpornika uključuje poseban pomoćni izvor svjetlosti (npr. baterija 4,5 V).

LITERATURA

- Garašić, M. (1977.): Speleološka oprema osobna. Speleologija. Enciklopedija fizičke kulture JLZ, dio 2, od P-2, str. 297, Zagreb.
- Garašić, M. (1978.): Kemijsko svjetlo za speleologe (svijetleće cijevi). Naše planine, god. XXX, br. , str. , Zagreb.
- Klingenfuss, B. (1974.): Piezoelektrischer Gasanzünder für die Azetylenlampe. Stalactite, god. XXIV, br. 1, str. 37, Neuchatel.
- Loiseleur, B. (1975.): Dispositif Electronique pour éclairage de casque. Spelunca, serie 4, god. XV, br. 3, str. 39, Paris.
- Posarić, J. (1975.): Kako ocijeniti vrijednost svjetiljke za speleološke potrebe. Speleolog, god. XXII-XXIII, str. 11, Zagreb.
- Posarić, J. (1976.): Kako vidjeti u mraku. Naše planine, god. XXVIII, br. 7-8, str. 183, Zagreb.
- Schmitt, C. (1978.): Une nouvelle frontale. Spelunca, serie 4, god. XVIII, br. 1, str. 37, Paris.

Zusammenfassung

DI E AZETYLENKOPFLAMPE AUF DEM HELM FÜR HÖHLENKUNDE

von Mladen Garašić

Die Höhlenforscher stossen in der Höhlen oft auf schwierige Hindernisse (senkrechte Wände, Wasser usw.). Dabei passiert es dass sie manchmal in der Dunkelheit ohne Licht bleiben. Der Hindernisse und ihrer Sicherheit wegen müssen die Höhlenforscher immer bei sich drei Arten von Beleuchtung haben: Die wichtigste ist die Azetylen oder die Akumulatorlampe; als Nebenbeleuchtung die Akumulator — oder Batterielampe, und als Reservebeleuchtung — leuchtende Röhren und Kerzen. In dem Artikel wird vom Piezoelektrischen Zün-

der für die Azetylenkopflampe auf dem Helm für Höhlenforscher gesprochen. Der Zünder ist besonders für die Höhlen mit viel Wasser günstig. Im zweiten Teil des Artikels erläutert der Autor das automatisierte Einschalten der Nebenbeleuchtung, die am Prinzip der Photozelle arbeitet, wenn die Hauptbeleuchtung ausfällt.

Der Autor hofft dass er mit seinem Artikel neue Ideen für die Kopfbeleuchtung in der Höhlenkunde angeregt hat.

Neka iskustva kod upotrebe kompasu i padomjera

»Shunnto«

MARIJAN ČEPELAK

Topografsko snimanje speleoloških objekata često je i samim špiljarima strana i nezanimljiva tema. Ono zahtijeva veliku preciznost i urednost, mnogo truda i dugo traje, a rezultati su prilično neugledni — neki brojevi i »črčkarije« na papiru. Vjerojatno je to razlog što ima vrlo malo crtača među speleolozima i što taj posao obavljaju redovito isti pojedinci, slučajno za to izdvojeni, ili predisponirani svojim karakterom i sklonostima. O važnosti topografskog snimka za speleološko istraživa-

nje, kao i za razne druge znanstvene, privredne i druge potrebe nema sumnje, pa nema potrebe o tome iznositi dokaze. Kao jedan od snimatelja speleoloških objekata želio bih svojim kolegama iznijeti neka osobna iskustva na tom planu.

Radi se o upotrebi kompasu KB 14/360 i padomjera PM — 5/360 PC finske tvrtke Shunnto, koji se već nekoliko godina koriste u Speleološkom odsjeku PDS »Vebebit«. Ovi modeli nisu ni jedini niti najbolji iz te tvornice, ali