

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE VITLA

Vitlo se sastoji od tri osnovna dijela: ploče vitla, bubnja sa zupčanicima i koloture. Bubanj sa zupčanicima i kolotura se mogu pomoću vijaka demontirati od ploče i prenositi posebno.

Gabaritne mjere vitla su: 1005 × 545 × 410 mm.

Ploča ima dimenzije: 1005 × 545 mm i na svakom uglu ploče nalaze se ručke za nošenje i ručke za vezanje vitla. U sredini ploče se nalazi limeno ojačanje s rupama za učvršćenje vertikalnih ploča — postolja vitla, a na prednjem kraju ploče izrez i rupe za učvršćenje koloture. Ploča je izrađena iz panel-ploče debele 3 cm, i po rubovima okovana limom. S donje strane ploče, u poprečnoj osi nalazi se osovina na koju se mogu montirati kotači bicikla radi prevoženja vitla, a na stražnjem kraju s donje strane ploče nalazi se učvršćen komad cijevi u koji se utakne ručica (rudo) za lakše upravljanje kod prevoženja vitla.

Bubanj s čeličnim užetom, osovina i ležajima, zupčanicima, ručkama za okretanje, pojasnom kočnicom i zupčastim zadržacem učvršćeni su na dvije vertikalne ploče debele 4 mm, međusobno povezane odstojinim šipkama \varnothing 10 mm i vijcima, koje čine postolje vitla.

U pločama se nalaze sjedišta samoudesivih kugličnih ležaja tipa SKF 60/20 × 15 mm za osovinu malog zupčanika i osovinu bubnja na kojoj se nalazi, osim bubnja, i veliki zupčanik, kotač pojasne kočnice i zupčasti zadržak.

Zupčnici su čelni, širine 32 mm. Mali zupčanik ima vanjski promjer 65 mm i 20 zubi. Visina zubi iznosi 6 mm. Veliki zupčanik ima vanjski promjer 265 mm i ima 84 zuba. Prenosni odnos je 1 : 4,2.

Bubanj ima unutarnji promjer 80 mm, a vanjski 275 mm. Širina bubnja je 235 mm; na njega stane 250 m čeličnog užeta debljine 7,6 mm ili 400 m čeličnog užeta debljine 5 mm.

Zupčasti zadržak ima promjer 100 mm (vanjski) s 8 zubiju, a konstruktivno je tako vezan s pojasnom kočnicom (promjer bubnja pojasne kočnice je 220 mm a širina je 30 mm) da zadržak dozvoljava okretanje osovine samo u jednom smjeru i pritom ne treba posebno držati ručicu kočnice (slučaj dizanja tereta). Kada se želi spuštanje teret (čovjek ili oprema) mora se ručica kočnice držati u uzdignutom položaju. Jedna poluga tada drži odmaknuti jezik od zupčastog zadržaka. Čim ručica dođe u donji položaj, a ona u taj položaj dođe čim je nitko ne drži (vlastitom težinom), ona spusti jezik na zupčasti zadržak i spuštanje je onemogućeno. U tom položaju je i pojasna kočnica samokočna.

Ručice za okretanje osovine i bubnja su demontažne. One se montiraju na osovinu malog zupčanika. Krak ručice je 185 mm.

Iz ovih podataka je vidljivo da ukupni prenosni odnos od ručice do bubnja iznosi: $i_{\min} = 12$, a $i_{\max} = 41$. Srednji prenosni odnos (promjer bubnja oko 180 mm) iznosi $i_{sr} = 18$, što znači da za dizanje tereta od oko 200 kg (dva čovjeka ili jedan čovjek s opremom) treba na svakoj od dviju ručica djelovati silom od oko 7 kp. Na osnovu iskustva iz prakse s ovim vitlom to je potpuno zadovoljavajuće. Praktički, jedan čovjek može dizati jednog čovjeka.

Brzina dizanja ovisi o brzini okretanja ručice. Najpogodniji broj okretanja ručice je oko 60 u minuti. Tada je srednja brzina dizanja (za promjer bubnja oko 180 mm) oko 8 m/min ili oko 13,5 cm/sek, što odgovara prosječnoj brzini penjanja po speleološkim ljestvama na većim vertikalama.

Čelično uže od 7,6 mm promjera (uže koje je od prvog dana na vitlu i 1972. god. je sa 250 m skraćeno na 200 m zbog oštećenja) ima silu kidanja oko 1200 kp, a uže od 5 mm promjera (koristi se samo povremeno) ima silu kidanja oko 800 kp, što u potpunosti zadovoljava potrebe.

Uže se od bubnja odmatava s donje strane i prelazi preko koloture promjera 95 mm, široke 225 mm, uležištene pomoću kugličnih ležaja. Kolotura služi kao zaštita za užu, jer sprečava struganje užeta po ivici ploče vitla kada se vitlo postavi blizu otvora jame.

U sastavni dio opreme uz vitlo spadaju: koloture-podmetači, viseće koloture, okretni karabiner, sjedište za čovjeka (padobransko sjedište) i alat za održavanje i popravak vitla. Pri korištenju vitla uvijek se kao sredstvo veze upotrebljavaju ili telefoni, ili mali radio-primopredajnici (voiki-toki).

Od svog postanka (1954. god.) vitlo je doživjelo samo dvije promjene. Umjesto prvo ugrađenih kliznih ležaja na osovinama zupčanika, 1965. god. su ugrađeni kuglični samoudesivi ležaji, 1974. god. je ugrađena nova kolotura vitla veće širine i većeg promjera, a također su umjesto kliznih ležaja ugrađeni kuglični ležaji. Svi ostali dijelovi vitla rade od svog postanka do danas bez problema.

Vitlo je zajedno s pločom teško 82 kg.

JAME ISTRAŽENE VITLOM SOPD »ZELJEZNICAR«

U niže navedenom popisu predočeni su osnovni podaci o jamama koje su istraživale razne speleološke ekipe, ali uvijek s vitlom SOPD »Zeljeznica«.

U popisu jama, u rubrici »najveća vertikalna« podrazumijeva se vertikalna koja je savladana pomoću užeta vitla.

Redoslijed jama je načinjen po kronološkom redu istraživanja.

Za neke jame, koje je istraživao Institut za geološka istraživanja iz Zagreba, nedostaju podaci o najvećoj vertikali jer nisu objavljeni u stručnoj literaturi, a autoru nije bila dostupna arhiva Instituta.

ZNACENJE KRATICA

- SOPDZ — Speleološki odsjek Planinarskog društva »Zeljeznica« iz Zagreba
- SOPDS — Speleološki odsjek Planinarskog društva Sveučilišta »Velebite« iz Zagreba
- SDH — Speleološko društvo Hrvatske
- KSPSH — Komisija za speleologiju Planinarskog saveza Hrvatske
- KSPSS — Komisija za speleologiju Planinarskog saveza Srbije
- IGI — Institut za geološka istraživanja iz Zagreba

Kako ocijeniti vrijednost svjetiljke za speleološke potrebe

JURAJ POSARIĆ

Tehnička pomagala i tehnika u speleologiji se naglo razvijaju u posljednjih nekoliko godina. Množina malih, korisnih pomagala našla je svoje mjesto u osobnoj opremi svakog speleologa, pa se u njihovoj konstrukciji mnogo pažnje polaže na težinu. Međutim, sredstva za rasvjetu su, izgleda, ostala po strani od trke za smanjenje težine. Istina, u posljednje doba u nas se koristi i mala acetilenska svjetiljka engleske proizvodnje »Premier«, teška samo 240

g (sa svim priborom!), ali i malenog kapaciteta.

Uspoređujući tu svjetiljku s nekim drugim koje su kod nas u upotrebi, pojavila se potreba za definicijom neke veličine koja bi predstavljala kvantitativnu ocjenu vrijednosti rasvjetnog sredstva za potrebe speleologije.

Za svaku svjetiljku postavljena su dva uvjeta:

- da što duže daje što jače svjetlo (da ima što veći kapacitet) i
- da bude što lakša.

To se može izraziti razlomkom u kojemu će u brojniku biti produkt snage rasvjete svjetiljke i vremena trajanja svjetla, odnosno maksimalna svjetlosna energija koju svjetiljka može dati (kapacitet), a u nazivniku ukupna težina svjetiljke:

$$D = \frac{W \cdot \tau}{G^{\Sigma}} \text{ [Jkg}^{-1}\text{]}$$

Kvocijent D predstavlja »dobrotu« svjetiljke, neovisno o načinu njezinog rada (acetilenska, plinska, električna itd.). Snaga svjetiljke (bolje: izvora svjetla) W, kod električnih je svjetiljki obično označena na žarulji, a označuje količinu svjetlosti koju izvor daje u jedinici vremena. Kod plinskih i acetilenskih svjetiljki snaga je određena vrstom plamenika i protokom plina, a može se izmjeriti na temelju rasvjete koju izvor ostvaruje.

Vrijeme τ je ono vrijeme za koje svjetiljka daje svjetlost određene konstantne snage, dok se ne iscrpi. G^{Σ} je ukupna težina svjetiljke s punjenjem (karbid, uložak itd.). Da bi se odredila dobrota triju acetilenskih svjetiljki koje se kod nas najčešće koriste, izvedena su mjerenja:

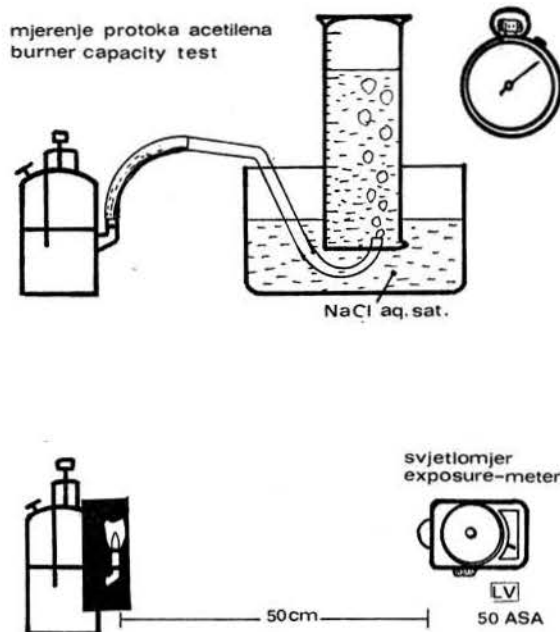
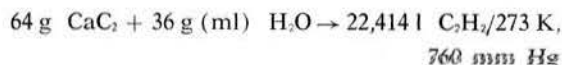
TABLICA — TABLE

Vrsta svjetiljke Type of lamp	čelična steel	mijedena brass	»Premiera«
Težina prazne svjetiljke / g Empty lamp weight / g	1120	1440	240
Volumen spremnika vode / ml Water-tank capacity / ml	310	220	50
Odgovarajuća količina CaC_2 /g Adequate quantity of CaC_2 /g	550	390	90
Težina pune svjetiljke / g Ready lamp weight / g	1980	2050	380
Protok plamenika / dm^3h^{-1} Capacity of burner / dm^3h^{-1}	14	14	8
Mjerna rasvjeta / LV Measured illumination / LV	1.75	1.75	1
Vrijeme svjetljenja / h Duration of burning / h	13	9	4
Dobrota / LVhkg^{-1} Efficiency / LVhkg^{-1}	11.5	7.7	10.5
Sustavna dobrota / LVhkg^{-1} System efficiency / LVhkg^{-1}		cca 27	
Relativna dobrota / % Relative efficiency / %	42	28	39

Acetilenska svjetiljka razvija svjetlost izgaranjem plina acetilena koji u njoj nastaje pretvorbom:



ili na temelju kemijskih zakona:



Mjerenjem volumena vode u rezervoaru acetilenske svjetiljke je, prema navedenom, izračunata količina kalcij-karbida potrebna da sva voda proizvede određenu količinu acetilena.

Tako izračunata količina acetilena, podijeljena s vrijednošću protočnog kapaciteta plamenika (lh^{-1}) daje vrijeme trajanja punjenja svjetiljke, uz određenu protoku plina.

Da bi se izmjerila rasvjeta koju daje svjetiljka, trebalo je podesiti protoku plina kroz plamenik prema njegovoj nazivnoj vrijednosti, što je učinjeno mjerenjem brzine ulaska plina u plinomjer, uz poznate uvjete (slika 1). Da bi se smanjilo otapanje acetilena u vodi i snizio parcijalni tlak vodene pare, kao zaporna tekućina je upotrijebljena zasićena otopina natrij-klorida. Nakon nekoliko pokušaja, protoka plina je podešena na nazivnu vrijednost (14 lh^{-1} za plamenik »Helios«) i aceten je upaljen.

Rasvjeta koju je proizveo tako ugrađeni plamen je izmjerena električnim svjetlomjerom s CdS-fotootpornikom, uz difuzijski zaslon, na udaljenosti od 50 cm. Osjetljivost svjetlomjera je podešena na 18° DIN ($\sim 50 \text{ ASA}$), a vrijednost rasvjete je očitana kao mjera svjetlosnog broja (lightvalue — Lichtwert). Vaganje vodom i karbidom propisno napunjene svjetiljke, izmjerena je ukupna težina G^{Σ} .

Kao standard za uspoređivanje uzeta je teorijska »sustavna dobrota« acetilenske svjetiljke, koja je izračunata prema mjerenim podacima za svjetiljku koja, kao konstrukcija, »nema težine«. Možemo zamisliti acetilensku svjetiljku napunjenu određenom količinom kalcij-karbida i vode, iz kojih se može dobiti određena količina acetilena koja, gorenjem na poznatom plameniku, daje određenu mjerenu rasvjetu

(poznato vrijeme). Ako u račun za dobrotu takve svjetiljke za težinu uvrstimo samo težinu karbida i vode (golog sustava koji daje acetylen), dobili smo »sustavnu dobrotu« acetylene svjetiljke. Očito, realna svjetiljka tu vrijednost ne može dostići, ali što joj je bliža, to je bolja.

Izvedena mjerenja svojom točnošću ne bi zadovoljila stroge kriterije, ali smatram da dobiveni rezultati mogu svakom speleologu pomoći ocijeniti dobrotu svoje svjetiljke, da pri nabavci nove ne bi kupio i sobom nosio prevelike i sasvim nepotrebne količine suvišnog »železa«. To više, što je svakom speleologu dostupna vaga, menzura i fotografski svjetlomjer.

AUTHOR'S ABSTRACT

How to Evaluate the Properties of a Lamp Used in Speleology

by Juraj Posarić

A reliable way to point the best one out of three different acetylene lamps is to compare their properties. To avoid subjective evaluation,

a mathematical equation was introduced to transfigure the unit of lamp's capacity and weight:

$$D = \frac{W \cdot \tau}{G_{\Sigma}}$$

where D is lamp efficiency
W is light source power
 τ is light duration
G is total weight of lamp

The equation is applicable to all types — acetylene, electric, and other lamps, though the acetylene lamps are the only ones to have been tested in Croatia so far, (see the table). Owing to the capacity of water-tank, the necessary quantity of calcium carbide, to give the effective production of acetylene, has been expressed in terms of chemical equation. The gas flowing is put to the nominal by a gas-meter (see the illustration), while the light source power is measured by the CdS-exposure-meter equipped with a light diffuser at 50 cm afar.

The stated value might help speleologists to choose an appropriate lamp, or to construct a new one, so as to eliminate useless burden.

Tehnika

NOVA UŽETA ZA SPELEOLOGE

Speleološka tehnika istraživanja znatno je napredovala posljednjih godina kako u svijetu tako i kod nas, a to je, uz ostalo, uvođenje novog sistema istraživanja pomoću užeta i uz to potrebnog tehničkog pribora. Paralelno s tim javlja se novi problem; sintetična užeta, koja su se pokazala odlična u klasičnoj speleološkoj tehnici, namijenjena su zapravo penjačkim potrebama. Ona su elastičnija, a uz to i manje otporna na trošenje, te se tako prilikom penjanja po užetu oštete zbog pomicanja preko oštih rubova stijene.

Tome problemu doskočila je američka tvrtka Blue Watter, koja je proizvela nova užeta prilagođena speleološkim potrebama. Ta užeta su daleko otpornija na habanje, manje elastična, a imaju veću statičku čvrstoću. Kao sirovina za ova užeta upotrebljen je novi Super 707 nylon. Postoje dva tipa užeta, i to Blue Watter II i Blue Watter III. Za speleološke potrebe naročito je pogodan Blue Watter III, jer je konstrukcijski prilagođen za upotrebu tehničkih pomagala kao što su Gibbs penjalice, Bloquer i Jummar stezaljke, te razni tipovi descendeura. Ova užeta su već primijenjena u dubokim jamama Amerike i nekim evropskim zemljama, te su se pokazala veoma pouzdana i sigurna. Kako im je smanjena elastičnost, to su odlična za rješavanje statičkih problema u speleološkom radu. Obadva tipa proizvode se u promjerima od 8 mm, statičke nosivosti 1588 kp i u standardnom promjeru od 11 mm, s nosivošću od 3175 kp. Užeta se proizvode u dužinama od 90 i 180 m. Po želji naručioca tvrtka proizvodi i užeta manje dimenzije. Proizvođač ne preporučuje skraćivanje (rezanje) užeta, jer se tada, zbog specijalne konstrukcije, smanjuje otpornost prema naprezanju i do 70%. Užeta se proizvode u svijetloplavoj i tamnonplavoj boji. Za sada se ova užeta mogu nabaviti u Švicarskoj, a cijena im je viša nego klasičnim užetima.

Postoji vjerojatnost da će ova užeta, uz već postojeća penjačka užeta, naći adekvatnu primjenu i u tehnici gorske službe spašavanja.

Radovan Cepelak

ALU (ASTRO) FOLIJE U UPOTREBI SPELEOLOGA

Iako se na svjetskom tržištu već nekoliko godina prodaju tzv. astro folije, do sada ta pomoćna sredstva za spašavanje i bivakiranje nisu naišla na veću primjenu u speleologiji. Astro folija (safe blanket, engl.) je izrađena iz tanko valjanog aluminija ili nekih legura lakih metala, a može biti presvučena i plastičnim premazom. Prodaje se pakirana u standardnim veličinama 1,5 × 2 m ili 2 × 2 m. U specijalnim narudžbama proizvođač može prodavati foliju i »na metre«.

Njena osnovna funkcija je da zadržava, odnosno, izolira toplinu predmeta koji je njome zamotan, od topline okoline. Takvo izoliranje može iznositi i do 95% od ukupnog zračenja toplinske energije. Kod nekih astro folija, koje nisu presvučene plastičnim omotačem, treba biti dosta njezan pri upotrebi, jer se lagano daju probušiti.

Hrvatski speleolozi su prvi put (u većem broju) upotrijebili astro foliju u speleološkoj ekspediciji »Rokina bezdana 75«, 3. listopada, 1975. Tada su četvorica speleologa PDS »Velebit« bili prinuđeni bivakirati u vrlo nepovoljnim uvjetima, bez vreća za spavanje. Temperatura je iznosila 4,5° C, vlažnost zraka 100%. Zahvaljujući činjenici da su imali sa sobom astro folije (koje kas du pakirane nisu veće od dvije kutije cigareta, a nisu teže od 10 dkg) ipak su se mogli donekle naspavati i odmoriti. Osim za slučaj bivakiranja, astro folija se može koristiti i za fotografska snimanja u podzemlju. Naime, astro folije su obično zlatne ili srebrne boje i odlično reflektiraju zrake svjetlosti. Kod fotografiranja većih dvorana, s dobrim rasporedom astro folija mogu se postići daleko bolji i veći efekti rasvjetle. Ne zaboravimo i upotrebu astro folije kod nesreća, kad nesrećenog treba dobro utopiti jer naglo gubi toplinu, što može biti fatalno za njegov život.

Možemo zaključiti s konstatacijom da bi ubuduće svaki speleolog, koji kreće u iole ozbiljniju akciju, trebao sa sobom nositi i astro foliju, koja nalazi svoju korisnu primjenu u speleologiji.

Mladen Garašić