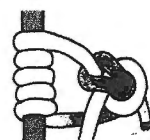
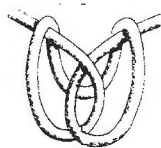


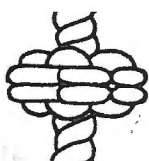
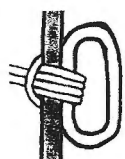
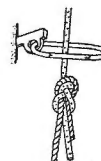
Speleologická záchranná služba

Stanice č. 1 - Český Kras



ZÁKLADNÍ UZLY,

jejich vlastnosti a použití



Dokument: SZS - 1 - 1990
Reedice: 2000
Verze: 2.0
Vydavatel: SSS VERTIKÁLA
Číslo výtisku: = 32 =

Předmluva k Reedici 2000

Koncem letošního vlahého máje byl autor - či spíše pouhý kompilátor - tohoto spisku o uzlech požádán o několik dalších jeho výtisků. Pln překvapení náhle stanul před kardinálním problémem: vydat pouze reprinty deset let staré brožury, či se pokusit o sepsání podobného manuálu de facto s *úplně novým textem*, obrázky a názory - t.zn. i s *úplně novými omyly*. Z důvodů totálního nedostatku času, sil, energie, atd. bylo přirozeně zvoleno řešení prvé, spočívající v *reedici* staré příručky se všemi nedostatky formy i obsahu.

Formu (text psaný na psacím stroji !, atd.) a priori pomejme - i do *Vydavatelství SSS Vertikála* již vstoupila osvěta v podobě PC DTP (viz např. tituly: Stop-Petzi D09, Tibloc B01, Mexiko 2000 aj.). Hlubšího zamyšlení však si bezesporu zaslouhuje *obsah*, který jest nutně poplatný jednak době svého vzniku, jednak prostému faktu, že byl zkompileván de iure amatérem a samoukem. Zvolený styl jednostranného tisku nechť alespoň ponechá *ctěné odborné veřejnosti* dostatek prostoru (celkem asi 3,5 m²) k event. vlastním doplňkům, komentářům a postřehům získaným praxí či ze zdrojů literárních - klasických i elektronických.

Zcela na závěr ještě úvaha *zcela* obecná: Domnívám se, že spíše než sporadické a náhodné "studium" celkem rigidních manuálů (zde např. o uzlech a vazbách) by pro "praktické lezce z terénu" bylo užitečnější mít možnost hledat inspiraci a poučení v materiálech shrnujících pouze novinky dané problematiky za určité uplynulé období. Dle této představy - možná naivní (?), možná již někým uskutečněné (??) - by ochotní obětavci vyhledávali zajímavé nápady k daným tématům - např.: uzly a lanové vazby, kladkostroje, self-rescue, mini-rescue, zvláštní způsoby kotvení atd., atd. Získávání informací by probíhalo jednak v terénu (odkouváním zajímavých fint jeskyňářů, horolezců, záchranných složek apod.), jednak vyhledáváním v literatuře; své příspěvky a nápady by mohl přirozeně poskytnout kdokoli. Jednou za čas (např. za rok či dvě léta) by se získané materiály roztřídily, prakticky otestovaly, racionálně vyhodnotily a "nějak a někým vydaly" (sic!).

Možná (snad?) by tímto způsobem mohly relativně nové a podnětné vědomosti *dříve a méně svízelně* dospěti k těm, kteří budou schopni je využít - k prospěchu svému i k dobru druhých...

To vše by ovšem vyžadovalo CO, Synci ?

To by chtělo: vůli, chuť, čas a ... Lidi.

V úctě zákonné,

Fando ↓

A.Z.
červenec 2000
Praha a Terasa veteránů (Český Kras)

FORTITER IN RE, SUAVITER IN MODO.

(Cláudio Aquaviva, generál Jezuitského řádu)



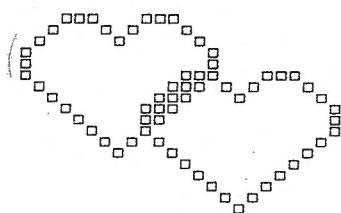
Speleologická záchranná služba

Stanice č. 1 - Střední Čechy

ZÁKLADNÍ UZLY,

jejich vlastnosti a použití

■ S Z S 1/1990 ■



Tonda Zelenka
(Technik)

!!! Pouze pro vnitřní potřebu Záchraných služeb !!!

O B S A H

Ú V O D

1

1. Pevná oka

1.1. "Uzel bez napětí"	3
1.2. Devítkový uzel	3
1.3. Osmičkový uzel	4
1.4. Dvojitá osmička	6
1.5. Průběžné osmičkové uzly	8
1.6. Motýlek	9
1.7. Dvojitá dračí smyčka	11
1.8. Trojitá dračí smyčka	12
1.9. Anomální namáhání uzlů	13
1.10. Uzly tlumicí	16
1.11. Uzly stavěcí	19
1.12. Vliv uzlů na nosnost lana	20

2. Kluzná oka

2.1. Lodní smyčka	23
2.2. Poloviční lodní smyčka	25
2.3. Přežka	26
2.4. Uzly uvolňovací	26

3. Uzly spojovací

3.1. Lana	
3.1.1. Dvojitý rybářský uzel	28
3.1.2. Osmičková spojka	29

3.2.	Popruhy	
3.2.1.	Uzel UIAA	29
3.2.2.	Frostův uzel	30

4. Uzly samosvorné

4.1.	Výstupové uzly	31
4.1.1.	Obecné úvahy	31
4.1.2.	Jednoduchý Prusíkův uzel	33
4.1.3.	Dvojitý Prusíkův uzel	33
4.1.4.	Uzel Machard	35
4.1.5.	Karabinový uzel	36
4.1.6.	Heddenův uzel	37
4.1.7.	Uzel spirálový	37
4.2.	Blokovací uzly	
4.2.1.	Uzel Rémy	39
4.2.2.	Uzel Lorenzi	40
4.2.3.	Uzel Garda	41

5. Uzly zapovězené

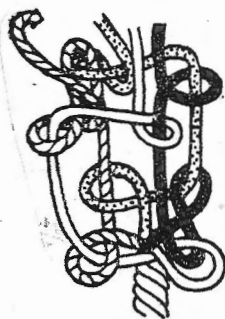
5.1.	Úvod	42
5.2.	Vůdcovský uzel	42
5.3.	Jednoduchá dračí smyčka	43
5.4.	Kravatové oko	44
5.5.	Plochá spojka	45
5.6.	Škotová spojka	46
5.7.	Uzel UIAA	47
5.8.	Jednoduchý rybářský uzel	47

6. Seznam použité literatury

49

Z Á V Ě R

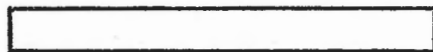
=====



Ú V O D
xxxxxxx

Vázání uzlů, hoši, patří mezi nejstarší vynálezy lidstva. Prvobytný člověk používal uzly mnohem dříve, než se naučil používat oheň, než vynalezl pluh, kolo či jehlu. Dveře třetí místnosti hrobky faraóna Tutanchamóna byly zajištěny provazem s dračím uzlem, vynálezem to Féničanů. Dávný borec Herkules si plochou smyčkou svazoval na prsou přední tlapy kůže přemoženého lva, kteroužto se odíval. Staří Inkové s přehledem používali při stavbě svých visutých mostů uzel tkalcovský /škotovou spojku/. Umění vázat uzly dovedli k dokonalosti přirozeně námořníci - cit. 1; z období rozkvětu plachetnicové plavby se podařilo historikům posbírat téměř 500 prakticky používaných uzlů!

Pro nás, moderní jeskyňáře konce 20. věku, by ovšem bylo nejenom zbytečné, ale doslova nemoudré a škodlivé zatemňovati si mysl znalostí vázání nesmyslně vysokého množství uzlů - současná záchranářská praxe vyčlenila, vyzkoušela a ověřila okolo dvou desítek spolehlivých uzlů a vazeb. Byly testovány na lanách různých výrobců, konstrukcí i průměrů, suchých i mokrých - při režimech statickém i dynamickém. V dalším textu se pokusíme tyto uzly s t r u č n ě popsat a charakterizovat způsobem následujícím:



nejběžnější český název uzlu



zkratka názvu



- názvy cizojazyčné: A - anglicky
F - francouzsky
I - italsky



- nejstručnější návod k uvázání uzlu /většinou dle obrázků/;



- použití uzlu, jeho zvláštnosti - přednosti i nedostatky.

Poznámka: V případech, kdy se nepodařilo nalézt cizojazyčný název uzlu, nebo naopak prozatím neexistuje obecně vžitý ekvivalent český, bylo na příslušném místě vynecháno prázdné místo; čtenář si sám může doplnit správný název.

- x - x - x - x - x -

Na konec tohoto úvodu můžeme snad ještě zdůraznit několik obecně důležitých, notoricky známých a přijímaných faktů:

I. Chceme-li v praxi použít lano, musíme nutně předem udělat jednu základní věc - uvázat na něm u z e l. Je to nutné zlo, jehož dramaticky nepříznivý vliv na nosnost lana plně charakterizuje známý Marbachův výrok /cit. 2, str. 64/: "Kolik jeskyňářů si vůbec uvědomuje, že když na svém laně udělají uzel, sníží jeho nosnost zhruba na p o l o v i n u ?!"

Ponecháme-li stranou scholastické diskuze o příčinách tohoto jevu: - nadměrné a opakované mechanické i tepelné namáhání lana dané jeho násilným ohýbáním okolo malých průměrů - těsnání vnitřních a natahování vnějších vláken /cit. 11/;

- příčný stisk vyvolaný tlakem sousedních sekcí uzlu;
- násilné vzájemné posouvání jednotlivých stavebních prvků lana již od úrovně molekulární;
- velikost plochy tzv. "aktivního povrchu" - c. 3, s. 35;
- atd., atd.,

jasně se zde ukazuje objektivní nutnost důkladně si osvojit znalost správného vázání i používání vybraných spolehlivých druhů uzlů!

II. Celý proces použití uzlu v sobě zahrnuje několik po sobě následujících operací:

A. V o l b a nejvhodnějšího uzlu je ovlivněna mj. průměrem a kvalitou použitého lana /jistě nebudeme kotvit naši průmyslovou osmičku pomocí "krejčička"; na druhé straně pak objemné devítkové oko na šestnáctimilimetrové "šestitunce" PMI představuje snad přílišný přepych/, event. možností změny směru zatížení během operace /dvojitá i vícenásobná kotvení typu "self-equalizing anchors"/, zvláštním umístěním uzlu - traverzy, uzly tlumicí, nutností spojování popruhů, apod.

B. Správné u v á z á n í uzlu i za podmínek ztížených. Velice důležité je zde i upravení tvaru právě zhotoveného, ještě neutaženého uzlu - tzv. "dressing"! Pravidelně srovnaný uzel s paralelně vedenými prameny lana má objektivně vyšší nosnost než neupravený chuchvalec smyček; také tendence k jeho deformacím během zatěžování je tak minimalizována.

C. P ř e d b ě ž n é /"předpracovní"/ d o t a ž e n í všech pramenů lana z uzlu vycházejících - stačí silnější utážení rukama. Některé méně symetrické uzly, předem takto neutažené, mají tendenci se při náhlém silném zatížení deformovat - či dokonce přesmykovat; snižuje se tak dále jejich nosnost!

D. K o n t r o l a a správné pracovní zatěžování. Možnost rychlé optické i hmatové kontroly správnosti uvázání spolu s výhodnými utilitárními vlastnostmi je zřejmě příčinou rostoucí oblíbenosti uzlů více symetrických /osmičky/ na úkor např. dříve oblíbených "boulinů" - c. 6, s. 196. Tuto vlastnost - snadnou kontrolovatelnost - nelze rozhodně podceňovat; musíme si přece všimnout nejen toho, jak jsme si uvázali svůj "vlastní" uzel, ale být schopni okamžitě opticky /event. hmatově/ zkontrolovat vazbu uvázanou chlapem před námi!

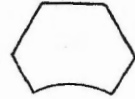
Zřejmou skutečností je i to, že zejména při používání lan naší výroby /!/ nesmíme celý nosný systém nepřírozeně přetěžovat /vícenásobné tandemy, přepruté traverzy, dynamické rázy, atd./!

III. Speleologická záchranná služba jest složkou elitní, stojící svou úrovní zákonitě n a d běžnou zájmovou jeskyňářskou praxí. Že každý její člen musí vždy a za jakkoli ztížených podmínek /např. ve tmě/ umět vybrané uzly dobře volit, rychle vázat i bezpečně používat, je nabíledni a mimo diskuzi.

Z D A Ř B Ů H !



1.1. "Uzel bez napětí"



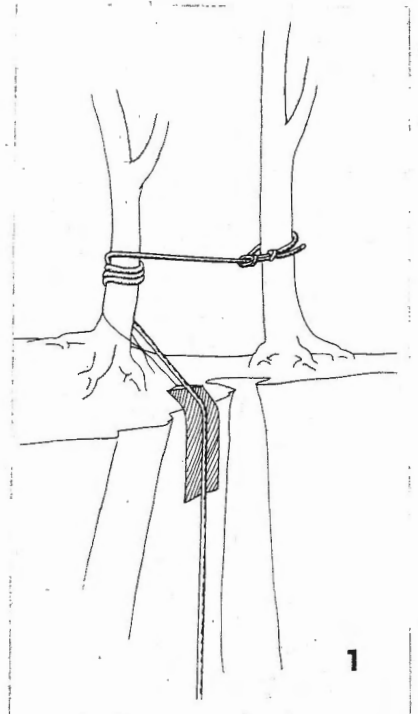
A: Tensionless knot /anchor/

F:

I:



Tento typ kotvení, hojně používaný současnými americkými jeskyňáři /obr. 1/, připomíná upnutí lana v trhacím stroji: počet ovinů obvykle čtyři, povrch předmětu - pokud to vyžaduje potřeba ochrany lana - obalíme plochou podložkou. S výhodou lze všemi oviny propnout větší karabinu; vazba se pak "nerozlézá". Lano zde není extrémně mechanicky namáháno /jako je tomu v ostatních uzlech/, takže jeho nosnost není téměř vůbec snížena; cit. 16, s. 58.



Toto bezpečné kotvení lze s výhodou používat pro lanová přemostění i jiné případy extrémního namáhání nosného systému - pokud to ovšem konfigurace terénu dovolí!

1.2. Devítkový uzel



A: Figure-9 loop

F: Noeud en neuf

I: Nove doppino



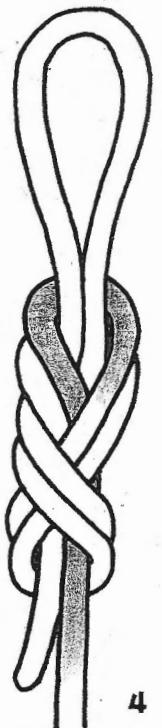
Vázání: obr. 2-3; vážeme zásadně "horní" modifikaci - obr. 4! Obecně platí zásada, že volné konce všech uzlů necháváme minimálně 10-12 cm dlouhé.



2



3



4

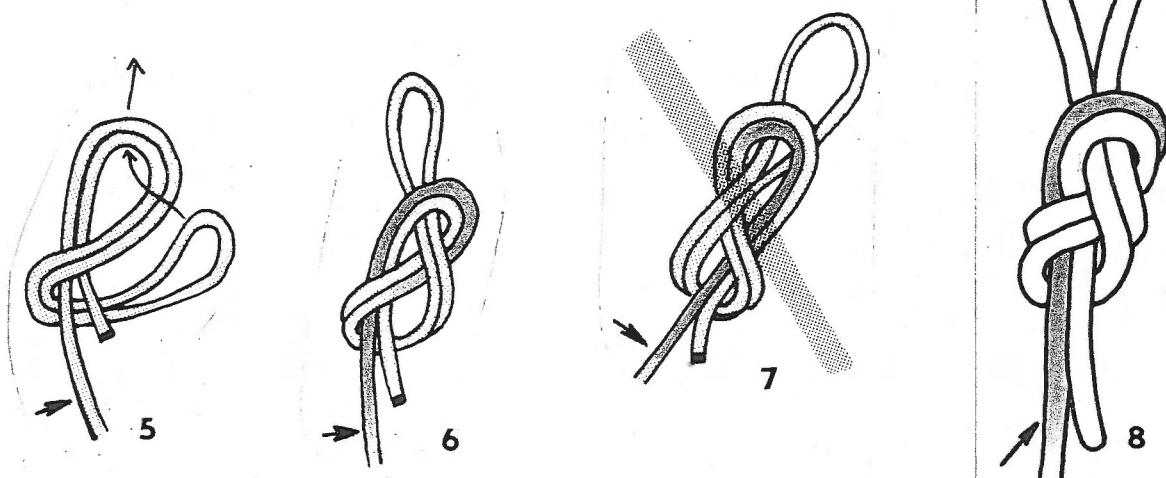
- △ P Moderní, nově vytvořený uzel: vykazuje nejnižší snížení nosnosti lana z pevných ok, je zcela nezbytný pro kotvení lan o průměrech 7-9 mm! Oproti uzlu osmičkovému má zhruba o 10% větší objem /pozor na tření o skálu!/, větší spotřebu lana a váže se pomaleji.

1.3. Osmičkový uzel

8

- △ N A: Figure-8 loop, Figure of eight on the bight, Middleman's knot
F: Noeud en huit
I: Guida con frizione doppio

△ V Obr. 5-8.



Možná že právě zde, na případu ve speleologii nejčastěji užívaného pevného lanového oka, bude nejvhodnější dotknouti se problému dvou různých forem uvázání /"pravá" nebo "levá"/ osmičky, devítky, vůdcovského uzlu aj. Autor tohoto pamfletu, sám amatér a samouk, nemůže přirozeně tento problém jednoznačně vyřešit - může se ale pokusit shromáždit z jemu dostupných literárních pramenů názory uznávaných expertů...

Definice problému jest zřejmá: výše zmíněná pevná oka můžeme v principu vázat dvěma způsoby - sekce lana vycházející z uzlu a nesoucí zátěž /u mezikotvení tedy sekce dolní; na obrázcích označena šipkou/ po vstupu do vazby obtáčí vlastní oko jako h o r n í /obr. 6 a 8, "pravá" osmička; obr. 4, "levá" devítka/, nebo jako d o l n í /obr. 7/.

Nomenklatura "pravý-levý" uzel vychází z konkrétního postupu vázání; pro ty, kteří tentýž uzel váží jiným způsobem, může být hůře pochopitelná. Je proto možné navrhnout obecnější pojmenování obou forem, které není závislé na postupu vázání uzlu, ale přímo charakterizuje jeho konečnou podobu - cit. 4 : dle polohy n o s n é sekce vzhledem k vlastnímu oku zavěšenému v karabině závěsu rozlišujeme formu či modifikaci "h o r n í" /např. "pravá" osmička na obr. 8/, nebo naopak "d o l n í" - "levá" osmička na obr. 7.

Názory odborníků na rozdíly v nosnosti obou forem téhož uzlu - zde osmičkového oka 1.3. - lze rozdělit zhruba do tří skupin; pokusme se je blíže komentovat:

a/ žádná zmínka o existenci dvou výše uvedených forem

Skriagin /cit. 1/

Warild /cit. 3, s. 36/: bez slovního komentáře, ale kresba vlevo dole ukazuje "spodní" modifikaci!

Procházka /cit. 5, s. 86/

Meredith & Martínez /cit. 8/

Frank & Smith /cit. 9, s. 22/: kresba "horní" verze

Hudson /cit. 15/;

b/ přímé tvrzení, že obě formy mají s t e j n o u nosnost

Marbach & Rocourt /cit. 2, s. 85/: "Oba způsoby uvázání nemění nic na odolnosti a pevnosti uzlu."

Cit. 4, s. 232: Výsledky rozsáhlé studie italských autorů jsou dosti překvapivé; pevnost obou forem osmičkového uzlu silně závisí - jak se dalo čekat - na průměru i typu použitého lana, celkově ale jen nepřesvědčivě vítězí "dolní" /!/
modifikace /64% nosnosti lana bez uzlu/ nad "horní" /62%/.

c/ názor, že "horní" /tj. "pravá"/ osmička je výhodnější

Setnicka /cit. 6, s. 196-7/: "Na kernmantlech je "horní" verze lepší o 8-10%".

March /cit. 7, s. 13/: "Pokud nosná sekce je uvnitř uzlu, tento je tím oslaben".

Meredith /1.vyd. knihy ad cit. 8/: "Osmička je silnější o 10 procent, pokud sekce nesoucí zátěž obchází vlastní oko zvnějšku".

Montgomery /cit. 11, s. 11/: "Horní forma nosnější o 10%".

Padgett & Smith /cit. 16, s. 40/: Američtí autoři citují názor Montgomeryho.

Z uvedeného přehledu jasně vyplývá oprávněnost názoru našeho předního odborníka na problematiku SRT /cit. 17/:
"Važme "LEVOU" devítku nebo "PRAVOU" osmičku!". /Pozn. autora: V obou případech jde o verze "H O R N Í"!/

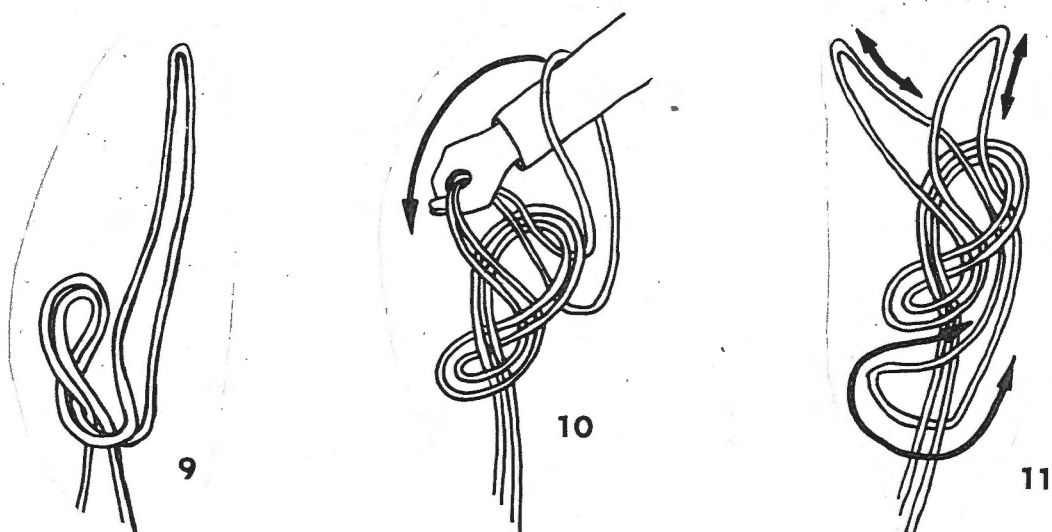
P Osmička je výborný uzel pro kotvení lan o průměru větším než 9 mm. Je symetrická /snadno se kontroluje/, má malý objem, lze ji lehce rozvázat i po silném zatížení. Může být namáhána ve všech směrech, je bezpečná i při roztahování konců lana z ní vycházejících - nefunguje však jako uzel tlumicí!

1.4. **Dvojitá osmička**

D8

N A: Double figure-8 loop, Rabbit knot
F:
I: Soccorso doppio

V Postup vázání je dobře patrný na obrázcích 9, 10 a 11. Nezapomeňte před vlastním pracovním zatížením uzlu provést jeho "dressing", tzn. paralelně urovnat jak tři dolní sekce obepínající oba konce lana z uzlu vystupující, tak i dva oviny okolo dvojitého oka - zde musí být zachováno uspořádání typické pro verzi "horní" /s. 5/!

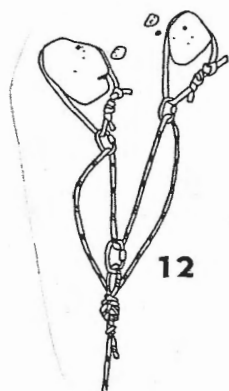


P Spojení vysoké statické i dynamické odolnosti spolu s dalšími výhodami osmiček /symetrie, snadná kontrola/ a možností využití dvou nastavitelných smyček přímo předurčuje dvojitou osmičku do kotvení tvaru "Y". Můžeme ovšem obě smyčky uzlu uvázat pouze do jedné kotvy, čímž dosáhneme

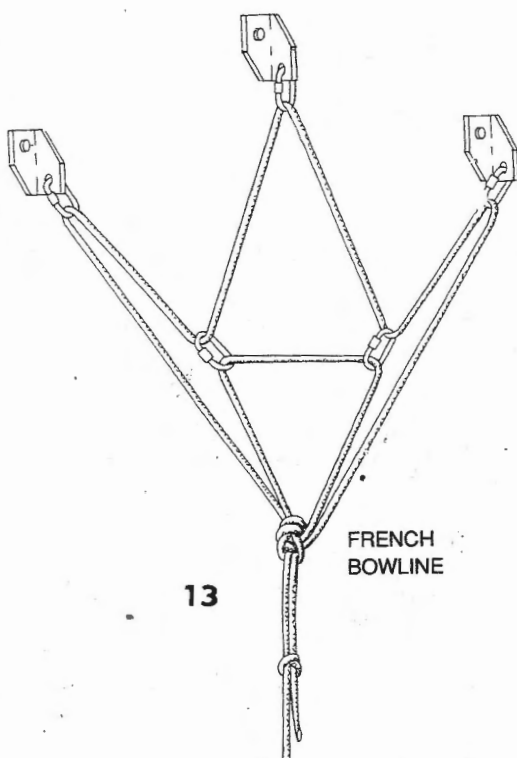
menšího namáhání lana: jak ohybového /v karabině/, tak i abrazního /okolo drsného přírodního útvaru/!

Dvojitou osmičku lze s výhodou použít i v tzv. "self-equalizing anchors"; jedná se o vícenásobná kotvení, která se i při změně směru jejich zatížení s a m a vyvažují tak, že každý z kotvicích bodů je stále zatěžován stejně - cit.6, s. 279-285, 505; 9, s. 45-47; 15, s. 138-141; 16, s. 62-63. Tyto vazby, důležité zejména pro praxi záchranářskou, lze použít pro dva /obr. 12/, tři /obr. 13 - tzv. "Teton"/ i čtyři /obr. 14/ kotvicí body.

Pro doplnění je na obr. 15 ukázán jiný typ třibodového systému kotvení.

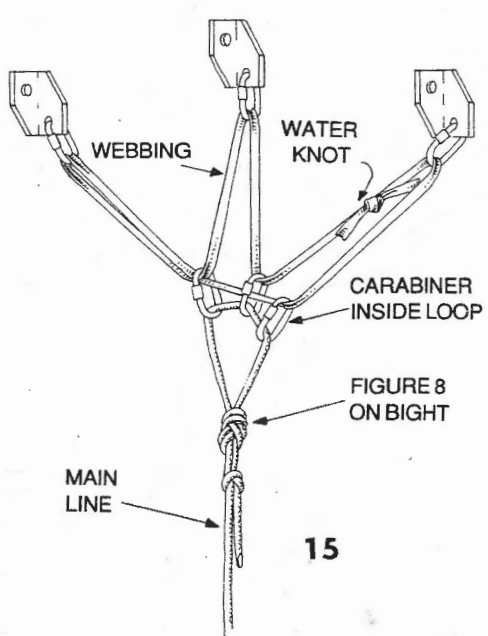


12

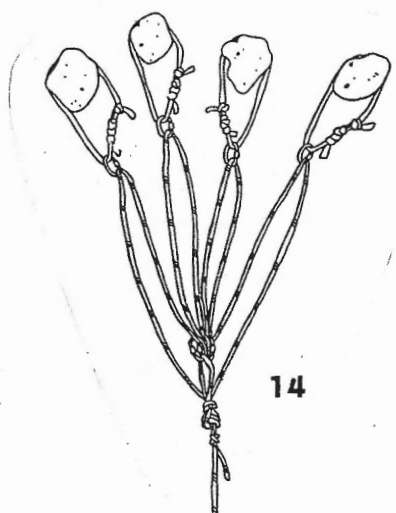


13

FRENCH BOWLINE



15



14

1.5. Průběžné osmičkové uzly

Pokud v jinak symetrickém osmičkovém oku jednu z vycházejících sekcí /"horní"!/ myšleně o jedno provlečení plus ohyb "nedotočíme" - uzel 8- , či naopak analogicky "přetočíme" /8+/, získáme dva nové uzly, které při známých výhodách osmičkového oka mohou navíc i snadněji jednosměrně projít větší karabinou /zvláště menší uzel 8- / a jsou s výhodou použitelné pro optimální rozložení zátěže na dva pod sebou umístěné kotvicí body - kotvení do "ostrého Y". Autorovi se pohříchu zatím nepodařilo objevit práce zabývající se seriózně nosností lan s takto uvázanými uzly.

1.5.1.



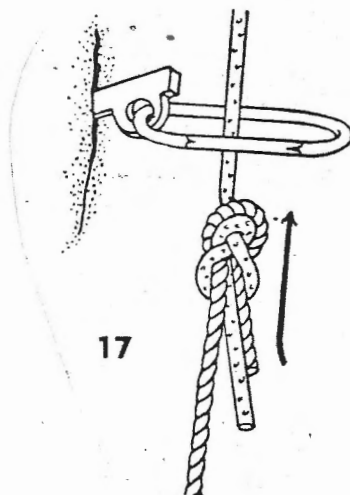
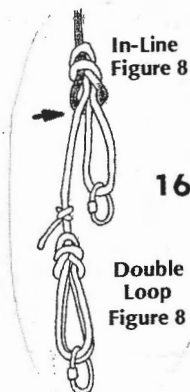
A: In-line figure-8 loop, One-way knot

F:

I:



Cit. 9, s. 22 - obr. 16; "nedotočený" pramen lana /označen šipkou/ vychází z uzlu v těsné blízkosti vlastního oka! Obrázek 17 ukazuje jiný způsob použití tohoto uzlu: spojení dvou lan při zachování možnosti snadnějšího jednosměrného průchodu karabinou.



1.5.2.

Římská osmička



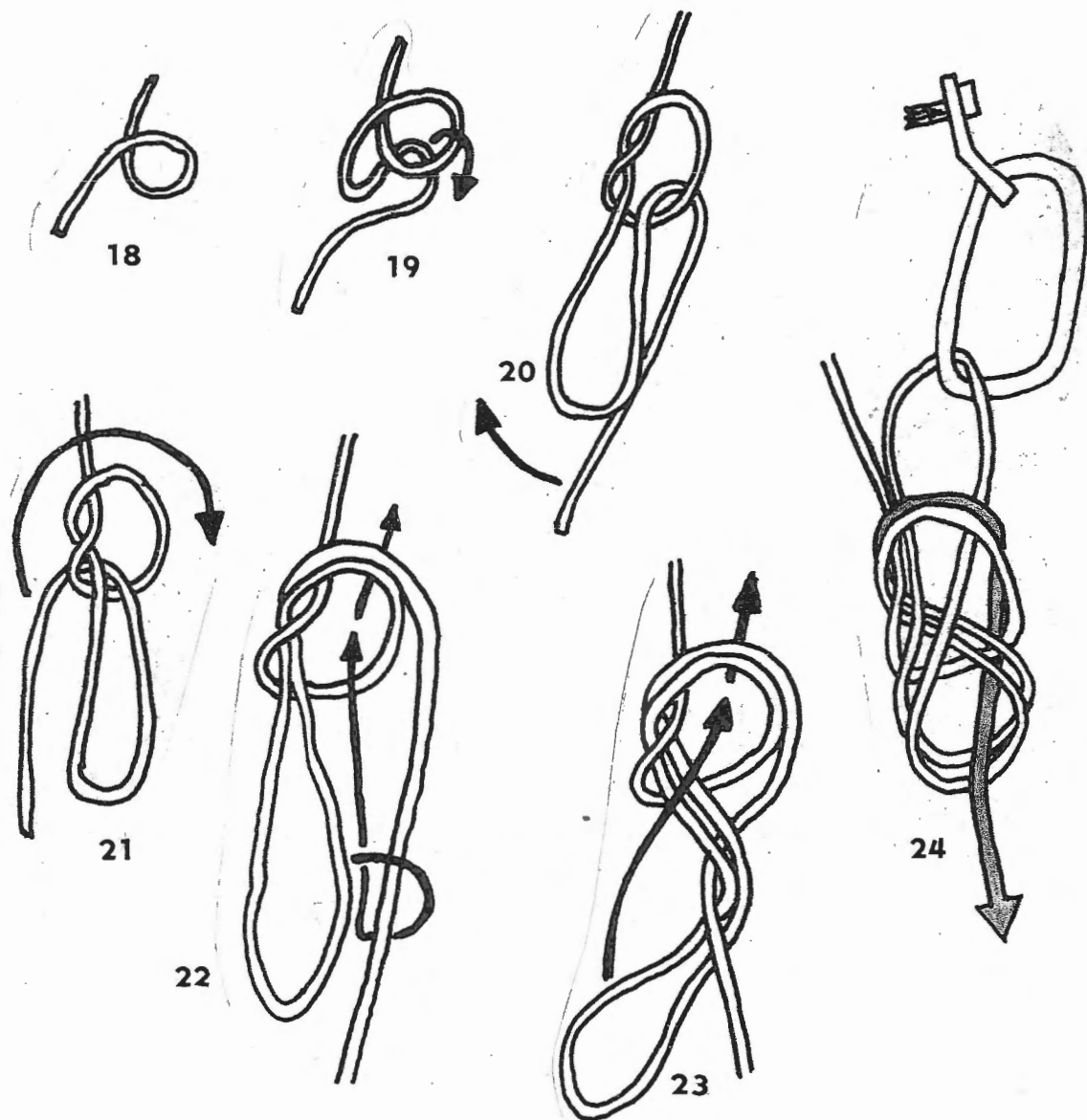
A:

F:

I:



Způsob vázání detailně popisují obrázky 18 až 24 ; hlavní nosná sekce /na obr. 24 zakončena šipkou/ opět obtáčí vlastní oko uzlu jako "horní"!



1.6. Motýlek

Odborná literatura popisuje určitý počet pevných lanových ok, která mají navzájem poměrně shodnou podobu i vlastnosti: **r e l a t i v n ě** málo snižují nosnost lana i tehdy, pokud jsou tahem zátěže jakoby roztahována /směr šipek na obr. 27/! Z více možností zde uvedeme tři tzv. "motýlky" - není nezbytné

učit se všechny, ale je nutno umět dobře vázat i používat alespoň jeden z nich!

Dnes se vazby tohoto typu používají především pro mezikotvení napnutějších lanových traverzů a zábradlí. Předběžná úprava - dressing - motýlků je nezbytná; váží se snadněji na měkčích lanech.

1.6.1. Standardní motýlek



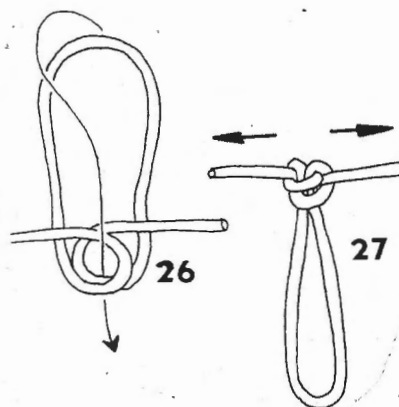
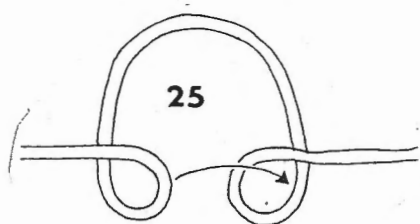
A: Standard butterfly knot

F: Noeud papillon

I: Farfalla



Cit. 2, s. 86: obrázky 25-27.



1.6.2. Horolezecký motýlek



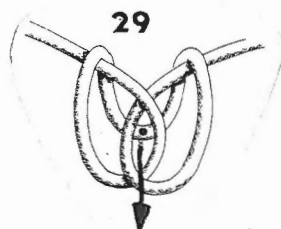
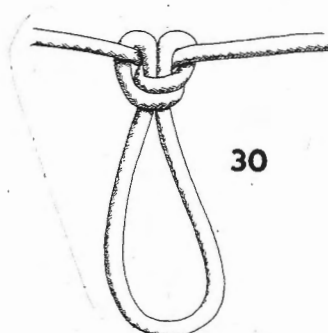
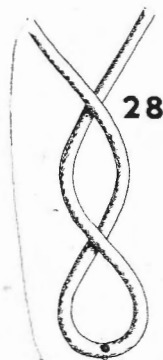
A: Alpine butterfly knot

F:

I:



Cit. 16, s. 43; obrázky 28-30. Tento uzel se zdá stabilnější i více symetrický než modifikace 1.6.1. navržená Marbachem.



1.6.3. **Jugoslávský motýlek**

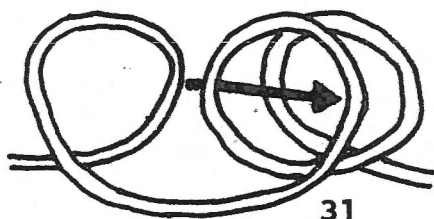
JM



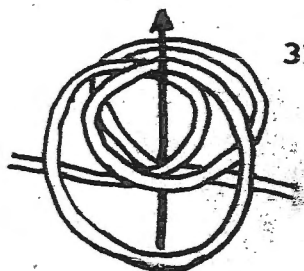
A:
F:
I:



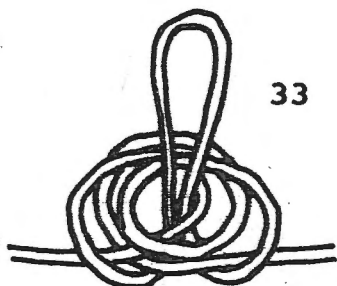
Obr. 31 - 34; náročnější, ale důvěryhodná modifikace.



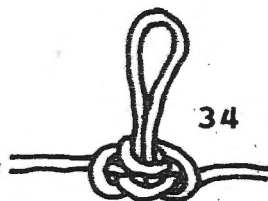
31



32



33



34

1.7. **Dvojitá dračí smyčka**

DB



A: Double bowline, Double loop bowline, Bowline on a bight

F: Noeud de chaise double

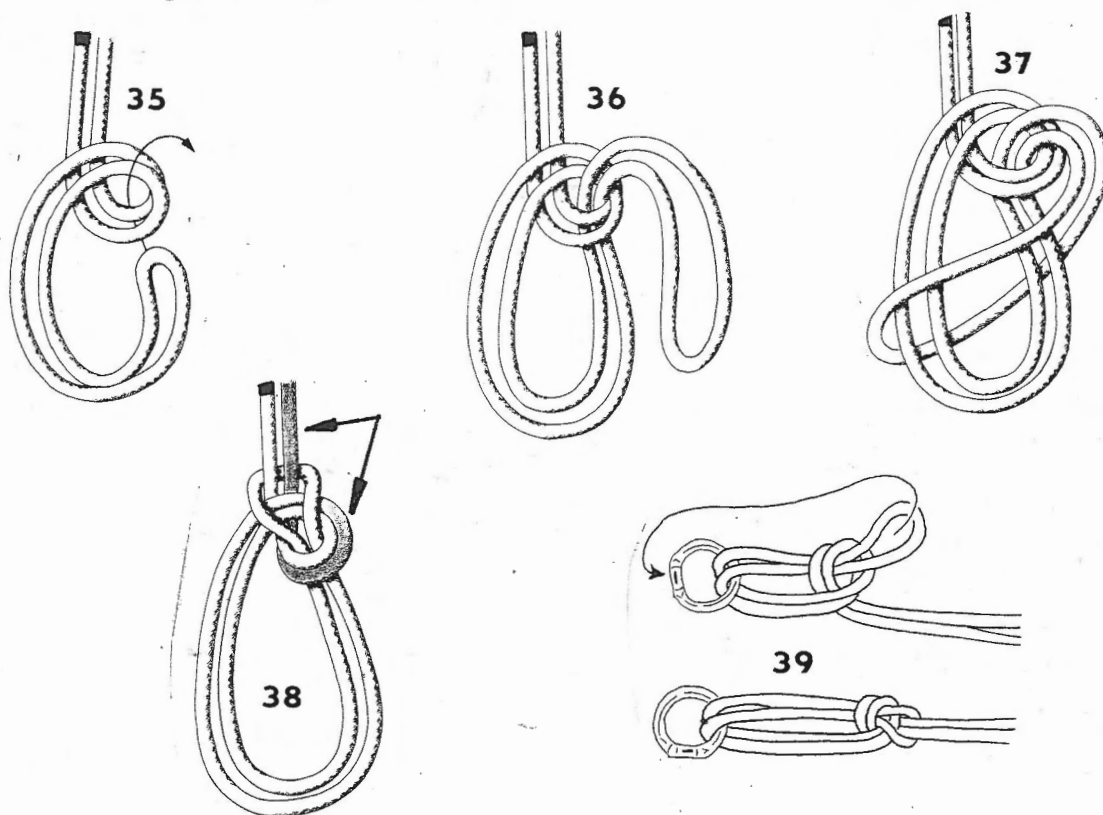
I: Bolina doppio doppio



Např. cit. 2, s. 87; 16, s. 41 aj. - obr. 35 - 38.

Zvláště na americkém kontinentu hojně používané dvojitě oko s proměnnými délkami smyček. I zde je nutno uzel uvázat a srovnat tak, aby konec směřující k zátěži /na obrázku 38 označen šipkami/ obepínal oba prameny vlastního oka "shora", tzn. blíže ke kotvicímu bodu! Opět se zde uplatňuje princip "horní" modifikace /viz pojednání u osmičkového uzlu na straně 5/, která v tomto případě je "nosnější" o 6% - cit. 4, s. 233.

P Prastarý námořnický uzel, pojmenovaný prý podle nejdelšího lana na plachtnici - "bowline" je v odborné terminologii "napínací lano návětrné plachetní lemovky". Jelikož tradiční neuctnost jednoduchého "dračáku", tj. nespolehlivost celé vazby při násilném roztahování nosného oka, je u dvojité verze 1.7. částečně odstraněna, lze použití dvojité dračí smyčky v praxi záchranné připustit: poslouží pro upevnění samotného lana do kotevního kruhu /obr. 39/, nebo pro kotvení typu "self-equalizing" - str. 7.



1.8. **Trojité dračí smyčka**

TB

N A: Triple /three/ loop bowline

F:

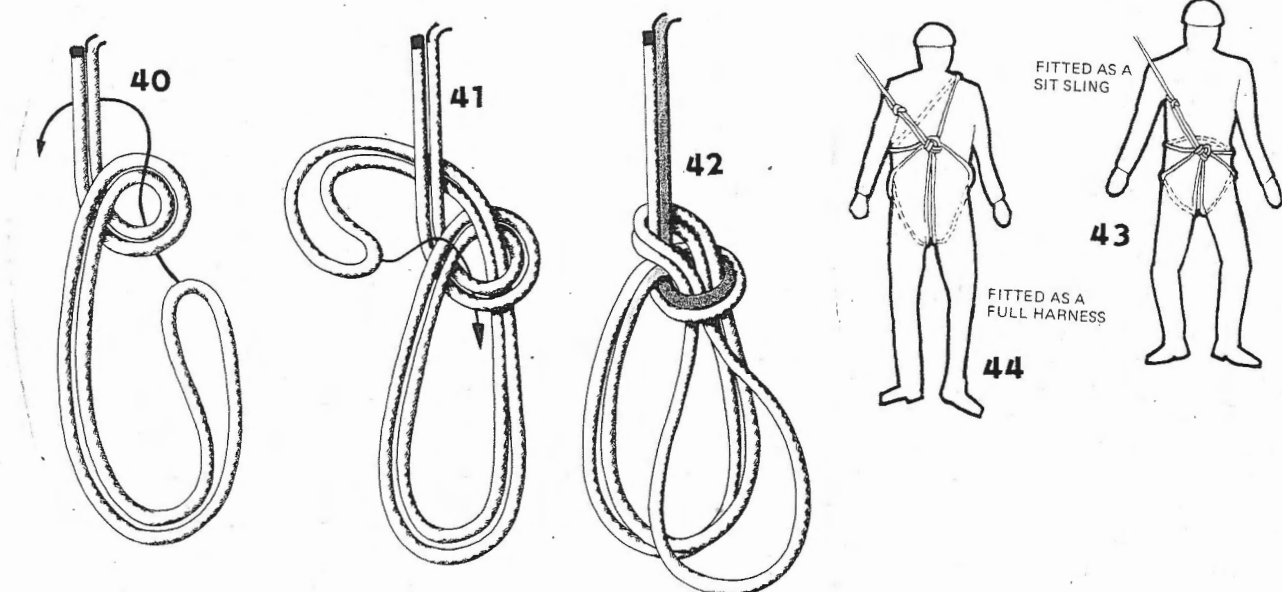
I:

V Cit. 12, s. 18; 16, s. 42 - obr. 40 - 42. Pozor: i zde je výhodnější "horní" modifikace - viz např. komentář ke dvojité dračí smyčce na str. 11. Nenechme se mýlit polohou zatěžovaného konce lana u uzlu na obr. 42 - ilustrá-

tor zapomněl provést "dressing"!



1. Trojité kotvení - po zatížení neproměnná délka sekcí.
 2. Nouzová improvizace sedacího i hrudního úvazu /cit. 7, s. 17/:
- sedací úvaz: dvě smyčky jako sedák & třetí okolo pasu /obr. 43/;
 - hrudní úvaz: jedna smyčka okolo hrudníku horizontálně, druhé dvě zkříženy přes ramena jako "kšandy";
 - improvizovaný integrál: dvě smyčky jako sedák, třetí šikmo přes rameno do protějšího podpaží; hlavní uzel nad těžištěm /obr. 44/ - nutno vyzkoušet!



1.9. Anomální namáhání uzlů

Čtenář nechť laskavě promine, že se v následujících dvou kapitolách budeme poněkud obsírněji zabývatí otázkou "anomálního" zatěžování uzlů; tento problém však ve svém vyústění v používání uzlů t l u m i c í c h může mít - zvláště pro činnost záchranářskou! - dalekosáhlý význam. Zarytí praktici plus borci netrpělivi nechť přeskočí až na stránku 19 , kde jsou závěry celé následující diskuze stručně shrnuty.

Pevná lanová oka n o r m á l n ě slouží k uchycení lana na stabilní kotvicí bod - např. do karabiny nýtu, na strom, nosník, skalní výstupek apod. V praxi ovšem může dojít

k jejich namáhání i způsobem *a n o m á l n í m*, tj. nepříro-
rozeným protisměrným roztahováním obou konců lana z uzlu vy-
cházejících /obr. 45/. K tomuto jevu dochází buď víceméně vě-
domě a kontrolovaně - např. v mezikotveních vypnutých lano-
vých zábradlí, nebo nechtěně a nečekaně při destrukci spodní-
ho bodu dvojitého kotvení. Potom jak zbylý horní kotvicí bod,
tak i lano pod ním s okem, kterým bylo původně uchyceno na
spodní kotvě, jsou vystaveny značnému dynamickému i statické-
mu namáhání!

Výsledky testů zabývajících se snižováním nosnosti lana
s okem uvázaným v *a n o m á l n í* poloze lze velice těžko
navzájem porovnávat, protože byly používány rozdílné pracov-
ní metodiky a nejrůznější lana. Podívejme se proto jen na ně-
kolik zajímavějších prací:

Skupina Courbisova /cit. 18, s. 43/ použila následující
pracovní postup:

- lano nové, blíže v práci nespecifikované /!//;
- testy statické: lano suché, upnuté na bubněch trhačky
"uzlem bez napětí"; rychlost trhání $0,7 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$; 10°C ;
- testy dynamické: lano mokré, pádový faktor 1,0, hmot-
nost zátěže 80 kg, délka pádu 2,0m, teplota 10°C .

Část výsledků shrnuje tabulka I ; údaje v kolonkách "pá-
dová odolnost" zřejmě znamenají počet pádů, které lano právě
ještě vydrží.

Tabulka I. Vliv anomálně namáhaných uzlů na pevnost lana

Uzel: Číslo	Název	Statická nosnost/daN/		Pádová odolnost	
		Normální poloha	ANOMÁLNÍ	Normální poloha	ANOMÁLNÍ
1.2.	Devítkový u.	1300	975	3	2
1.3.	Osmičkový u.	1020	675!	1	1
5.2.	"Krejčík"	930	825	1	1
1.4.	Dvojitá "8"	990	750	1	1
1.6.	Motýlek /blíže neurčen/	950	1100!	1	1
5.4.	Kravatové oko	920	975	1	1

Pouhým zběžným nahlédnutím do tabulky zjistíme několik zají-
mavých, někdy i alarmujících skutečností:

1. Není sice jasné, jaké lano bylo k testům použito, ale
je téměř zcela jisté, že svými vlastnostmi převyšovalo nejlepší
lana naše.../Stačí srovnat statickou nosnost lana Francouzů
s devítkou nebo osmičkou s vypočtenou nosností našich lan s tě-

mito - normálním způsobem zatěžovanými - uzly; viz též hodnoty v tabulce V! / Lze si pak snadno - byť pouze kvalitativně - představit, s jakým hrůzně nízkým bezpečnostním koeficientem se budou při záchranné akci pohybovat dva chlapi /zachránce plus oběť/ na n a š e m laně pod anomálně zatěžovanou osmičkou!!

2. Téměř u všech uvedených uzlů je "statická nosnost v poloze anomální" výrazně nižší! Výjimku činí "motýlek" - vhodný to uzel k mezikotvení lanových zábradlí.

Zajímavý soubor dat shromáždil ve své výborné monografii Warild /cit. 3, s. 39-40/; shrňte si je v následující tabulce II. Vysvětlivky plus popis použité metodiky jsou uvedeny v poznámkách k principiálně důležitější tabulce VI na straně

22 ; Warild - stejně jako Marbach /cit. 2/ - zjistil, že schopnost tlumit pádové nárazy je u anomálně namáhaných uzlů větší na laněch n o v ý c h, tzn. více elastických a s hladkým opletem!

Tabulka II. Vliv anomálně namáhaných uzlů na pevnost lana

U z e l Číslo	N á z e v	Statická nosnost/%/		Pádová odolnost/%/	
		Normální poloha	ANOMÁLNÍ	Normální poloha	ANOMÁLNÍ
1.2.	Devítkový u.	70	55	100	80
1.3.	Osmičkový u.	55	40	80	50
5.2.	"Krejčík"	50	45	50	70!!
1.7.	Dvojitá dračí smyčka	50	40	70	50
1.6.1.	Motýlek stand.	45	47	50	50
1.6.2.	Motýlek horo- lezecký	-	-	30	50!

Z hodnot zde uvedených je jistě nejzajímavější vysoká tlumicí schopnost anomálně zatěžovaného "krejčíka" /uzel vůdcovský - obr. 46/, vyjádřená zvýšením pádové odolnosti lana o plných 20% !

Tolik tedy ve stručnosti k problematice tzv. "anomálního" namáhání uzlů. Jisto je, že když už k takovému jevu dojde, např. při vytržení spodního kotvicího bodu, je to pro jeskyňáře vždy krajně nepříjemná příhoda. Opět se zde ukazuje bezpodmínečná nutnost používat jen kvalitní uzly a co nejbezpečnější způsoby kotvení lana !!

1.10. Uzly tlumicí



A: Shock absorbing knots

F: Noeuds amortisseurs

I:

I při pečlivém vystrojování vertikálních stupňů jsou lana vystavena riziku pádových nárazů. Způsobů, jak se tomuto nepříjemnému jevu vyhnout, existuje několik - žádný z nich však není univerzální a dokonalý!

Speciální dynamostatická lana /např. "Dynastat"/ jsou pro našince prozatím ještě obtížně dostupná a drahá; používání popruhových tlumicích smyček s kontrolovanou pádovou odolností znamená nutně nárůst hmotnosti i objemu transportovaného materiálu a navíc jejich spolehlivost vlivem opotřebení v jeskynních podmínkách klesá.

Schůdnějším řešením se zdála myšlenka využít schopnosti některých "anomálně" zatěžovaných uzlů tlumit pádové nárazy; viz kap. 1.9. Dnes se však názory na použití těchto tzv. "tlumicích uzlů" natolik vzájemně liší, že nezbyvá než suše citovat tvrzení několika předních expertů...

Filosofie metody tlumicích uzlů je sama o sobě prostá a zdánlivě beze slabých míst - dobře ji charakterizoval Šmikmátor /cit. 19, s. 40/: V některých zvláštních případech, kdy je nutné učinit určitou závěsnou soustavu pružnější, se používá vřazených tlumicích uzlů; jejich funkce spočívá v elastickém útlumu případných rázů, což vyplývá z jejich jinak nevhodné vlastnosti - špatné pevnostní stálosti v určitém režimu namáhání. Extrémní silové šoky absorbují tím způsobem, že při protisměrném roztahování drží natolik špatně, že prokluzují. Toho lze využít např. při "zdynamizování" statických lan, snížení nepříznivých pádových účinků na kotevní body, lano i zátež, apod. /Konec volného citátu./

Kompilující názory odborníků na možnost a prospěšnost použití těchto speciálních vazeb, postupujmež např. od těch nejvíce optimistických až k vyloženě kritickým:

Meredith & Martinez /cit. 8, s. 14-16/ : Výborným tlumícím uzlem je vůdcovský - tzv. "křejčík"; uvázan v sekci lana, která je až během pádu podrobena dynamickému nárazu, výborně redukuje šokové namáhání. Naproti tomu uzly devítkový a osmičkový takto nefungují!

Marbach & Rocourt /cit. 2, s. 81-82 a 176-177/ mají názory více realistické, podložené výsledky vlastních testů.

V prvé m z nich, provedeném na blíže necharakterizovaném, suchém statickém laně o průměru 11mm, sledovali chování různých - "anomálně" zatěžovaných - uzlů při statickém namáhání; viz tabulka III.

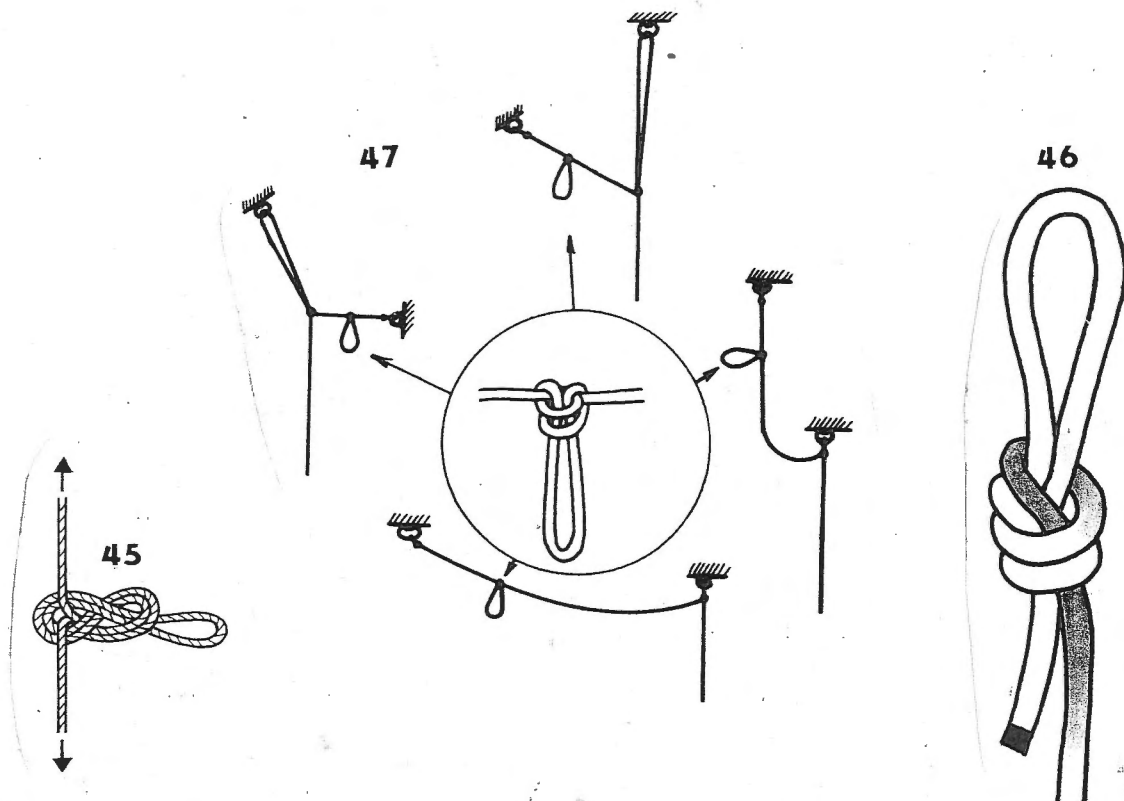
Tabulka III. Statické namáhání tlumicích uzlů

U z e l: Číslo	N á z e v	Začátek prokluzu lana uzlem /kp/	Zatížení při pře- tržení /kp/
1.2.	Devítkový u.	neproklouzává	1360
1.3.	Osmičkový u.	neproklouzává	970
5.2.	"Krejčík"	840	-
1.6.1.	Motýlek stand.	750	-
1.7.	Dvojitá dračí smyčka	440	-

Autory zřejmě nejvíce zajímaly mezní hodnoty zatížení potřebného k vyvolání prokluzu lana uzlem - dále pak již v trhání nepokračovali; tím si lze vysvětlit absenci tří posledních údajů v tabulce. Závěry jsou nabíledni:

1. Uzly devítkový a osmičkový jako tlumicí jsou velmi špatné; lze je ovšem výhodně použít k izolaci porušené části lana!

2. Teoreticky nejlepším tlumicím uzlem zdá se být dvojitá dračí smyčka. Jelikož se však "na tuhém laně obtížně váže", doporučují Francouzi používat motýlka nebo "krejčíka".



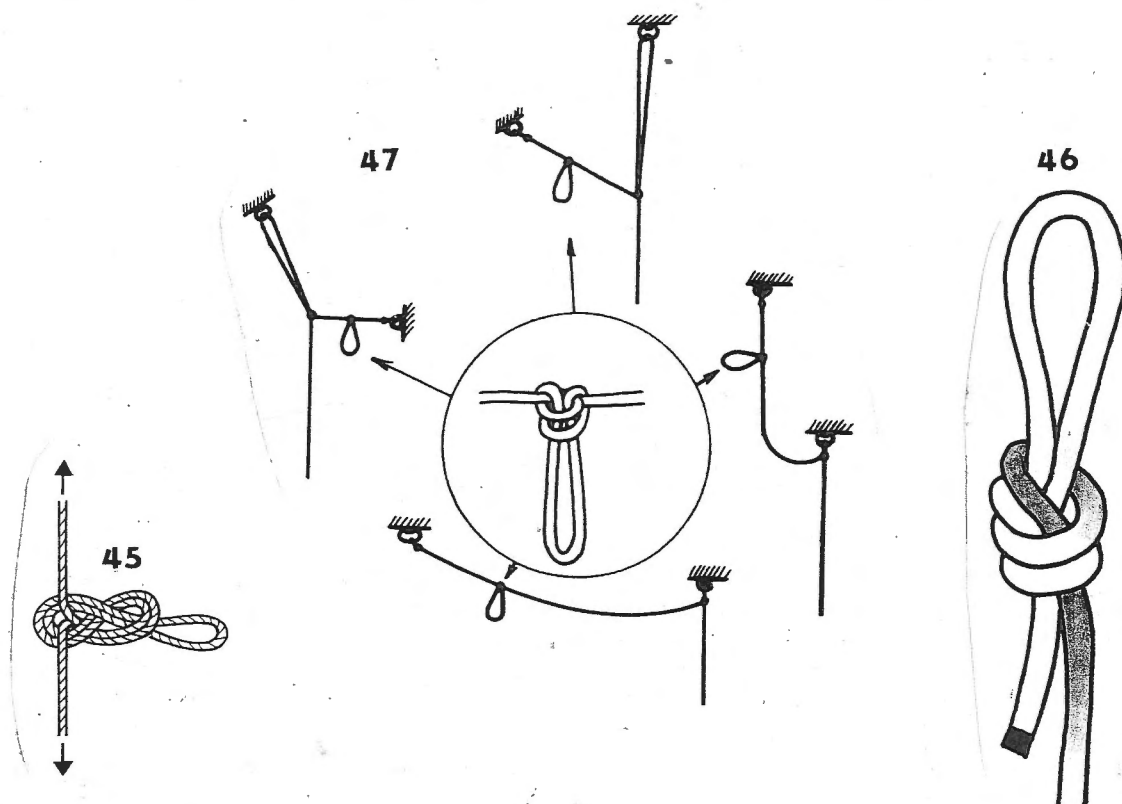
Tabulka III. Statické namáhání tlumicích uzlů

U z e l: Číslo	N á z e v	Začátek prokluzu lana uzlem /kp/	Zatížení při pře- tržení /kp/
1.2.	Devítkový u.	neproklouzává	1360
1.3.	Osmičkový u.	neproklouzává	970
5.2.	"Krejčák"	840	-
1.6.1.	Motýlek stand.	750	-
1.7.	Dvojitá dračí smyčka	440	-

Autory zřejmě nejvíce zajímaly mezní hodnoty zatížení potřebného k vyvolání prokluzu lana uzlem - dále pak již v trhání nepokračovali; tím si lze vysvětlit absenci tří posledních údajů v tabulce. Závěry jsou nabíledni:

1. Uzly devítkový a osmičkový jako tlumicí jsou velmi špatné; lze je ovšem výhodně použít k izolaci porušené části lana!

2. Teoreticky nejlepším tlumicím uzlem zdá se býti dvojitá dračí smyčka. Jelikož se však "na tuhém laně obtížně váže", doporučují Francouzi používat motýlka nebo "krejčíka".



Ve svém druhém testu Marbach s Rocourtem zkoumali absorpci pádových nárazů na mokrých lanech - tabulka IV ;experimentální podmínky neuvedeny, přetržení lana označeno paragrafem § .

Tabulka IV. Dynamické namáhání tlumicích uzlů

Typ lana	Tlumicí uzel	Pádová síla /kp/ při pádu ...			
		prvém	druhém	třetím	čtvrtém
Ø 9mm, nové	žádný	870	§	-	-
	"křejčík"	370	520	640	§
Ø 10mm, použ. 3,5 roku	žádný	710	§	-	-
	motýlek 1.6.1.	600	720	§	-
Ø 10mm, opotřebované	žádný	670	§	-	-
	motýlek 1.6.1.	490	§	-	-

Zde se pozitivní význam vřazení tlumicího uzlu jasně projevuje ve výrazném snížení pádové síly. Analýza počtu přestálých pádů je však složitější: na laně nové je zisk bezpečnosti značný - lana Ø 9mm s "křejčíkem" se vyrovná používané "desítce" bez tlumicího uzlu. Se zvyšujícím se stářím a opotřebením lana /pokles elasticity, snížení kvality povrchu opletu atd./ se ovšem rozdíl v počtu přestálých pádů vytrácí!

Australská škola SRT /cit. 3, s. 65-66/ se na základě výsledků vlastních měření dívá na výhody tlumicích uzlů dosti pesimisticky - viz tab. V !

Tabulka V. Vliv tlumicích uzlů na dynamickou odolnost lan

Typ lana	Stáří lana /roky/	Tlumicí uzel	Pádová odolnost ^a /
9mm Bluewater II	nové	žádný	40 !
		"křejčík"	4
		motýlek 1.6.2.	3
9mm Bluewater II	4,5	žádný	3
		"křejčík"	2
		DB 1.7.	1
8mm Bluewater	nové	žádný	1
		"křejčík"	2
7mm Beal	1	žádný	1
		"křejčík"	0 !!

Poznámka ^a/ : Pádová odolnost udána počtem přestálých pádů; hmotnost zátěže 80kg, délka /pádu?, lana?/ jeden metr, pádový faktor 1,0.

Warildův komentář je zcela jednoznačný: "Unfortunately they /tj. tlumicí uzly; pozn. autora/ do not work reliably enough to be safe". /Konec citátu./ Hlavní problém dle jeho názoru tkví v tom, že uzel se nemusí vždy chovat tak, jak to od něj očekáváme, tzn. že nemusí vždy proklouznout. V takovém případě ovšem skutečně dramaticky snižuje pádovou odolnost lana!

Konečný názor na shromážděná fakta si může /a měl by!/ vytvořit každý čtenář sám; možná /?/, že bude např. takovýto: Chceme-li již používat tlumicí uzly, nechť jsou to "krejčík" nebo motýlek. Musíme je vázat na i n t e l i g e n t n ě zvoleném místě nosného systému /obr. 47/: za normálních okolností nesmí být nijak namáhány, tzn. ani utahovány vahou lezců; jejich funkce začíná až v okamžiku destrukce spodního kotvicího bodu! Hodí se především pro novější lana menších průměrů.

1.11. Uzly stavěcí



A: Stopper knots

F: Noeuds de sécurité

I:

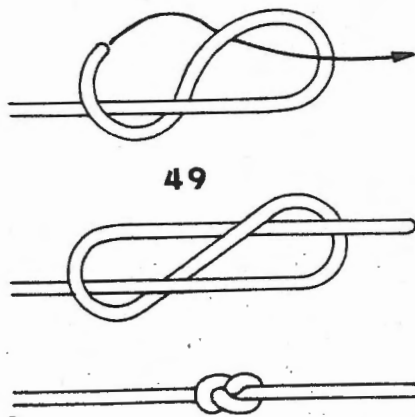
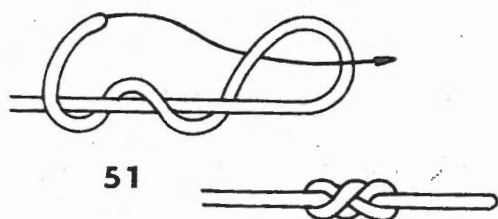
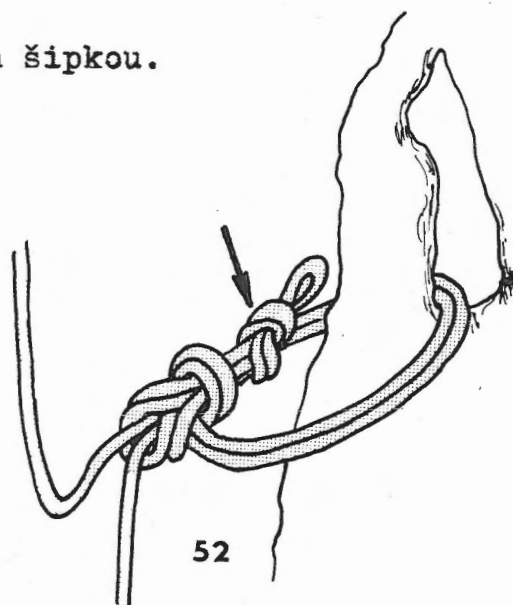
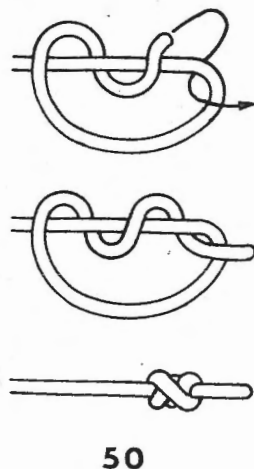
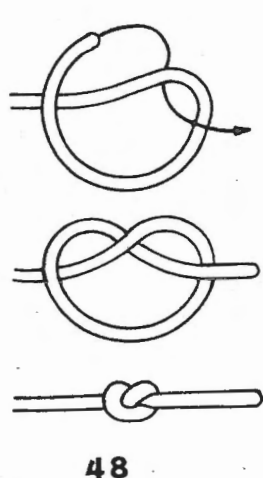


Jedná se o jednoduché uzly, které mají zabránit vyjetí slaňujícího s konce nosného lana, pokud toto je krátké a nedosahuje až na dno vertikálního stupně. Na tuto technicky snadno proveditelnou a přitom velmi důležitou věc nesmíme n i k d y zapomenout - opakující se fatální úrazy nepozorných a nezkušených lezců nám tento kategorický imperativ neustále připomínají...

Každé lano připravené pro akci m u s í mít tedy asi jeden metr od svých o b o u konců uvázan dobře zatažený stavěcí uzel: lépe snad, než pouhé jednoduché očko /Overhand knot, obr. 48; možnost "vyklepání"?!/ použití osmičku /Figure-8 knot, obr. 49/, kravatu /tzv. "krvavý uzel"; obr. 50/, nebo uzel skladnický /Stevedore's knot, obr. 51/. Pod roztržité ortodoxní držitele velkých slaňovacích osmiček raději uvážeme objemnější lanové oko - např. uzel 1.3., obr. 8.

Věc je zřejmá a nevyžaduje delšího komentáře. Můžeme však na tomto místě zmínit kdysi běžné "podvazování" uzlů, tj. zajištění volného konce proti event. vyklouznutí pomocí jednoduchého uzlu. Obecně známý fakt ilustruje na příkladě ovázané dračí smyčky obrázek 52 - pojišťovací uzel /anglicky: Keeper

knot, Safety knot, Back-up/ je označen šipkou.



1.12. Vliv uzlů na nosnost lana

V posledních zhruba třech desetiletích bylo vypracováno mnoho různě rozsáhlých studií na totéž obligátní thema: snižování nosnosti lan uzlem - či, chcete-li: v uzlu. Pohříchu jen malou část z těchto souborů dat lze využít k získání globálnějšího pohledu na tento důležitý problém: mnohdy se totiž jedná o neuspořádané množiny čísel bez udání experimentálních podmínek /cit. 6, s. 195; 12, s. 12 aj./, jindy se tvrdošíjně opakují tradiční omyly a údaje jsou podezřele optimistické - cit. 5, s. 82.

Obecně pak lze jen těžko cifry získané jednotlivými autory vzájemně porovnávat: používali různé trhací stroje, různým způsobem v nich testované vzorky kotvili, za hodnotu nosnosti lana bez uzlu dosazovali i např. údaj výrobce /!/, atd. Především však - a to je vůbec nejdůležitější! - používali různá lana; tento fakt sám o sobě je h l a v n í příčinou zjiště-

ných rozporů a rozdílů v naměřených hodnotách /cit. 13/. Někteří zkušení praktici proto ve svých knihách vůbec žádné číselné údaje tohoto druhu neuvádějí, nýbrž se moudře omezují pouze na důrazné doporučení několika vybraných ověřených vazeb. V tomto skromném spisku, určeném členům specializovaných týmů, však dovolte autorovi stručně tabelárně shrnout některé zajímavé a ilustrativní údaje - viz tabulka VI na straně 22 .

Poznámky k tabulce VI:

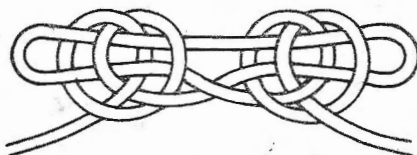
^a/ - Cit. 3, s. 40-41: tzv. "dynamická odolnost lana s uzlem" je zřejmě vyjádřena procenty počtu pádů, které snese lano s uvažným uzlem oproti počtu pádů, které sneslo stejné lano bez uzlu. Podmínky měření: pádový faktor 1,0 ; hmotnost zátěže 80 kg; starší, blíže nespecifikované lano.

^b/ - Cit. 2, s. 65-67: Nové lano vlastní statické nosnosti /tj. bez uzlu/ 2350kp; ukotveno na obou koncích zkoumanými uzly v karabinách o průměru těla 10mm. Údaje uvedené v tabulce platí pro lano suché - za mokra se dále sníží zhruba o 10% své hodnoty: např. mokrá devítka 1.2. sníží pak nosnost lana na 67% , osmičkové oko na 52%!

^c/ - Cit. 4, s. 223-240: Rozsáhlá a fundovaná studie - pět různých druhů lan, sledovány i detailní rozdíly ve způsobu vázání jednotlivých uzlů! Podmínky měření: rychlost chodu trhačky 0,25m.min⁻¹; lana nová, ukotvená v karabinách o průměru těla 12mm. Testované uzly nebyly před vlastním měřením zvláště dotahovány; pro každý jednotlivý případ provedeny dva pokusy - výsledný údaj je zřejmě průměrem z obou naměřených hodnot. Další číselné údaje viz pojednání o jednotlivých uzlech!

Lana použitá k trhacím pokusům:

Zkratka	Výrobce	Průměr /mm/	Statická nosnost bez uzlu /kp/
E 8	Edelrid	8	1673
E 9	Edelrid	9	2400
E 10	Edelrid	10	2715
B 9	Beal	9 Antipodes	1857
B 10,2	Beal	10,2 - " -	2655



Tabulka VI. Vliv uzlů na dynamické a statické vlastnosti lan

U Z E L	Dynam. odolnost lana s uzlem ^a /	Statická nosnost lana s uzlem	/v procentech původní nosnosti lana b e z uzlu/ Marbach ^b / E 8 ^c / E 9 B 9 E 10 B 10,2 Průměr						
Číslo	N á z e v								
1.2.	Devítkový u.	100	70	69	63	89	76	74	1
1.3.	Osmičkový u.	80	55	59	57	70	53	62	2
1.4.	Dvojitá "8"	100	-	66	54	72	54	62	2
1.6.1.	Standardní motýlek	50	51	62	55	67	51	59	1
1.6.2.	Horolezecký motýlek	30	=	-	-	-	-	-	-
1.7.	Dvojitá dračí smyčka	70	53	66	61	74	60	65	-
3.1.1.	Dvojitý rybářský uzel	100	56	63	87	76	74	73	-
3.1.2.	Osmičková spojka	-	48	52	58	58	48	54	-

2.1.

Lodní smyčka



A: Clove hitch

F: Noeud de Batelier

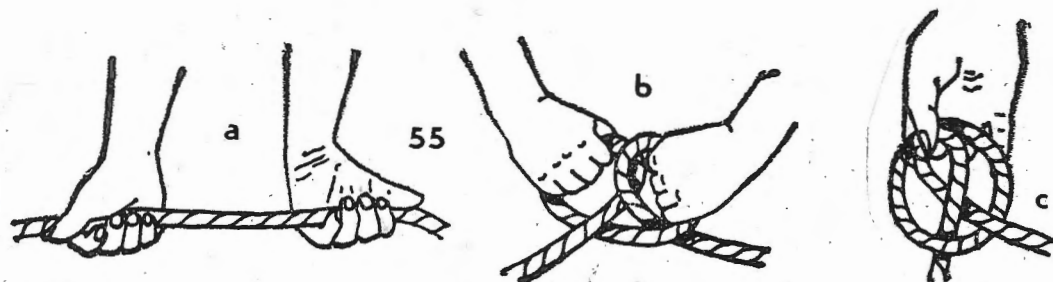
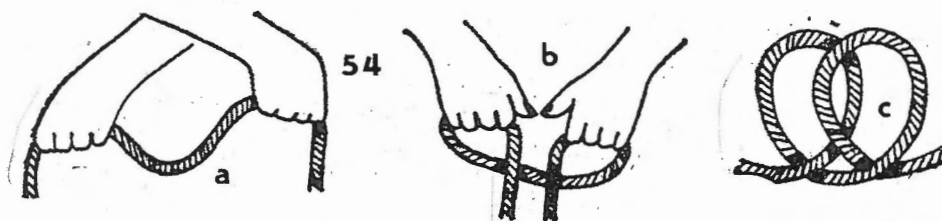
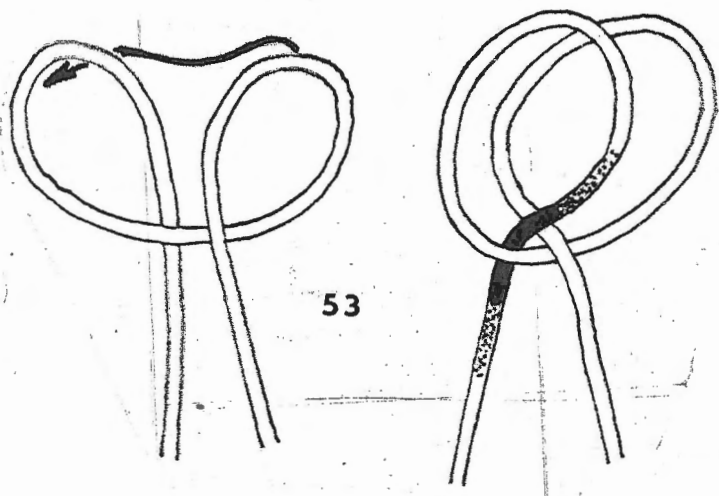
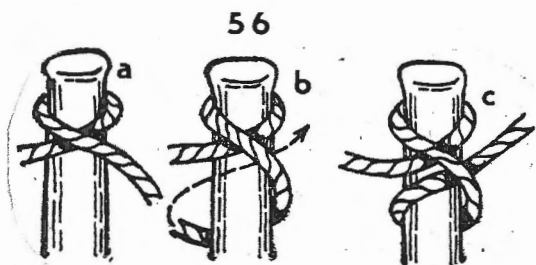
I: Barcaiolo

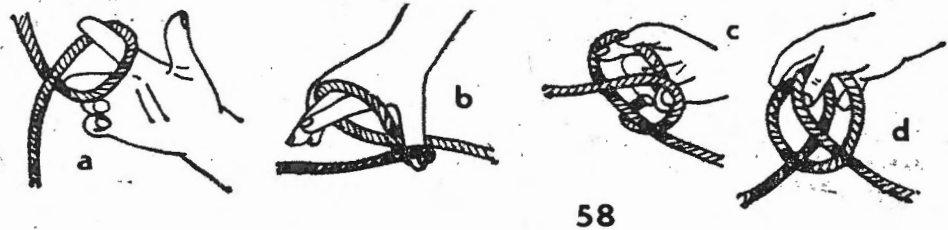


Tento prastarý námořnický uzel můžeme vázat mnoha způsoby:

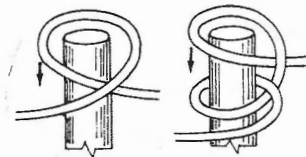
- složením "dědečkových brýlí", obr. 53;
- zkříženými rukama, obr. 54 a, b, c;
- překroucenými rukama, obr. 55 a, b, c;
- ovázáním předmětu, obr. 56 a, b, c;
- nahozením na předmět, obr. 57 a, b;
- jednou rukou, obr. 58 a, b, c, d.

Existují doslova desítky složitějších modifikací lodní smyčky, které však pro nás nemají zřejmě většího významu.

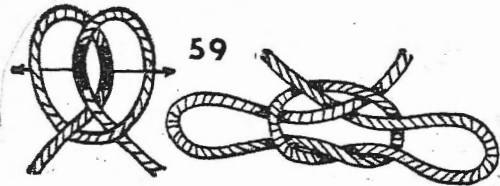




58



57



59



Jen ten, kdo se v životě nezavěsil na lano ukotvené nezajištěnou lodní smyčkou na hladké, nejlépe ještě volně otočné horizontální trubce, ji může považovat za pevné oko! Skutečně dnes mnozí autoři nepřisuzují lodní smyčce vysokou pevnost, ani zvláštní výhody; moderní učebnice SRT ji citují poměrně zřídka:

Marbach & Rocourt /cit. 2, s. 65/: Při zatížení jednoho z konců začala prokluzovat /na karabině ?/ při zatížení 440 kp; tendence k prokluzu klesá s rostoucím průměrem i drsností povrchu ovázaného kotvicího bodu.

Warild /cit. 3, s. 41/ řadí lodní smyčku mezi "uzly nedoporučené", jelikož dramaticky /o 80%!/ snižuje pádovou odolnost lana.

Sětnicka /cit. 6, s. 205/ se při náhlém a prudkém zatížení uzlu obává poškození lana teplem vzniklým třením při prokluzu. Použitelnost lodní smyčky ve speleologii je sice poněkud omezena, přesto však lze najít situace, kdy nám dobře poslouží:

- těsnější obepnutí výstupku, ze kterého by jednoduchá smyčka měla tendenci sklouzávat;
- nouzové ukotvení lana na karabinu mezikotvením v případě, že malá zásoba lana nedovolí uvázat standardní lanové oko; snížení nosnosti poněkud vyvažuje výhoda možnosti rychlého uvázání lodní smyčky i je d n o u rukou!
- rychlé zhotovení pout na neposlušná děvčátka - obr. 59.

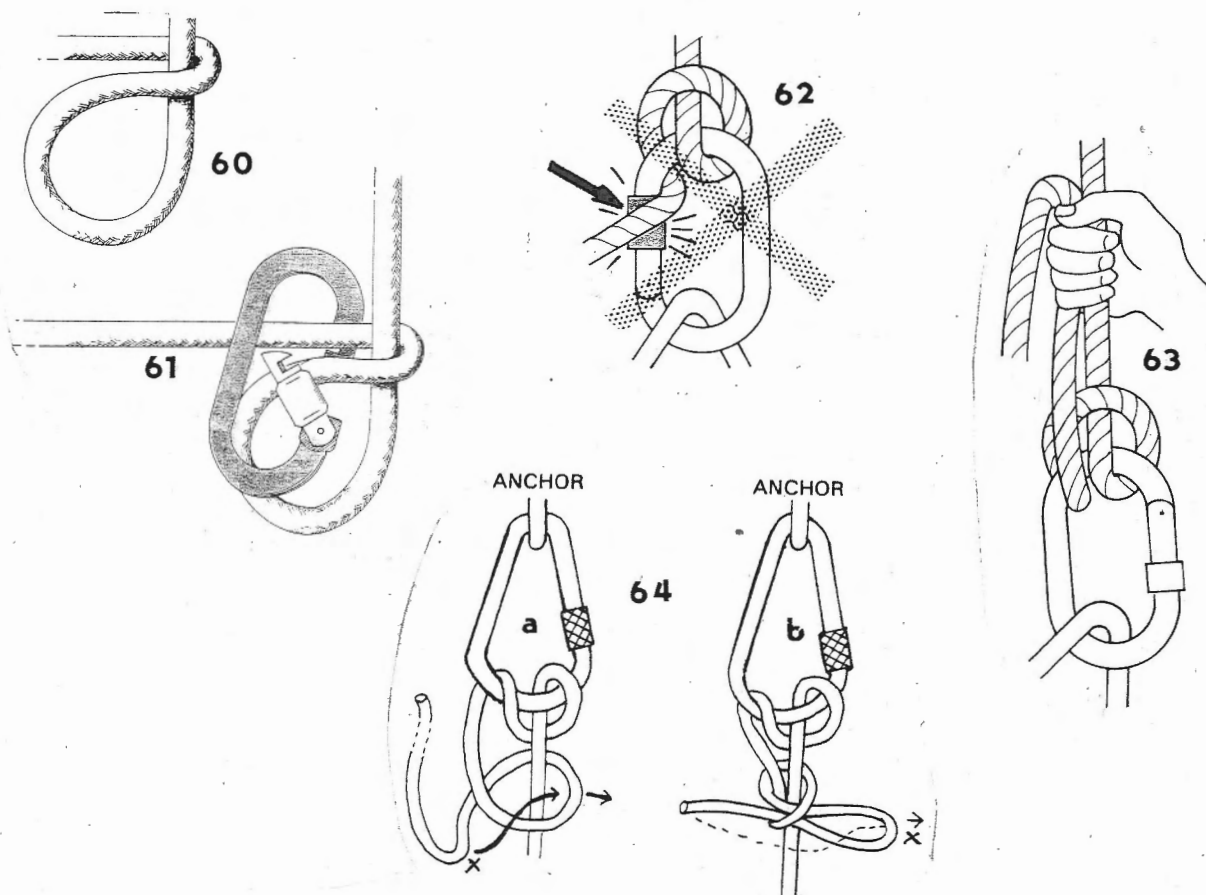


2.2. Poloviční lodní smyčka

L/2

- △ **N** A: Italian hitch, Münter hitch
F:
I:

△ **V** Vázání poloviční lodní smyčky je jednoduché a všeobecně známé: buď do otevřené karabiny ohyby smyčky postupně složíme, nebo již hotový uzel zapneme do karabiny - obr. 60 a 61. Karabinu s pojistkou používáme s výhodou větší /typ HMS nebo větší ovál - snadnější "přesmykování"/ a lépe ocelovou; lano se nesmí dotýkat matice pojistky /obr. 62/!



- △ **P** 1. Jednoduchý způsob dynamického jištění - nenáročný na materiál; popsáno v horolezeckých příručkách.
2. Nouzové slanění - pozor; dosti ničí lano!
Pro oba způsoby použití je nezbytné prakticky ovládat blokové polohy: "měkký" /soft lock, obr. 63/ i "tvrdý" zámek /hard lock, obr. 64 a, b/!

2.3.

Přezka



A: Slip knot, Overhand noose, Ankle hitch

F:

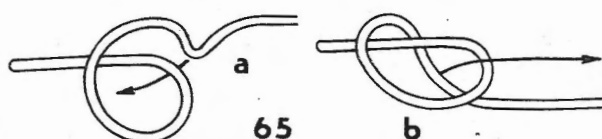
I:



Toto nejjednodušší kluzné oko se také jednoduše váže - viz obr. 65 a, b, c. Tahem za pevný konec se zatahuje, tahem za volný povoluje.

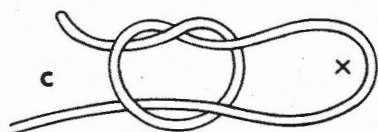


Přezku, přirozeně podloženou kvalitním pevným okem /devítka nebo osmička/, lze použít např. pro bezpečnější obepnutí výstupku při kotvení na přírodních útvarech /obr. 66/, nebo pro improvizaci pedálu včetně pojistné smyčky /tzv. "chicken loop" - obr. 67 a, b ; cit. 20/.



65

b

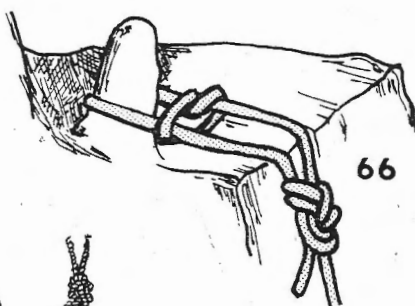


c

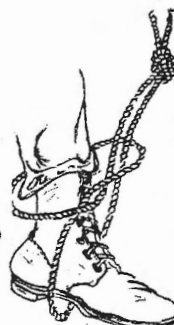


67

a



66



b

2.4.

Uzly uvolňovací



A: Release knots

F:

I:

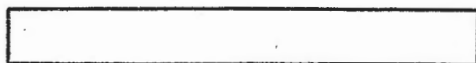


Jedná se o vazby, které lze i p o d z a t í Ź e n í m kontrolovaně navolnit a zátěž bez pádového nárazu spustit o několik centimetrů až decimetrů. Takto získaná vůle postačuje např. pro uvolnění "zakousnutého" blokantu! S výhodou se těchto uzlů používá mj. při manipulacích s nosítky spojených

s průchodem spojovacího uzlu kladkou, či pro přechod vytahování → spouštění. Američtí záchranáři běžně kotví pojistný Gibbs ve spouštěcích i vytahovacích systémech uvolňovacími uzly - cit. 9.

Zde si můžeme ukázat klasický "Mariner's knot" i několik jeho modernějších modifikací. Funkci těchto vazeb je nutné si předem dobře vyzkoušet, neboť závisí na počtu ovinů i typu použitého popruhu či lana!

2.4.1.



A: Mariner's knot

F:

I:

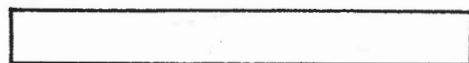


Cit. 9, s. 23: Postup vázání je zcela zřejmý z obrázků 67 a, b, c; oviny nosné části vazby je nutno důkladně utahovat, jejich zajištění karabinou je na straně kotvicího bodu /"anchor"/. Použijeme nepřiliš široký, ale vysoce kvalitní popruh: např. šité smyčky /"runners"/ firmy Petzl, které při šíři 18mm dosahují nosnosti 2200kp.

Navolnění vazby pod zatížením se provede odepnutím a odstraněním pojišťovací karabiny, zrušením posledního ovinu, který prochází uvnitř nosné části a kontrolovaným a opatrným /!/ odvíjením jednotlivých dalších ovinů: popruh začíná prokluzovat a zátěž klesá.

Této původní verzi uzlu je pozdějšími autory vytýkána nedostatečná "brzdící schopnost": příliš snadný přenos sil celou vazbou od zátěže až k pojišťovací karabině způsobuje jednak vzpříčení a nesnadné odepnutí této, jednak ne zcela plynulé spouštění zátěže. Moderní modifikace se snaží tyto nedostatky odstranit tím, že jako hlavní brzdny element používají poleviční lodní smyčku /"Münter hitch"/.

2.4.2.



A: Load release hitch



Cit. 14; obr. 68 a, b, c. Zajištění celé vazby provedeno lanovým očkem /"overhand knot"/.

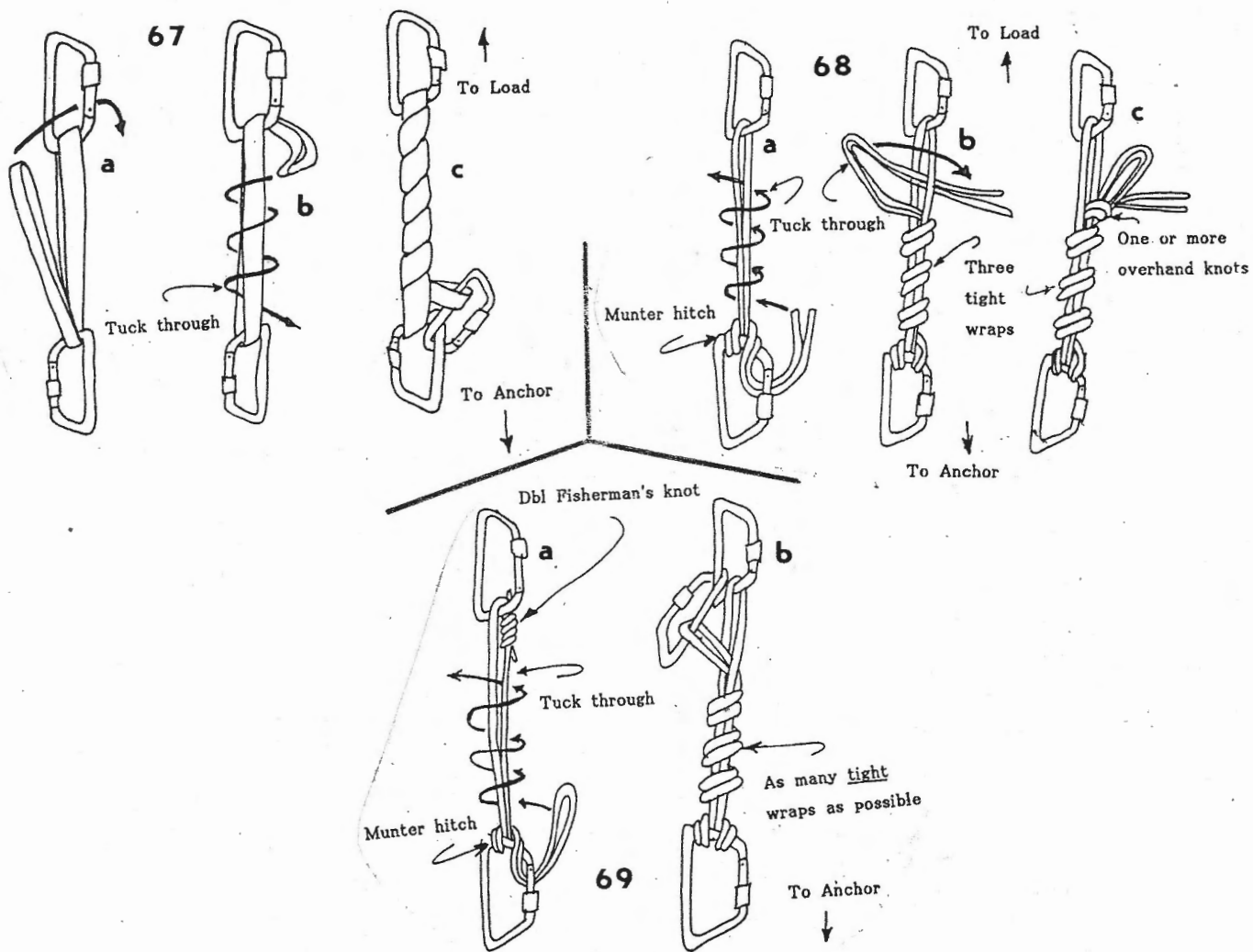
2.4.3.



A: MLRH - Modified load release hitch



Cit. 10; obr. 69 a, b. Poslední verze používá k zajištění bezpečnější způsob než uzel 2.4.2. - karabinu.



3.1.1.

Dvojitý rybářský uzel



A: Double Fisherman's knot, Double Englishman's knot, Grapevine knot

F: Noeud de Pêcheur double

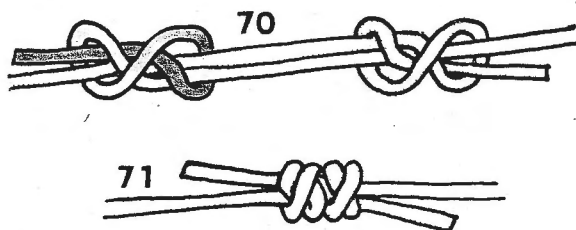
I: Inglese doppio combaciante



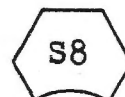
Jde de facto o dvě do sebe zaklesnuté "kravaty" /o. 70/,

kteře k sobě musí t ě s n ě doléhat /zvýšení nosnosti!;/ po dotažení má uzel charakteristickou neopakovatelnou podobu /obr. 71/, snadno kontrolovatelnou zrakem i hmatem. Po silném zatížení se poněkud hůře rozvazuje. Pevnostní testy: tabulka VI na straně 22.

P Dvojitý rybářský uzel představuje v podstatě nejoptimálnější známou možnost spojení dvou lan; nemá konkurence, pokud jde o navazování lan různých průměrů a typů /cit. 4, str. 239/. Používá se ke spojení hlavních nosných lan a k vázání smyček.



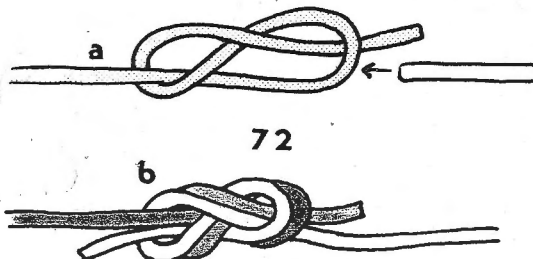
3.1.2. Osmičková spojka



N A: Figure-8 join, Figure-eight bend, Figure-8 follow through, Flemish bend
F: Noeud en huit
I: Guida con frizione inseguito

V Postup vázání je zřejmý z obr. 72 a, b. Konce lan nesoucí zátěž opět musí být v prvním svém ohybu uvnitř uzlu "horní"; viz diskuze u osmičkového oka na str. 4-5! Pevnostní testy: tabulka VI na str. 22.

P Osmičková spojka je jeden z nejstarších námořnických uzlů. Hodí se ke spojení lan s t e j n ý c h průměrů. Oproti dvojitému rybářskému uzlu snižuje více nosnost lana, ale i po silném zatížení se lépe rozvazuje.



3.2.1. Očková spojka - uzel UIAA



N A: Tape knot, Water knot, Overhand bend, Ring bend, Overhand follow through

F: Noeud de sangle

I:

V Postup vázání protisměrným ovíjením je na obr. 73 a-d; volné konce popruhů nenechávat příliš krátké! Jako ve všech vazbách s popruhy je zda velice důležité dokonalé srovnání uzlu: popruhy na sobě musí ležet naplocho, jinak může dojít ke snížení "nosnosti uzlu" až o dalších 50 procent /cit. 16, s. 34/.

P Je přirozené, že uzly na spojování popruhů, podobně jako v případě lan, snižují jejich nosnost. Fundovaných testů bylo provedeno nemnoho, některé z nich v podstatě nic neříkají - cit. 2, s. 112. Přesto však zůstává očková spojka jedním z mála spolehlivých spojovacích uzlů pro popruhy.

3.2.2. **Frostův uzel**



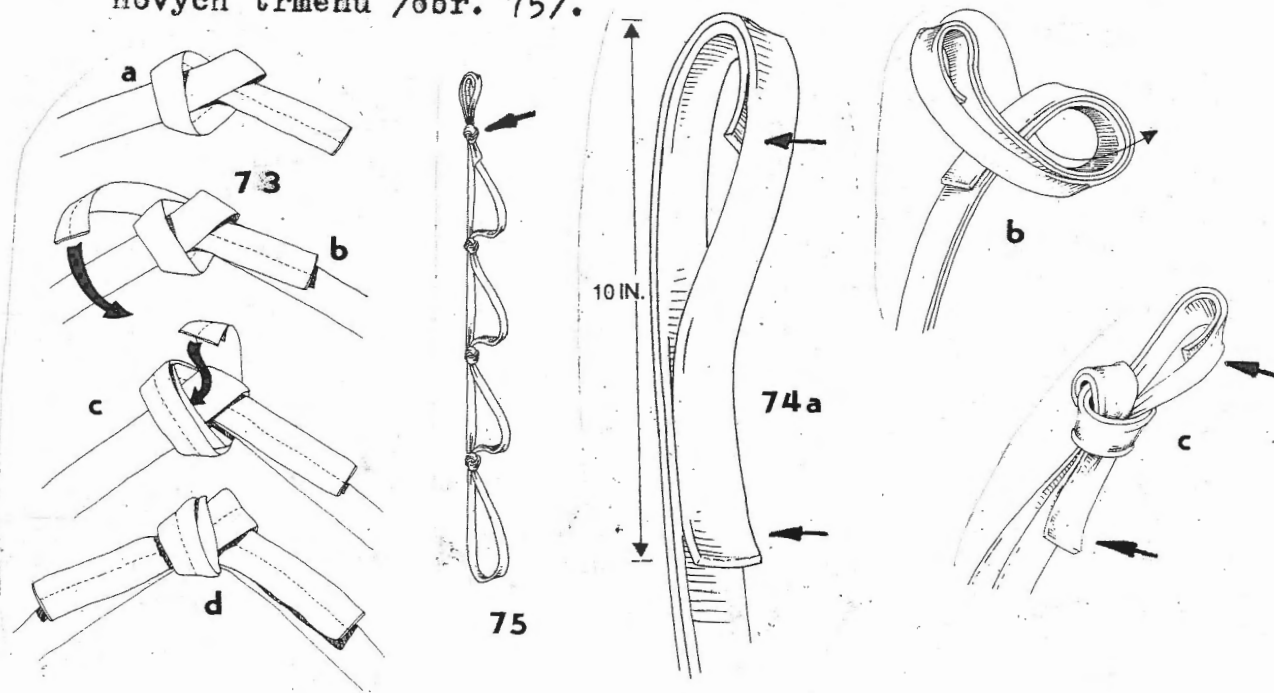
N A: Frost knot

F:

I:

V V principu jde o "krejčička" modifikovaného dvěma přesahy - jsou označeny šipkami; obr. 74 a, b, c; "10 in." rovná se 25cm. Uzel je třeba před použitím důkladně srovnat a "předpracovně" utáhnout.

P Frostův uzel lze např. použít k zakončení ploché smyčky určené k zaseknutí do spáry, nebo jako hlavní oko popruhových třmenů /obr. 75/.



4. UZLY SAMOSVORNÉ

Rozsáhlou skupinu těchto uzlů můžeme rozdělit do dvou nestejně velikých skupin:

Uzly výstupové, ilustrativně zastoupené všeobecně známým "prusíkem", jsou lanové vazby vytvořené nikoli z hlavního /nosného/ lana, ale z jiného lanka - pomocného. V "otevřeném", tj. nezátíženém stavu lze tyto uzly poměrně snadno posouvat po hlavním laně; po "uzavření" /zablokování zatížením pomocné smyčky/ však na nosném laně dostatečně spolehlivě drží.

Uzly blokovací /kap. 4.2./ jsou vazby vytvořené nejčastěji s pomocí karabin přímo na hlavním laně. Pokud není toto lano zatíženo, tzn. např. napnuto visící zátěží, může vazbou poměrně dobře procházet; v zablokováném stavu je však průchod lana vazbou znemožněn. Na stránkách 39 - 41 tohoto pamfletu uvádíme pro prvou informaci čtenářů tři typické zástupce takovýchto uzlů.

4.1. Výstupové uzly

4.1.1. Obecné úvahy

Rozumným způsobem vybrat z této rozsáhlé skupiny vazeb několik "nejlepších" a odpovědně je doporučit k užívání jest záležitost velice obtížná a složitá, ale i jednoduchá a prostá zároveň.

Obtížnost objektivního výběru spočívá mj. v následujících faktech: Množství těchto vazeb uváděných v současné jeskyňářské a horolezecké literatuře je až neúměrně vysoké; v necelé třicítce zde citovaných prací se celkem sedmdesátkrát připomíná zhruba třicet různých výstupových uzlů! Přitom však nebylo možno získat informace o objektivních testech těchto vazeb - - několik uvedených výsledků amatérských měření /str. 35 / má význam pouze sekundárně ilustrativní. Navíc autor sám - přes pokročilý věk - patří ke speleo-generaci, která již použití výstupových uzlů k vlastnímu lezení po laně de facto nezažila a jeho osobní zkušenosti jsou tedy hrubě sporadické ...

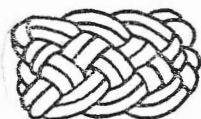
Veškeré tyto problémy však zvládneme jednoduše a rázně: kromě starého dobrého "prusíku" bude zmíněno pouze několik málo dalších uzlů - kritériem výběru nechť je četnost zmínek v literatuře plus příznivost referencí o daných vazbách. Čtenář sám pak si vybere z uvedených alternativ, nebo si k užívání zvolí uzly jiné, jeho srdci milejší.

Výstupové uzly jsou v současné moderní "vertikální" speleologii v podstatě zcela nahrazeny mechanickými blokanty; sporadické pokusy o renesanci jejich využití v záchranné praxi /např. kombinace "prusíků" a kladek - viz cit. 26/ jsou spíše výjimkou pravidlo potvrzující.

Přesto však možnosti použití uzlů nelze rozhodně podceňovat! Za normálních okolností mohou blokantům stěží konkurovat, ale jistě si můžeme jejich nasazení představit v případech nouze /náhrada nefunkčního či ztraceného blokantu/, nebo pro připnutí na již napnuté lano /kladkostroje, tahací týmy/; nezapomeňme ani na důležitost tzv. "samozáchranného prusíku". Smyčky pro instalaci výstupových uzlů jsou lehké, málo objemné - doslova se vejdu do kapsy. Jsou levné, snadno improvizovatelné; většina uzlů drží i na zdvojeném laně.

Na druhé straně si ovšem nelze zastírat některé nevýhody používání výstupových uzlů... Mimo obecně pomalé manipulace a většinou obtížnějšího "odsekávání" je třeba zdůraznit potenciální nebezpečí tkvící v postupném mechanickém opotřebením prusíkových smyček; neustálý kluzný kontakt nylon-nylon má zhoubný vliv na jejich životnost! Experti důrazně doporučují /cit. 16, s. 152/ výměnu takové smyčky, která - byť pouze třeba v jediném místě - vykazuje 20%ní opotřebením. Kromě důsledné kontroly před a po akci /!/
zde dále pomáhá jednak občasné posunutí smyčky vedoucí ke změně třecího místa na jejím povrchu, jednak dobrý zvyk dostatečně navolnit uzel před jeho posunutím po hlavním laně. Materiál smyček má být statický, nejlépe prý polypropylen; průměr o 3-4 mm menší než má nosné lano - nejméně však /zvláště pro repšňury naší provenience/ 6 mm! Používání materiálu o průměru 3-5 mm /cit. 5, s. 89/ je bezesporu "sportovní", čin tento však lze omluvit snad pouze případem nejvyšší nouze...

Pedantům a detailistům v našich řadách zajisté nezůstalo utajeno, že uzly výstupové možno rozdělit do několika skupin dle rozličných kritérií. Některé se obvykle vyvazují z uzavřené lankové smyčky /např. symetrické "prusíky"/, jiné z jednoduché repšňury; někdy do vazby vkládáme pomocný kovový prvek - nejčastěji karabinu, jindy lze použít i slabší tubulární popruh. Jen některé uzly lze cíleně navolnit i pokud jsou zatíženy, jenom některé drží na hlavním laně v obou směrech stejně spolehlivě!



4.1.2. Jednoduchý Prusíkův uzel



A: Girth hitch, Ring knot

F: Noeud en Tête d'Alouette /"slavičí hlava"/

I: Bocca di lupo /"vlčí tlama"/



K vázání jednoduchého "prusíku" komentáře jistě netřeba; viz obr. 76 a. Velikou výhodou, zvláště pro případy nouze, je možnost rychlého uvázání jednou rukou - známá ho-
rolezecká finta "obhození" nosného lana uzavřenou smyčkou z repšňůry!



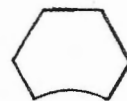
Lidé používali - arciť nikoli pro výstup po fixu - tento "kravský uzel" či "liščí smyčku" odedávna: námořníci k připevňování provazových příček ke stožárovým lanům, sedláci k napínání lan na ohradách. V záchranářské praxi však standardní používání jednoduchého "prusíku" jako samosvorného uzlu odborníci nedoporučují /cit. 27/, neboť rychlé a snadné uvázání nemůže vyvážit nepříznivé pevnostní charakteristiky.



76 a

Povšimněme si alespoň možnosti nouzového kotvení lana nezajištěnou "liščí smyčkou". Při zatěžování jednoho z konců lana hlásí Francouzi /cit. 2, s. 65/ zprvu prokluzování později následované zablokováním a prasknutím lana v uzlu při hodnotě 46% pevnosti lana bez uzlu. Italové /cit. 4, s. 233/ kotvili nezajištěným jednoduchým "prusíkem" lana průměru 8 - 10,2 mm v karabině / Ø těla 12 mm/ a asymetrickém kruhu firmy Camp. Při statickém zatěžování někdy lana průběžně prokluzovala, jindy po samovolném "zaseknutí" praskala v uzlu při zátěži rovné 44-59 procentům nosnosti lana samotného.

4.1.3. Dvojitý Prusíkův uzel



A: Two-wrap /Four layer, Four coil/ Prusik knot

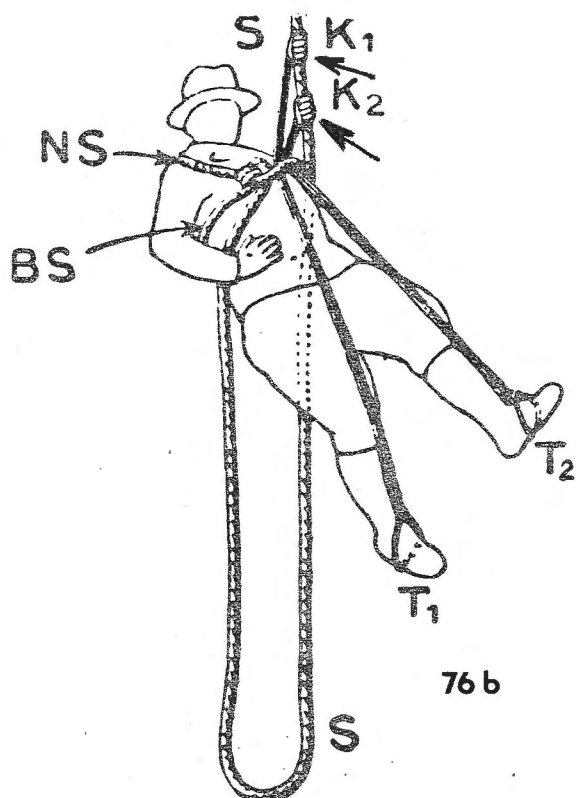
F: Noeud de Prussik

I:

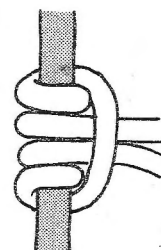


Tento dvojitý uzel představuje nejrozšířenější verzi "prusíků"; sám starý praktik Dr. Karl Prusik, který před šedesáti léty /cit. 24/ zavedl výstupové uzly, použil - jak z obrázku 76 b patřno - právě tuto vazbu. Postup vázání je všeobecně známý /obr. 76 c/, důležitý je zde pečlivý "dressing"! Uzel lze celkem dobře uvázat i jednou rukou. Na zablácených a kluzkých lanech může lépe držet

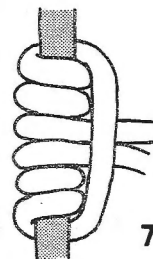
verze trojitá /obr. 76 d; "Three-wrap Prusik knot/.



76b



76c

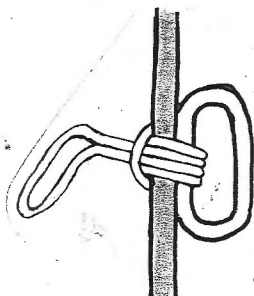


76d

△ Vzhledem ke své vysoké symetrii uzel blokuje v obou směrech, jeho posouvání bez náležitého předchozího navolnění je poměrně obtížné. Přetížení uzlu může vést /pokud dříve nepraskne pomocná šňůra/ k přitavení vazby k opletu nosného lana. Hodnoty uvedené v tabulce VII nechť slouží pouze k hrubé orientaci.

"Karabinový prusík" /cit. 7, s. 108/ vážeme pomocí karabiny /obr. 76 e/ - nejlépe snad tvaru "D" s delší podélnou stranou přiléhající k hlavnímu lanu.

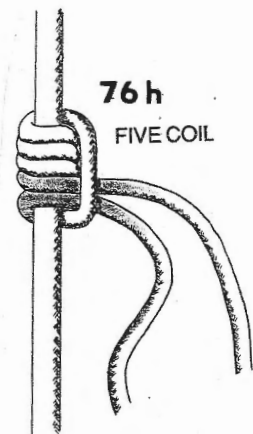
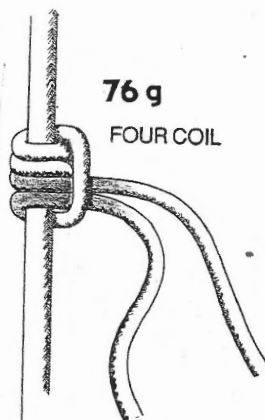
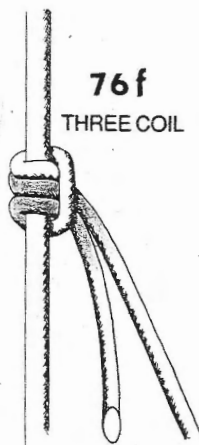
"Asymetrické prusíky" /cit. 16, s. 46/ není již možno vyzavět z uzavřené smyčky pomocného lanka. Pozor: tyto vazby musí mít na spodním okraji vždy dva oviny /viz obr. 76 f, g, h!/- lépe se pak posouvají směrem nahoru.



76e

Tabulka VII. Pevnostní charakteristiky Prusíkových uzlů

Typ "prusíku"	Nosné lano	Pomocná smyčka	Chování při statické zátěži /cit. <u>25</u> /
Dvojitý	Goldline 11,1 mm	Goldline 8 mm	Počátek prokluzu při 205 kp, pak "zaseknutí" a přetržení v uzlu při 725 kp.
Dvojitý	Kroucené, nylon 11,1 mm	Polypropylen, 9,5 mm	Počátek prokluzu při zátěži 317 kp.
"Three coil"	- " -	Polypropylen, 6,4 mm	Bez prokluzu přetržení v uzlu při 408kp.



4.1.4. Uzel MACHARD



A: Machard knot, Klemheist knot

F: Noeud Machard

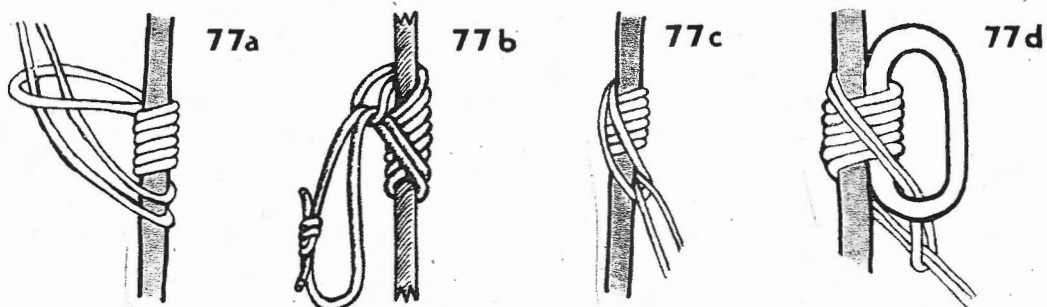
I:



Uzavřenou smyčkou omotáme v s e s t u p n é spirále 2-4x hlavní lano; vazbu pak ukončíme provlečením horním

okem - obr. 77 a, b, c. Na silnějších lanech /10-11 mm/ lze použít i tubulární jednopalcový popruh.

P Uzel nelze dost dobře uvázat jednou rukou, ale zato lépe "odsekává" než uzly Prusíkovy. Existuje též karabinová verze - obr. 77 d; cit. 7, s. 109-110.



4.1.5. Karabinový uzel

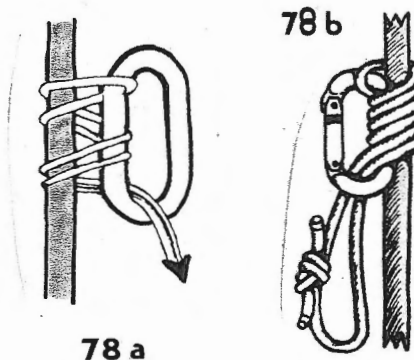


- N** A: Bachmann knot
- F: Autobloquant avec mousqueton
- I:

V Karabinu /nejlépe ovál či tvar "D"/ s propnutou uzavřeno smyčkou přiložíme delší podélnou stranou /pojistka vně!/ k lanu a v sestupné spirále omotáváme nejčastěji 2-3x - lano i karabinu - viz obr. 78 a, b.

P Uzel blokuje pouze v jednom směru! Oproti "prusíkům" se snáze posouvá, lépe než ony drží na vlhkých a zablácených lanech - cit. 7, s. 110. Pozor: vždy nutno zatěžovat pouze smyčku uzlu, nikdy ne samu karabinu!

Výhodu vložené karabiny cobý držadla oceníme při sebejištění výstupu po žebří /cit. 2, s. 237/: smyčka uzlu je napojena na sedací úvaz, karabinu posouváme vzhůru v rytmu výstupu prostrčeným palcem.



4.1.6. Heddenův uzel



A: Hedden knot, Kreuzklem

F:

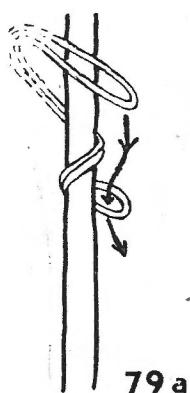
I:



Narozdíl od uzlu 4.1.4 na straně 35 ovazujeme pomocnou smyčkou hlavní lano ve spirále v z e s t u p n é - nejčastěji 2-3x; viz obr. 79 a, b.



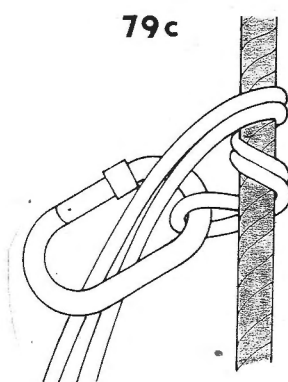
Uzel blokuje spolehlivě pouze v jednom směru. Experti tvrdí /cit. 8, s. 61/, že karabinová verze nazývaná "uzel RBS" /obr. 79 c/ skvěle drží na kluzkých lanech, speciálně pak uzel se třemi oviny - obr. 79 d.



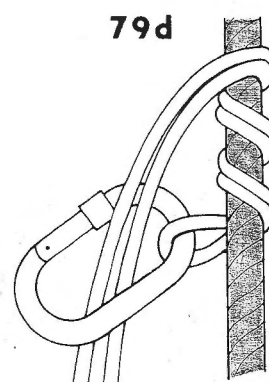
79a



79b



79c



79d

4.1.7. Uzel spirálový



A: Helical knot, Path knot, Ascender knot, Penberthy knot

F:

I:



Uzel vážeme nikoli z uzavřené smyčky, ale z jednoduchého kusu pomocné šňůry - princip je zřejmý z obr. 80 a.

Podívejme se, co nám na obrázku 80 b doporučují experti /cit. 16, s. 152/:

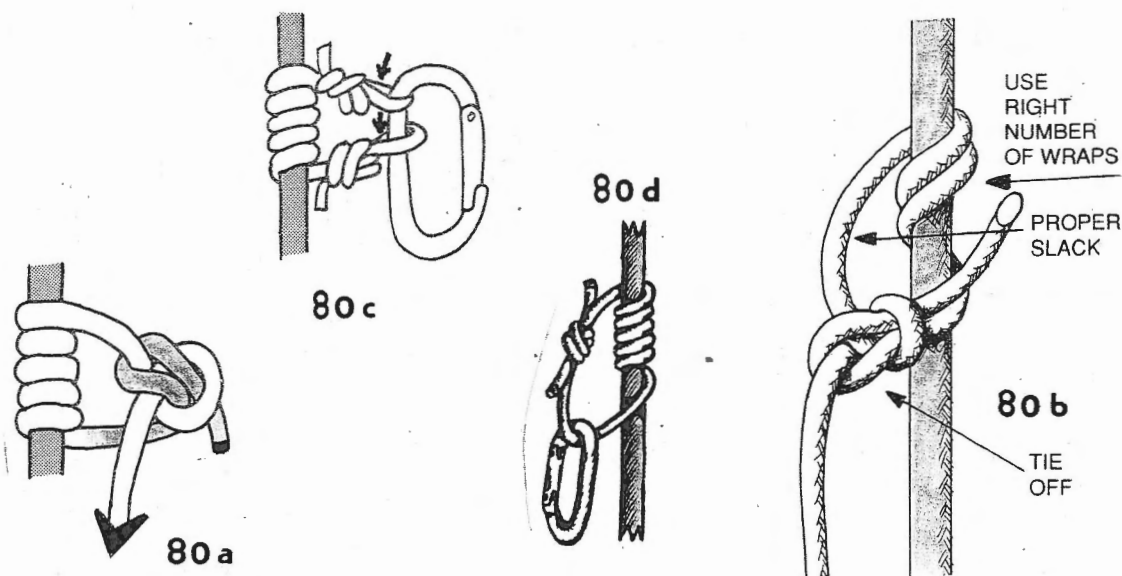
1. optimální počet ovinů /"Use ..."/ - nejčastěji 3 až 5;
2. spíše větší utahení vazby /"Proper slack"/;

3. bezpečné uzavření uzlu škotovou spojkou /"Tie off"/.

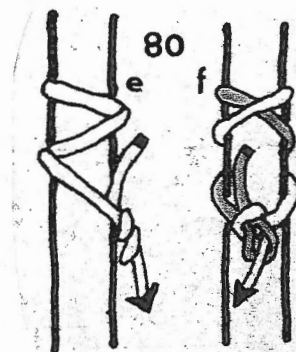
Literatura /cit. 11, s. 74/ popisuje i karabinovou verzi - obr. 80 c, d. Vzhledem ke své symetrii by měla blokovat v obou směrech.

⚠ "Penberthy" byl zaveden poměrně nedávno /1961/; prvá větší zmínka pochází až z roku 1973 /cit. 23/. Má prý o 50% vyšší "holding power" než uzel Prusíkův /cit. 11, s. 74/. Nevýhoda pomalého uvázání je bohatě vyvážena jeho snadným "odsekáváním"!

Pozor! Nikdy nesmíme - byť nechtěně a náhodně - stlačovat směrem dolů horní oviny vazby, která je pod zatížením. Dojde snadno k "otevření" uzlu, který pak na hlavním laně přestává držet. Pokud tedy např. použijeme k výstupu dva tyto uzly a nechtěně si vyšší z nich takto navolníme, může sklouznout na uzel dolní a také ho "otevřít", čímž - jak říkáme my, lezci praxe - "je to hotový..."



V souvislosti s výše popsáním jevem uveďme na tomto místě ještě zmínku o uzlu nazývaném "francouzský prusík"; obr. 80 e, f. Díky rozdílnému pracovnímu zatížení i vlastní funkci dvou jasně zde oddělených sekcí vazby je možné ji cíleně navolnit i pod zatížením shrnutím horních překřížených ovinnů směrem dolů. Této skutečnosti lze použít k sebejištění při slaňování, pokud ovšem p ř e d e m nacvičíme optimální uvázání uzlu i techniku práce s ním.



4.2.1.

Uzel RÉMY



A: Self-locking knot

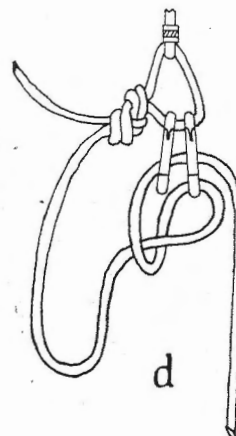
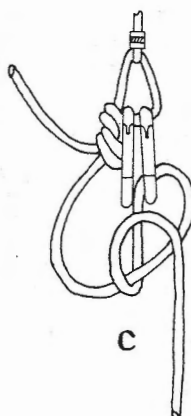
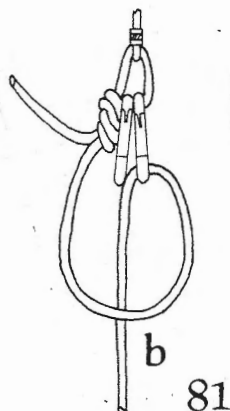
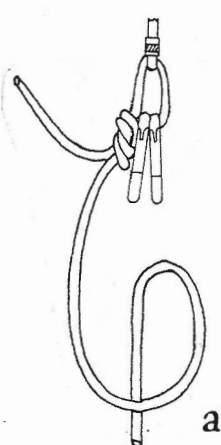
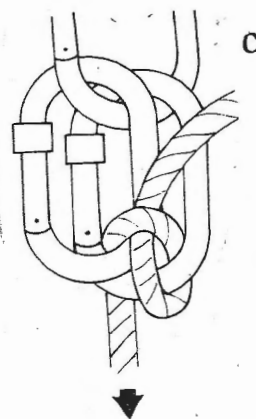
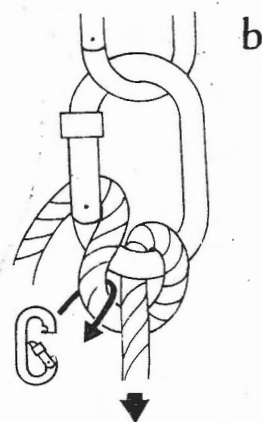
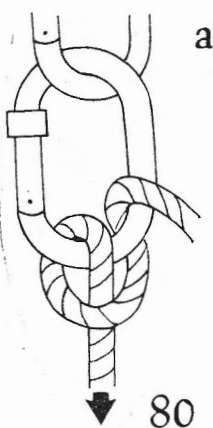
F: Nœud Rémy

I:

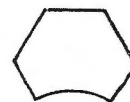


Cit. 2, s. 244; de facto jde o poloviční lodní smyčku, které další propnutá karabina brání v možnosti obvyklého "přesmyknutí". V principu možno vázat dvěma způsoby:

1. z poloviční lodní smyčky přidáním jedné karabiny /obrázky 80 a-c/;
2. konstrukce vazby přímo do dvou karabin - tyto musí být stejně veliké a s pojistnou maticí /obr. 81 a-d/.



4.2.2. Uzel LORENZI



A: Stuffer hitch

F: Noeud Lorenzi

I:

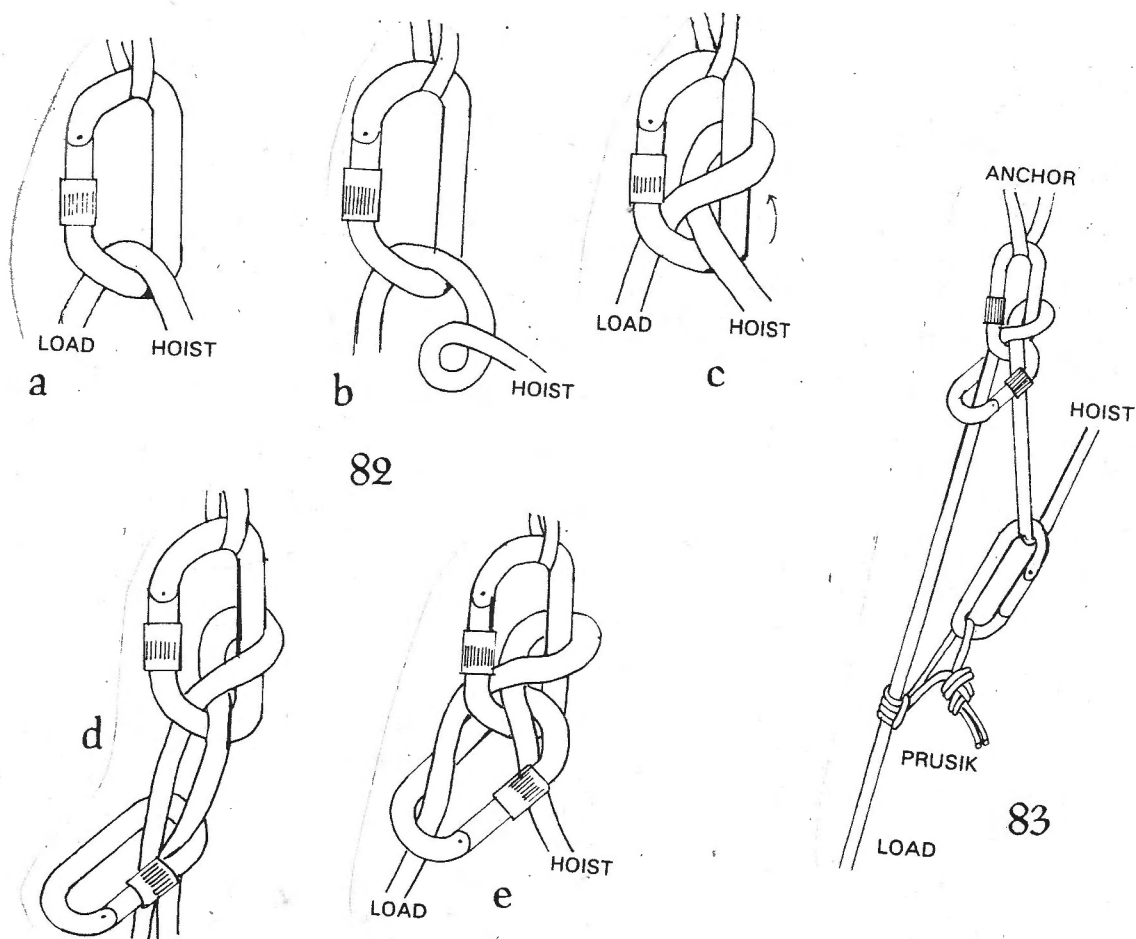


Cit. 2, s. 243; 7, s. 138 - obr. 82 a-e:

1. do karabiny kotvení vložíme nosné lano - nutno rozlišit stranu "oběti" /"load"/ a zachránců /"hoist", sekce vytahovaná/!
2. ze strany zachránců vložit do karabiny levý horní závit;
3. tento závit přesunout dozadu;
4. vazbu uzavřít další karabinou propnutou do první - viz obr. 82 d, e.



Kladkostroj 3:1 /málo náročný na extra materiál/;
obr. 83.



4.2.3.

Uzel GARDA



A: Garda knot

F:

I:

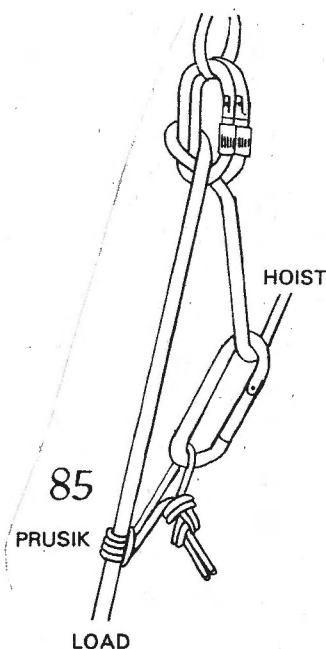
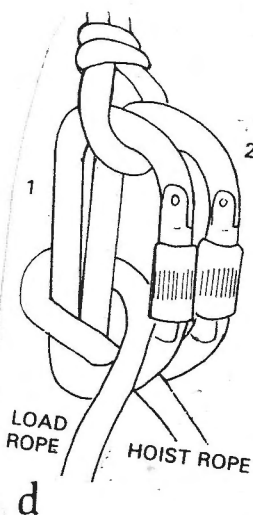
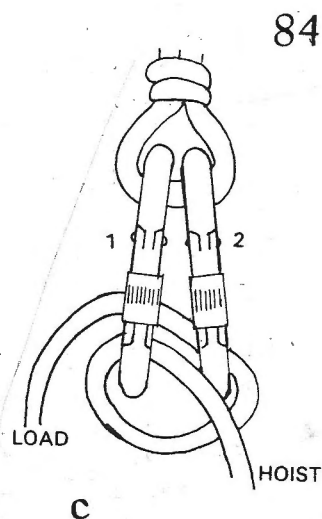
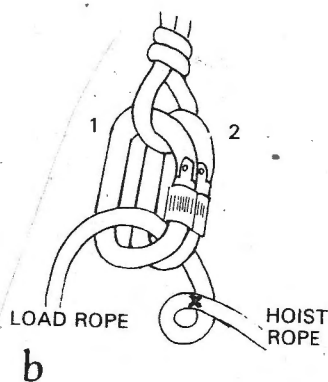
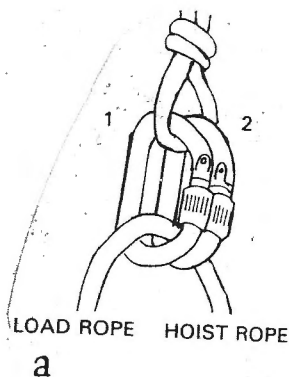


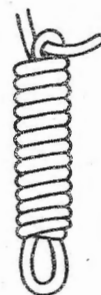
Cit. 7, s. 137 - obr. 84 a-d:

1. nosné lano propnout oběma karabinami /zámký k nám, háky dolů/;
2. ze strany zachránce /"hoist rope"/ vrchní levý závit /"x"/ a propnout ho do karabiny č. 1;
3. při nadlehčení oběti /"load rope"/ se uzel "otevře" a lano jím lze volně v obou směrech protahovat;
4. zatížením lana na straně oběti se obě karabiny k sobě přiblíží a uzel "uzavřou", tzn. zablokují posun lana!



Kladkostroj 3:1 nenáročný na materiál; uzel Garda má v "otevřené" poloze příznivě nízký odpor průchodu lana; obr. 85!





5. UZLY ZAPOVĚZENÉ

5.1. Ú v o d

Stěží má kdo z nás právo několika slovy jednoduše "odrovnat" určitou skupinu uzlů, které - vhodně používány - lidem po staletí dobře sloužily. Existuje však dosti pádných důvodů, proč speciálně v praxi záchranářské se některé vazby používat nemají, jiné doslova používat **n e s m í !**

Požadavky kladené na vlastnosti uzlů vhodných pro vertikální práci byly jednou provždy jasně definovány:

1. Bezpečnost a spolehlivost: uzel se **n e s m í** nechtěně rozvázat či prokluzovat ani při silném zatížení; vysokou pevnostní odolnost musí vykazovat i při namáhání v nevhodném režimu.

2. Snadnost a jednoznačnost uvázání.

3. Možnost rychlé kontroly správnosti uvázání uzlu.

4. Minimální snižování statické i dynamické nosnosti lana.

5. Relativní snadnost /cíleného, chtěného/ rozvázání uzlu i po silném zatížení.

Výše uvedené požadavky vyhlížejí jistě rozumně a nebylo by proto moudré při výběru vazeb v nich dělat výjimky - zvláště proto, že spolehlivých a ověřených uzlů máme k dispozici dostatek. Práce s lanem při záchranné akci není tréninkem na složení skautské zkoušky z "umění uzlovati"; každá chyba či neuvážená improvizace může mít fatální následky!

Pokusme se proto velice stručně upozornit na některé lanové vazby, které v současné moderní "vertikální speleologii" viditelně ztrácejí na oblibě, či jsou objektivně nespolehlivé až **n e b e z p e č n é ...**

5.2. Vůdcovský uzel /krejčík, očko ; obr. 86/



A: Overhand loop, Middleman's knot, Thumb knot

F: Noeud de Vache

I: Guida doppino



Tabulka VIII. Vlastnosti vůdcovského uzlu

Autoři	Citace, stránka	Statická pevnost lana s uzlem /%/
Marbach & Rocourt	<u>2</u> , 65	50
Warild	<u>3</u> , 40	50
Italové	<u>4</u> , 232	61
Setnicka	<u>6</u> , 195	60 - 65
Meredith & Martinez	<u>8</u> , 14	"Nepoužívat ke kotvení!"
Wheelock	<u>12</u> , 12	49
Stibrányi	<u>17</u> , 9	50

Studie Warildova též uvádí padesátiprocentní "dynamic-kou odolnost" při kotvení krejčíkem. Všechny prameny bez rozdílu zdůrazňují obtížné rozvazování uzlu po silnějším zatížení, zvláště na mokřých a měkkých lanech. Dalšího komentáře netřeba.

5.3. Jednoduchá dračí smyčka /obr. 87/



- A: Bowline
- F: Noeud de chaise
- I: Bolina

Jednoduchý "dračák" sám o sobě vykazuje poměrně dobré pevnostní charakteristiky: tabulka IX /podmínky měření viz Poznámky k tabulce VI na str. 21/. Na druhé straně však má několik praktických nevýhod, které ho činí "potenciálně nebezpečným" /citát z literatury 3, s. 36/!:

- asymetrický tvar /větší možnost omylu při vázání plus obtížnější kontrola správnosti uvázání/;
- nesnáší zatěžování v nevhodném režimu: násilné roztahování smyčky může vést i k destrukci uzlu!
- natolik dobře se rozvazuje, že - zvláště na hladkých kernmantlech a bez předchozího utážení - se může nekontrolovatně "vyklepat"!

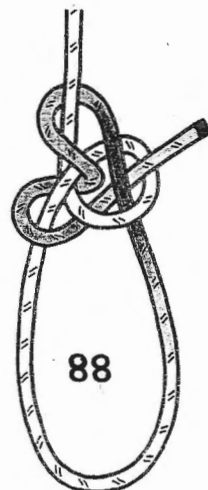
Proto je používání jednoduché dračí smyčky bez pojistného uzlu při záchranářské činnosti zakázáno.



87



89



88

Tabulka IX. Vlastnosti jednoduché dračí smyčky

Autoři	Citace, stránka	Dynamická odolnost /%/	Statická nosnost /%/
Marbach & Rocourt	2, 65	-	52
Warild	3, 41	80 /!/ /	50
Italové	4,232	-	67
Setnicka	6,195	-	70 - 75 /?/ /

PS. V poslední době se objevují u Američanů, kteří se v "boulinu" stále ještě vidí, pokusy o restauraci používání tohoto uzlu. Jejich snahou je mj. jakési přesunutí pojišťovacího uzlu /na obr. 87 označen šipkou/ dovnitř hlavní lanové vazby. Jeden z takových pokusů, tzv. "Double bight bowline", ukazuje obr. 88; uzel vykazuje zvýšení statické nosnosti, ale testy jsou nesystematické a špatně dokumentované - cit. 22.

5.4. Kratové oko /obr. 89/



A: Tie knot

F: Noeud de cravate

I: Cravatta doppino

Francouzi /cit. 2, s. 66/ udávají statickou nosnost "kravaty" 49% - pro uzel devítkový 70%! Italové /cit. 4, s. 232/ naměřili 64%, resp. pro "9" hodnotu 74%. Máme-li tedy k dispozici zhruba stejně objemný, sice nikoli tak "hezký", ale pevnostně mnohem výhodnější uzel devítkový, není důvodu kravatové oko vůbec používat!

5.5. Plochá spojka /ambulanční uzel; obr. 90/



A: Reef knot, Square knot, Right knot

F: Noeud plat

I:

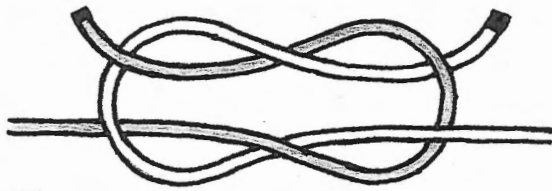
Plochou spojku smí jeskyňář použít snad pouze k uzavření transportního vaku či zavázání tkaniček svých zablácených bagančat; při vertikální práci však může její zařazení snadno vyústit v /sebe/vraždu! Přesmyk "pevného" oka uzavřeného plochou spojku na k l u z n é oko uzavřené jednoduchým "prusíkem" je - doufejme, že každému - dostatečně znám.

Tabulka X. Vlastnosti ploché spojky

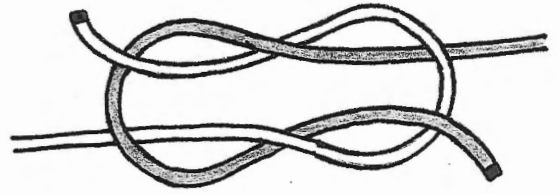
Literární pramen	Dynamická odolnost %/	Statická nosnost %/	Poznámky
Warild /cit. 3, s. 41/	0 !/	10 !/	"Knot unties when loaded."
Francouzi /cit. 2, s. 66/	-	9 !/	Destrukce uzlu při 220 kp.

Předpokládejmež také, že v případech skutečné "life support application" ž á d n ý člen ž á d n é h o přeudatného oddílu záchranného nikdy nepoužije ani další podobně nestabilní uzlové variace /cit. 1, s. 35-49/: křížovou spojku /obr. 91/, "uzol svokrin" /obr. 92/, zlodějský uzel /obr. 93/, těsnou spojku /obr. 94/, anomálně roztahovaného "krejčíka" /obr. 95/, apod. ...

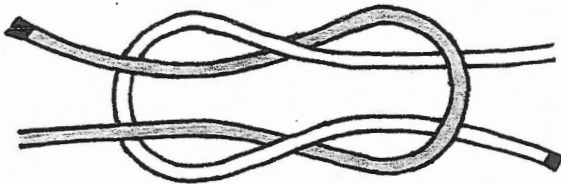




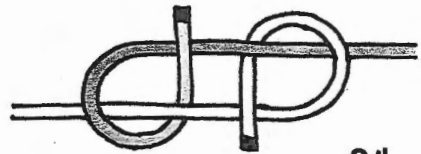
91



92

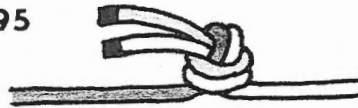


93



94

95



5.6. Škotová spojka /tkalcovský uzel; obr. 96/



A: Sheet bend, Weavers knot

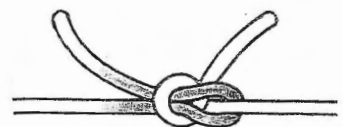
F: Noeud de tisserand

I: Bandiera

Touto spojkou je de facto uzavřeno pevné oko nazývané jednoduchá dračí smyčka. Jako uzel spojovací nemá pro nás žádných zvláštních výhod.

Marbach & Rocourt /cit. 2, s. 66/: bez pojišťovacího uzlu začíná škotová spojka prokluzovat při zatížení cca 400 kp; s pojištěním k prokluzu nedochází, ale lano praská v uzlu při zatížení rovném 45 procentům nosnosti lana bez uzlu.

Důkladná italská studie /cit. 4, s. 235-240/ uvádí hodnoty ještě méně optimistické: při spojování stejných lan klesá pevnost spojení na 25/!/ - 52% nosnosti lana bez uzlu; spojení lan různých typů a průměrů tkalcovským uzlem je vůbec nejhorší ze všech zde studovaných možností!



96

Škotová spojka tedy nemůže konkurovat spojce osmičkové /3.1.2./, natož pak výbornému dvojitému uzlu rybářskému /3.1.1./.

5.7. Uzel UIAA /očková spojka; obr. 97/



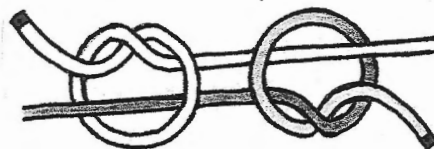
A: Tape knot, Water knot, Overhand knot, Ring bend, Blood knot

F: Noeud de sangle

I: Guida inseguito

Pozor na nesmysl tvrdošíjně tradovaný v některých horolezeckých příručkách /např. cit. 5, s. 82/, že "spojení dvou lan uzlem UIAA má pevnost větší /sic!/ než samotné lano bez uzlu" ... Skutečnost - pro případ spojování 1 a n - je samozřejmě zcela jiná. Naměřenými hodnotami "statické nosnosti" - Francouzi /cit. 2, s. 66/: 44%, Italové /cit. 4, s. 237/: 58%, Australané /cit. 3, s. 40/: 45% - nemůže očková spojka soupeřit s doporučenými spojovacími uzly "DR" /3.1.1./, nebo "S8" /3.1.2./.

Obtížně rozvazatelný uzel UIAA je výhodný pro spojování popruhů /viz str. 29/, ale jeho použití u lan není v moderních manuálech záchranných služeb /např. cit. 6, 9, 15/ vůbec uvažováno.



98

5.8. Jednoduchý rybářský uzel /obr. 98/



A: Fisherman's knot, Englishman's k., True lovers k.

F: Noeud de Pêcheur

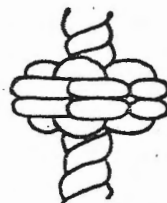
I: Inglese combaciante

Tento uzel má pouze jedinou výhodu: lze ho poměrně snad-

no uvázat j e d n o u r u k o u. Pokud ovšem situace dovolí spojit lana např. dvojitým rybářským uzlem, není vůbec důvodu používat jeho jednoduchou variantu - viz měření uznávaných expertů:

Warild /cit. 3, s. 41/ - spojení dvou stejných lan jednoduchým "rybářem" způsobí snížení statické nosnosti na 40%; alarmující je poznámka "Knot may untie when loaded"! Marbach s Rocourtem /cit. 2, s. 66/ udávají snížení nosnosti na 41% a Italové /cit. 4, s. 235-240/ na 39-57% v závislosti na typu lan; varují před použitím jednoduchého rybářského uzlu ke spojení lan nestejných průměrů.



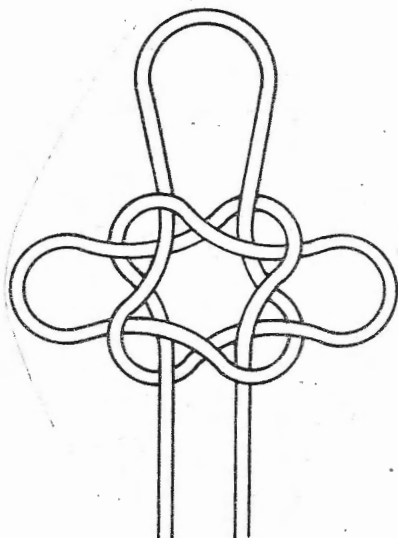


6. Seznam použité literatury

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

1. Skriagin L.N.: Námornícke uzly. 2. vyd., Alfa - nakl. technickej a ekonomickej literatúry, Bratislava 1986.
2. Marbach G., Rocourt J.-L.: Techniques de la Spéléologie Alpine. 2.vyd., TSA, Choranche 1980, France.
3. Warild A.: Vertical - A Technical Manual for Cavers. 1.vyd., The Speleological Research Council Ltd., Sydney 1988, Australia.
4. Kolektiv autorů: Resistenza dei materiali speleo-alpinistici. Commissione tecniche e materiali della Sezione Speleologica del CNSA - 1989, Italy.
5. Procházka V.: Základy horolezectví. 2.vyd., Olympia, Praha 1979.
6. Setnicka T.J.: Wilderness Search and Rescue. Appalachian Mountain Club, Boston 1980, USA.
7. March B.: Modern Rope Techniques in Mountaineering. Cicerone Press, Hunter Publishing Inc., Edison 1988 3.reprint, USA.
8. Meredith M., Martinez D.: Vertical Caving. 2.vyd., Lyon Equipment, Dent, Sedbergh, Cumbria 1986, UK.
9. Frank J.A., Smith J.B.: Rope Rescue Manual. California Mountain Company, Ltd., Santa Barbara 1987, USA.
10. Fortini A.: Nylon Highway 30, 10 /1990/.
11. Montgomery N.R.: Single Rope Techniques - a Guide for Vertical Cavers. Sydney Speleological Society, Sydney 1977, Australia.
12. Wheelock W.: Ropes, Knots and Slings for Climbers. La Siesta Press, Glendale 1967, USA.
13. Borwick G.R.: Off Belay 15, 5 /1974/.
14. Larson A.: Nylon Highway 29, 4 /1989/.
15. Hudson S. /ed./: Manual of U.S. Cave Rescue Techniques. 2.vyd., National Cave Rescue Commission, NSS; Huntsville 1988, USA.
16. Padgett A., Smith B.: On Rope. Vertical Section - NSS; Huntsville 1987, USA.
17. Stibrányi G.: Materiály Technickej komisie SSS. Ústní sdělení.

18. Courbis R.: Spelunca 15, 43 /1984/; přetištěno v Caves & Caving 27, 34 /1985/.
19. Šmikmátor F.: Úvod do jednolanové techniky. Knihovna ČSS, sv. 4; Praha 1987.
20. Jasek J.: NSS News 31/9/, 165 /1973/.
21. Thrun R.: Prusiking. NSS - The Speleo Press, Austin, USA.
22. Prohaska H.: Nylon Highway 26, 4 /1988/.
23. Knutson S.: The Speleograph 9/2/, 31 /1973/.
24. Prusik K.: Österreichische Alpenzeitung 1931, 343.
25. Gibbs C., Doll W.: NSS News 27/2/, 28 /1969/.
26. Larson A.: Nylon Highway 30, 18 /1990/.
27. Buřič P.: Ústní sdělení.



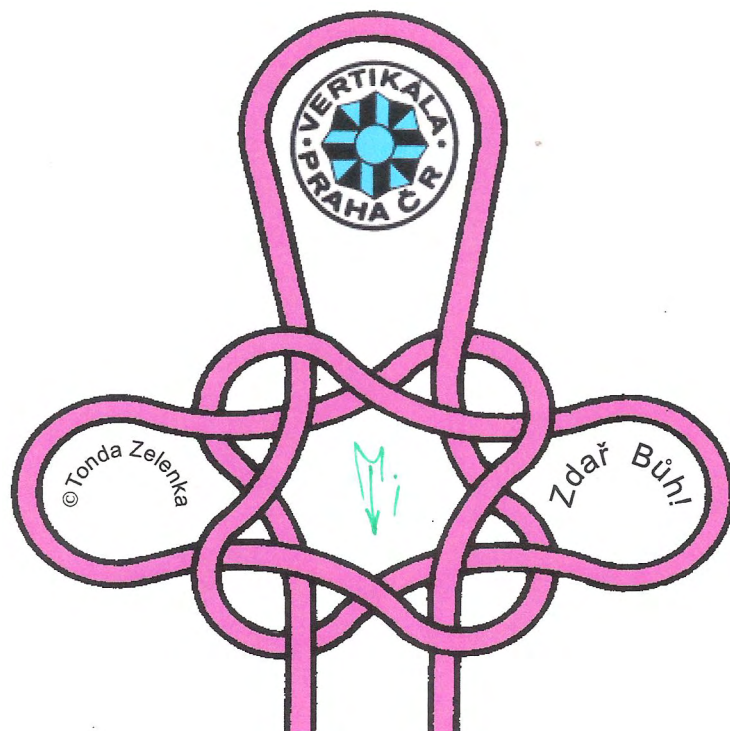
ZÁVĚR ZÁVĚR

" A knowledge of knots and the ability to tie them quickly are essential parts of a caver 's repertoire.

Many are the times when complete reliance is placed on

a single knot."

Neil R. Montgomery



Moudrá slova, Hoši !