

Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky		
Cvičební řád jednotek požární ochrany – technický výcvik		
Název: Základy lanové techniky Uzly	Metodický list číslo	1 VÝŠ
	Vydáno dne: 21. 12. 2004	Stran: 14

I.

Lano

1) Pro práce ve výšce a nad volnou hloubkou, které jsou prováděny jednotkami požární ochrany, pro lanový přístup, pro pracovní polohování, zadržení, pro záchranu osob (zvedání, spouštění, zajištění osob) a pro další záchranné a likvidační práce ve výšce a nad volnou hloubkou, se používají nízko průtažná lana s opláštěným jádrem typu A s minimální pevností 22 kN.

2) Dle konstrukce se lana dělí na lana stáčená – *obr. 1* a lana pletená. Lana pletená se dále dělí na lana bez jádra – *obr. 2* a lana s jádrem a opletem – *obr. 3*.

obr. 1



obr. 2

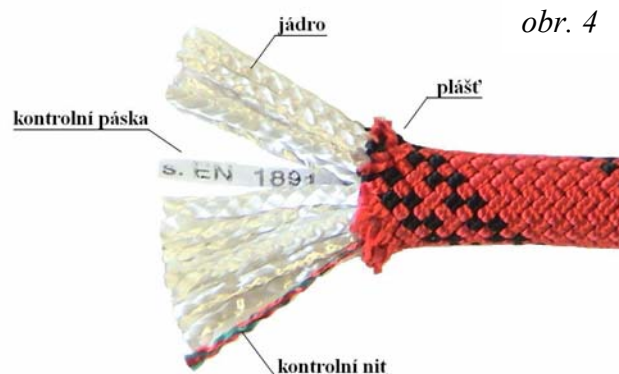


obr. 3



3) Podle účelu použití se vyrábějí lana nízko průtažná s opláštěným jádrem – statická nebo lana s dynamickou charakteristikou – horolezecká (viz metodický list VÝŠ 5), určená k zachycení pádu. Základním materiálem pro výrobu lan je polyamid (PAD) a polyester (PES).

4) Konstrukčně je lano sestaveno z jádra, které je obvykle hlavním nosným prvkem a skládá se z paralelních prvků, které jsou sestaveny a stočeny nebo spleteny dohromady v jedné nebo několika vrstvách – *obr. 4*. Plášť je zpravidla opletený a chrání jádro před vnějším obrušováním a ultrafialovým zářením.



obr. 4

II. Způsoby balení lana

5) Nejvhodnějším způsobem balení lana je jeho sbalení do speciálního vaku na lana. Lano je do vaku postupně poskládáno a při odebírání z vaku nemůže dojít k zauzlování lana. Před koncem lana ve vaku musí být na laně vytvořen uzel - obr. 5.



obr. 5

6) Další způsob balení lana je sbalení lana do panenky na jednoducho – obr. 6, obr. 7 až 14.

7) Při transportování lana se musí dbát na to, aby nedošlo k poškození lana přeríznutím, předřením, působením chemikálií nebo vysokých teplot.



obr. 6



III.

Ošetřování lana a kontrola lana před použitím a po použití

8) Lano musí být vždy před použitím a po použití zkontrolováno a připraveno k dalšímu zásahu. Dále musí být provedena okamžitá kontrola lana, pokud došlo k mimořádnému mechanickému, chemickému nebo tepelnému namáhání lana nebo pokud došlo k pádu do lana. Za zkoušku před použitím lze považovat i prohlídky a zkoušky prováděné při uložení do požární techniky nebo při přebírání. Musí být zajištěno, aby se s lanem nemanipulovalo do jeho použití za dodržení podmínek skladování.

9) Cílem kontroly je zhodnotit způsobilost lana pro další používání a posoudit předpokládaný vnější vliv způsobující nevratné poškození lana.

10) Před provedením kontroly lana musí být lano řádně ošetřeno a vyčištěno.

11) Suché nečistoty se odstraňují vykartáčováním a vyklepáním z lana. Zabahněné nebo v písku zašpiněné lano je nutné po použití vyprat.

12) Lano se pere dle návodu výrobce, obvykle ručně, v čisté nebo mýdlové vodě při teplotě do 30° C.

13) Lano se suší na vzdušném, stinném místě, bez přímého vlivu slunečního záření nebo tepelných zdrojů.

14) Při kontrole lana je nutné se zaměřit především na:

- a) mechanickou kontrolu lana provedenou prohmatáním lana, zda nedošlo k vnitřnímu poškození jádra lana (tvrdá nebo vyboulená místa – možné poškození jednoho nebo více pramenů jádra lana),
- b) optickou kontrolu lana, kdy se kontroluje stav opletu, případné poškození, vytržení nití z opletu, předření nití v opletu,
- c) ztvrdnutí některé části lana, nebo naopak značné změknutí (možné poškození jádra lana),
- d) výdutě nebo boule na laně, které mohou vzniknout poškozením jednotlivých pramenů jádra lana, nebo průnikem cizího tělesa do vnitřní struktury lana,
- e) ztenčení části lana, ke kterému mohlo dojít prasknutím vnitřních pramenů lana,
- f) ztvrdnutí opletu nebo až zesklivatění, ke kterému dochází při opakovaném rychlém a dlouhém slaňování,
- g) další namáhání lana, které se projeví ztvrdnutím, spečením opletu a zesklivatěním zejména po vystavení lana vysokým teplotám,
- h) změna barvy opletu, která nám může signalizovat chemické poškození lana (pokud nezmizí po vyprání lana).

15) V případě zjištění některé ze závad (nebo pochybností o stavu lana) uvedených výše se lano předá oprávněné osobě.

16) Při kontrole se dále zjišťuje skutečná délka lana, zda při používání, zejména ve vlhkém prostředí, nedošlo ke zkrácení délky lana.

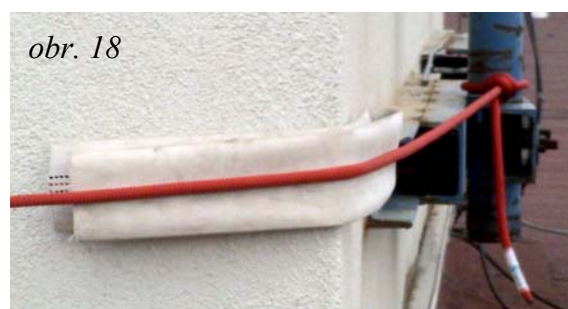
IV.

Ochrana lana při používání, technické prostředky

17) Při používání lana se musí zajistit dostatečná ochrana lana proti vlivům, které mohou způsobit jeho poškození.

18) U tepelných a chemických vlivů je nejdůležitější se tomuto nebezpečí vyhnout a lano vést mimo prostředí, kde mohou být tepelně nebo chemicky namáhána.

19) Pro případ nebezpečí mechanického poškození lana je nutné vyhnout se především vedení a namáhání lana přes ostrou hranu. Každá hrana o poloměru menším než 5 mm může při zatížení způsobit poškození lana – obr. 15, 16, 17.



20) Dále je nutné se vyhnout tření lana přes hrubý povrch. Jako ochranu proti tomuto nebezpečí se používají zejména mechanické chráničky na lano a vhodné způsoby vedení lana. Pro ochranu lana lze provizorně použít podložení kabátem, rukavicemi apod. – obr. 18.

V.

Uložení lana

21) Nové nebo řádně ošetřené lano se ukládá v prostorech mimo dosah působení tepelných zdrojů, chemikálií a UV záření.

22) Lana se nesmějí ukládat na zemi, v blízkosti ostrých předmětů nebo tam, kde by mohla být jakýmkoliv způsobem poškozena.

23) Dlouhodobě uložené lano je vhodné při pravidelné kontrole přebalit, aby nedošlo k přeležení lana a tvarové deformaci.

24) Při každé manipulaci s lanem je nutné dodržovat pokyny výrobce.

VI.

Obecné zásady vázání uzlů

25) Uzly jsou používány k uvazování, jištění, spojování lan, popruhů a pomocných šňůr.

26) Uzly musí splňovat tyto základní podmínky:

- a) lehké a jednoduché uvázání uzlu,
- b) uzel musí odpovídat účelu, pro který je použit,
- c) uzel se nesmí samovolně rozvázat,
- d) uzel se i po zatažení musí dát rozvázat,
- e) prameny lana v uzlu musí být urovnané,
- f) musí být umožněna snadná optická kontrola správného uvázání uzlu,
- g) musí být zajištěna dostatečná pevnost lana s uzlem (uzel nesmí výrazně snižovat pevnost lana).

27) Podmínkou pro bezpečné použití uzlu je délka volného konce vycházejícího z uzlu. Volný konec musí minimálně odpovídat délce desetinásobku průměru lana nebo čtyř až pětinašobku šířky ploché smyčky.

28) Pokud to je možné, každý uzel se opatřuje zajišťovacím uzlem vytvořeným jednoduchým očkem a provlečením lana nebo smyčky ve směru od uzlu.

29) Každý uzel snižuje pevnost lana až o jednu polovinu.

30) Uzel je možné zatěžovat ve směru, ze kterého lano z uzlu vychází, případně do něj vchází. Každé příčné, zpětné nebo jiné zatěžování uzlu dále výrazně snižuje pevnost lana nebo může dojít k rozvázání (sesmeknutí) uzlu.

VII.

Druhy uzlů a jejich použití

31) Jednoduché očko se používá pro zajištění konce lana v případě, kdy není vidět konec slanění.

32) Vůdcovský uzel je vhodné použít pro odchýlení lana při slanění, nebo pro vytahování materiálu (tedy v případech kdy uzel nebude zatížen vahou lezoucí osoby).

33) Osmičkový uzel je určen především pro upevnění lana ke kotevnímu bodu. Protisměrný osmičkový uzel se používá pro spojení dvou lan.

34) Beznapětový uzel se použije v případě extrémního namáhání lana pro kotvení (lanová přemostění aj.).

35) Protisměrný uzel je určen ke spojení dvou popruhů.

36) Dvojitá rybářská spojka se používá pro spojení dvou lan i nestejných průměrů.

37) Lodní smyčku používáme pro sebejištění na jisticím stanovišti.

38) Půl lodní smyčka s karabinou HMS se používá pro jištění postupujícího hasiče, kdy hrozí nebezpečí pádu.

39) Zadržovací smyčka se používá pro zastavení slanění a zajištění půl lodního uzlu.

40) Posuvný svírací uzel se používá pro sebejištění při slaňování.

VIII.

Přehled nejpoužívanějších uzlů

41) Jednoduché očko - *obr. 19*

obr. 19

Použití

- jedná se o základní část dalších uzlů,
- používá se jako pojišťovací uzel při vázání dalších uzlů,
- nesmí se používat samostatně – mimo uzlu na konci lana při slaňování.



42) Vůdcovský uzel („křejčík“) – *obr. 20*

a) Postup vázání uzlu

- lano přehne a zespodu do vytvořeného oka provlékneme libovolně velkou vytvořenou smyčku.

b) Varianty vázání uzlu

- normálně,
- píchane provlečením lana ve stejném směru.

c) Výhody

- jednoduchost a rychlost uvázání.

d) Nevýhody

- po zatížení se nesehadno rozvazuje,
- v uzlu dochází k lámání lana a tím ke snížení pevnosti lana s uzlem.

e) Použití

- k vytvoření smyčky,
- lze ho uvázat i uprostřed lana,
- není vhodný pro sebezajištění,
- výrazně snižuje pevnost lana – není vhodný používat pro zatížení osobami.
- nepoužívat ke kotvení.

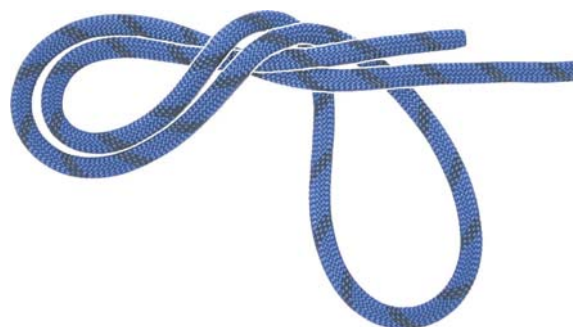
obr. 20



43) Osmičkový uzel – obr. 21, obr. 22, obr. 23

a) Postup vázání uzlu

- základní variantu vytvoříme přehnutím konce lana a vytvořením oka (viz postup vázání vůdcovského uzlu), přidáme navíc jednu otáčku kolem lana a pak protáhneme do oka vytvořenou smyčku.



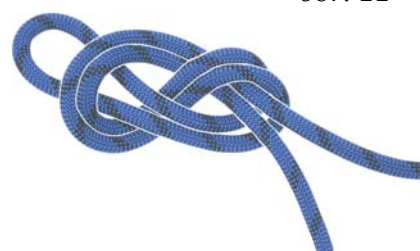
obr. 21

b) Varianty vázání uzlu

- normálně,
- píchane provlečením lana ve stejném směru nebo protisměru.

c) Výhody

- všestranná využitelnost,
- jedná se o uzel symetrický – snadná kontrola správného uvázání uzlu,
- po zatížení je možné uzel relativně lehce rozvázat – v porovnání s vůdcovským uzlem,
- jako oko může být namáháno ve všech směrech,
- uzel je velmi pevný a přitom výrazně nesnižuje pevnost lana.



obr. 22

d) Nevýhody

- zvýšená spotřeba lana při vázání uzlu v porovnání s vůdcovským uzlem.

e) Použití

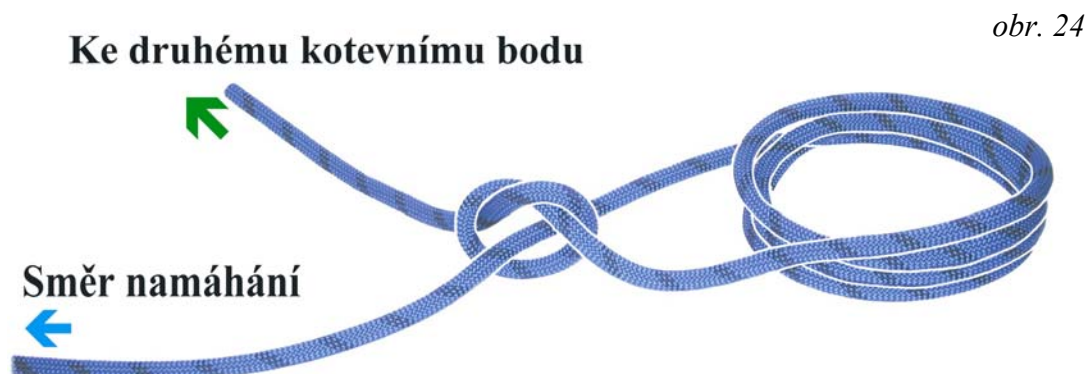
- upevnění lana ke kotevnímu bodu,
- spojení lana a zachycovacího postroje,
- protisměrná varianta se může použít ke svázání dvou lan stejných průměrů.

obr. 23



44) Beznapěťový uzel – obr. 24

- a) Postup vázání uzlu
- beznapěťový uzel vytvoříme minimálně trojnásobným obtočením lana kolem vhodného kotevního bodu (např. stromu, stožáru),
 - volný konec lana zajistíme jednoduchým očkem nebo na konci vytvoříme osmičkový uzel, který připevníme karabinou k zatíženému konci lana, případně pojistíme jednoduchým očkem.
- b) Výhody
- jednoduchost uvázání,
 - rychlost uvázání,
 - beznapěťový uzel téměř nesnižuje pevnost lana,
 - i po velkém zatížení lze lehce uvolnit.
- c) Nevýhody
- velká spotřeba lana na vytvoření uzlu.
- d) Použití
- vytvoření silně namáhaných kotevních míst (např. kotvení lanových traverzů),
 - kotvení lanových cest.



45) Protisměrný uzel (uzel UIAA, očková spojka) – obr. 25, obr. 26

- a) Postup vázání uzlu
- protisměrný uzel je tvarově stejný jako vůdcovský uzel. Liší se postupem vázání a způsobem použití,
 - na laně nebo plochem popruhu vytvoříme jednoduché očko. Druhým koncem lana nebo popruhu toto jednoduché očko protisměrně okopírujeme a uzel zatáhneme, přičemž popruhy na sobě musí ležet nepřekříženě.
- b) Výhody
- jednoduchost a rychlost uvázání,
 - snadná kontrola uvázání.
- c) Nevýhody
- při nevhodném umístění na konstrukci (skále) a zachycení pramenu o ostrý výstupek hrozí nebezpečí samovolného rozvázání.

- d) Použití
- bezpečné svázání plochých popruhů.

obr. 25



obr. 26



46) Dvojitá rybářská spojka – obr. 27, obr. 28, obr. 29

- a) Postup vázání uzlu
- dvě lana položíme vedle sebe konci proti sobě tak, aby přesahovaly přes sebe asi jeden metr,
 - na každém laně uvážeme dvojitě oko okolo lana protějšího. Závity na laně musí jít směrem k uzlu a konce je nutné propíchat směrem od uzlu,
 - očkové uzly řádně urovnáme a stáhneme k sobě. Tím se oprou o sebe a pevně drží,
 - proti rozvázání je vhodné tento uzel zajistit samostatnými očky na každé straně uzlu.
- b) Výhody
- snadno se váže i rozvazuje.
- c) Nevýhody
- v případě stejné barvy obou konců lan je značně problematické zkontrolovat správnost uvázání uzlu.
- d) Použití
- slouží ke svázání lan i nestejného průměru,
 - spolehlivá je varianta se dvěma otáčkami.

obr. 27



obr. 28



obr. 29



47) Lodní smyčka - obr. 30, obr. 31, obr. 32

a) Postup vázání uzlu

- kdekoli na laně vytvoříme oko, které podržíme v jedné ruce,
- druhou rukou vytvoříme druhé oko obráceně tak, aby nám vznikl tvar brýlí,
- „brýle“ potom překřížíme a uzel vložíme do karabiny nebo na jakýkoli pevný předmět, ze kterého se nemůže sesmeknout,
- uzel je možné vytvořit i kolem pevného předmětu napícháním. V tomto případě je nutné zajistit, aby lano v uzlu bylo řádně překříženo a nemohlo dojít k uvolnění nesprávně uvázaného uzlu.

b) Varianty vázání uzlu

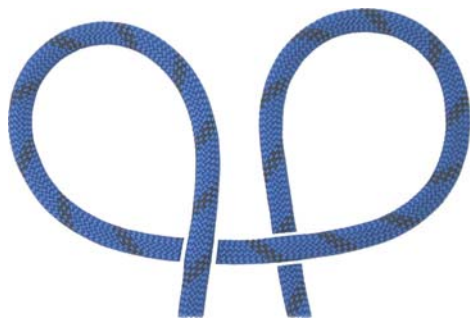
- normálně přeložením dvou závitů na sebe,
- pícháním způsobem - vázání okolo pevného předmětu.

c) Výhody

- jednoduchost uvázání,
- všestrannost použití,
- možnost prodloužení nebo zkrácení volných konců lan,
- drží i při zatížení jednoho pramenu lana,
- po zatížení se dá snadno rozvázat – rozvazuje se samovolně po vyjmutí z karabiny.

- d) Nevýhody
- nesmí se použít pro kotvení lanové cesty,
 - nesmí se použít ke spojení lana se zachycovacím strojem,
 - tam, kde nelze uzel neustále kontrolovat, je nutné jeho zajištění jednoduchým očkem (pokud není lodní smyčka navázána uprostřed lana).
- e) Použití:
- vhodný pro sebezajištění na jisticím stanovišti,
 - lodní smyčka s karabinou vytváří pevný bod na laně.

obr. 30



obr. 31



obr. 32



48) Poloviční lodní smyčka – obr. 33

obr. 33

- a) Postup vázání uzlu
- pro vytvoření uzlu používáme pouze karabiny typu HMS,
 - do fixně upevněné karabiny vložíme lano, přeložené jako bychom chtěli vytvořit polovinu lodní smyčky,
 - karabinu uzavřeme a zajistíme.
- b) Varianty vázání uzlu
- normálně.
- c) Výhody
- jediný oboustranný, posuvný, jisticí uzel,
 - jeden z nejvhodnějších způsobů jištění,
 - schopnost zachovat si funkčnost při obousměrném použití. Při zatížení z jedné nebo druhé strany se přesmykne v karabině a jeho funkce se nemění,
 - v karabině se překlápí, podle toho, zda lana dobíráme nebo povolujeme.
- d) Nevýhody
- při častém používání dochází k většímu opotřebení lana,
 - při použití uzlu hrozí nebezpečí tření lana o zámek karabiny. Lano musí z karabiny odcházet na straně proti pojistce, jinak hrozí otevření karabiny a rozvázání uzlu, případně poškození lana.



- e) Použití
- jedná se o uzel doporučený UIAA pro systém dynamického jištění,
 - při jištění přes poloviční lodní smyčku musí mít jistící dostatečnou délku lana k možnému prokluzu skrz uzel. Prokluzem lana a postupným bržděním dochází k pohlcování pádové energie a tím dynamickému zastavení pádu,
 - používá se k jištění, spouštění nebo slanění,
 - lano je nutné neustále držet. Při povolení lana uzel přestává být funkční a hrozí nebezpečí pádu.

49) Zadržovací klička (kravský uzel) – obr. 34

- a) Postup vázání uzlu
- pracovní rukou uchopíme a napneme konec lana vycházejícího z karabiny,
 - zvedneme ji nad karabinu tak, abychom druhou rukou byli schopni pevně přichytit oba prameny lana,
 - v pracovní ruce vytvoříme z nezatíženého pramene oko, do něj vsuneme kličku a zatáhneme. Působením síly nebo váhy na laně se klička dotáhne ke karabině a zadrhne se. Ucho uzlu je nutné zajistit např. karabinou.
- b) Výhody
- jednoduché zrušení uzlu - zatáhnutím za volný konec lana uzel povolí.
- c) Nevýhody
- relativně problematičké uvázání na zatíženém laně.
- d) Použití
- zajištění poloviční lodní smyčky v karabině HMS.

obr. 34



50) Posuvné svírací uzly – obr. 35, obr. 36, obr. 37

- a) Postup vázání uzlu
- svírací uzly lze vytvořit pomocnou šňůrou o průměru cca 1/3 - 1/2 průměru lana s definovanou pevností,
 - je možné je také vytvořit pomocí ploché smyčky a dále i s pomocí karabiny,
 - nejjednodušší posuvný svírací uzel vznikne dvojitým otočením smyčky okolo lana a provlečením druhého konce spojené smyčky vzniklým okem,
 - závity je nutné pečlivě srovnat.
- b) Varianty vázání uzlu
- násobný svírací uzel.
- c) Výhody
- nezatíženě se dají po laně lehce posouvat, po zatížení na laně drží.
- d) Nevýhody
- vzhledem k použitému materiálu smí být zatěžován pouze staticky,
 - časově náročná manipulace.

e) Použití

- k vytvoření pevného bodu na laně,
- k sebejištění při slaňování,
- mohou se použít k výstupu po laně, sebejištění nebo při záchranných pracích,
- nesmí být použity k zachycení pádu.

obr. 35



obr. 36



obr. 37

