

# Uzly (smyčky) v horolezectví

- Použité zdroje:
  - Metodika HO Šakal
  - Metodika ClimbOn
  - info@hudy
  - Horolezecká abeceda
  - TENDON

Vypracoval: Tomáš Matějka  
Poslední úprava 3.6.2008



- **OBSAH:**
- Stručná teorie uzlování.....snímek 3
- Pevnost uzlů.....snímek 5
- Terminologie fáze uzlů.....snímek 8
- Základní pravidla vázání uzlů .....snímek 9
- Základní rozdělení uzlů v horolezectví .....snímek 10
- Kotvící uzly.....snímek 11
  - Osmyčkový uzel.....snímek 11
  - Vůdcovský uzel.....snímek 13
  - Dračí smyčka.....snímek 15
  - Dvojitá dračí smyčka.....snímek 16
  - Lodní smyčka.....snímek 18
  - Motýlek.....snímek 20
- Spojovací uzly.....snímek 21
  - Ambulanční uzel.....snímek 21
  - Vůdcovský uzel protisměrný.....snímek 22
  - Protisměrný osmičkový uzel.....snímek 23
  - Dvojitý rybářský uzel .....snímek 24
- Manipulační uzly.....snímek 25
  - Poloviční lodní smyčka.....snímek 25
  - Zadrhovací uzel.....snímek 26
  - Otevřená garda.....snímek 28
  - Vánočka.....snímek 29
- Prusíkovací uzly.....snímek 30
  - Prusík.....snímek 30
  - Machardův uzel.....snímek 32
  - Pruhazkův – karabinový uzel .....snímek 33

# Stručná teorie uzlování

Navázáním uzlu na lano se snižuje nosnost lana téměř o  $\frac{1}{2}$  !!!

Způsobují to tři základní jevy:

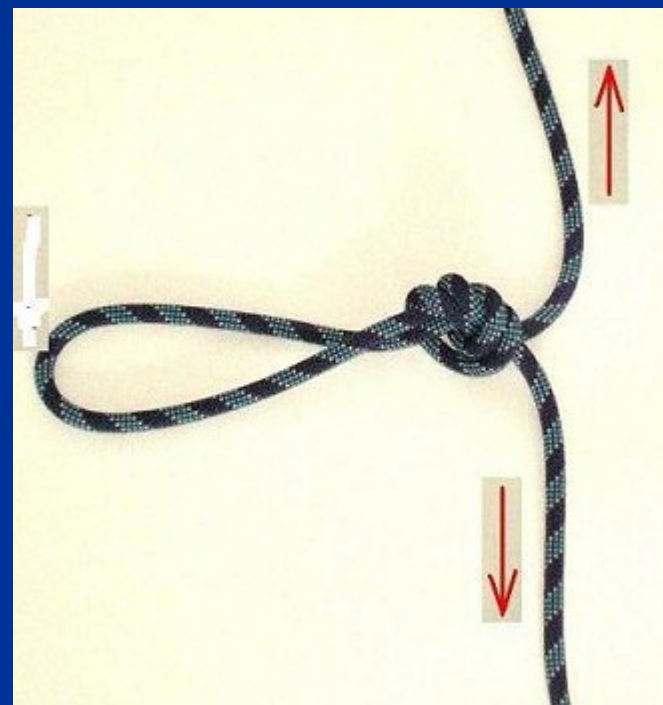
- Mechanické a tepelné (tření) namáhání lana dané jeho násilným ohýbáním okolo malých průměrů, což vede ke stlačování vláken uvnitř oblouků a natahování vláken na vnější straně oblouků lana
- Skládání napětí tahového a tlakového, jenž je způsobeno příčným stiskem sousedících pramenů lana v uzlu
- Vzájemné posouvání jednotlivých stavebních prvků lana, od úrovně vláken až po úroveň molekulární

Eliminace těchto jevů:

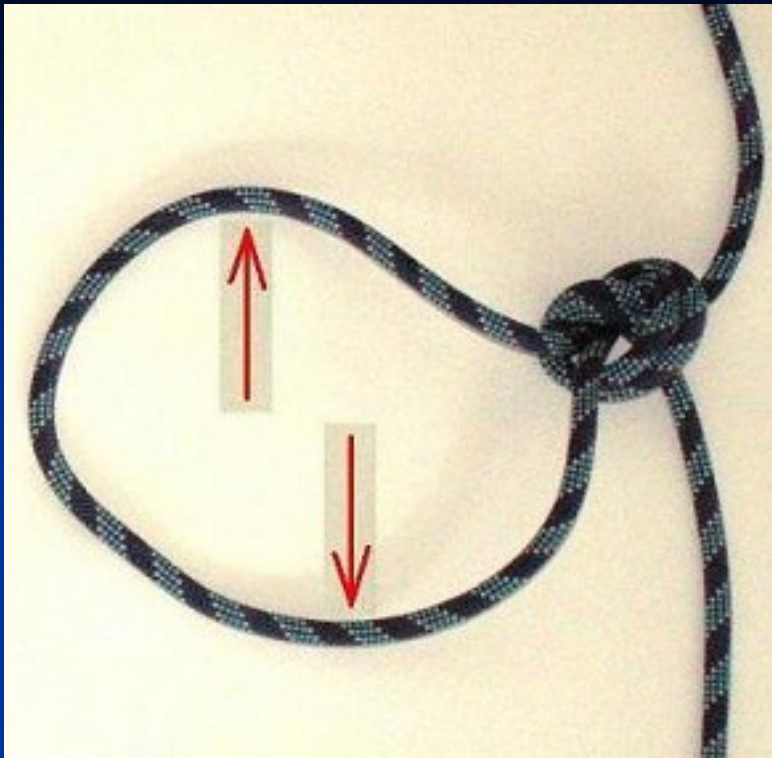
- Zatížený pramen lana jde vrchem uzlu = co nejbližše vytvořenému oku
- Vícerým ovíjením lana v závitech = tím je uzel nosnější

U smyček (ok) navíc nosnost uzlu ovlivňuje, jak je smyčka zatěžována, zda:

**A) Normální zatížení** – jeden, příp. oba prameny lana vycházejícího z uzlu jsou zatěžovány v rovině průchodu uzlem



**B) Anomální zatížení** – smyčka navázaná „uprostřed“ lana, jsou zatěžovány oba prameny lana vedoucí z uzlu, ale opačným směrem. Uzel je tedy roztahován.

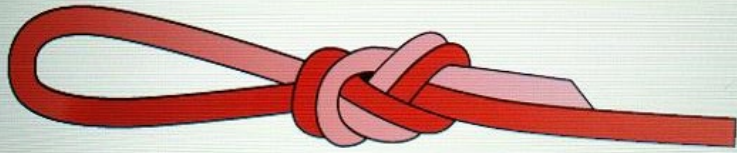


**C) Obvodové zatížení** – smyčka opět „uprostřed“ lana. Zatěžován však nejsou prameny vycházející z uzlu, ale vnitřní obvod smyčky a to ve dvou a více směrech.

## Pevnost uzlů

- každý uzel má až dramaticky nepříznivý vliv na pevnost lana

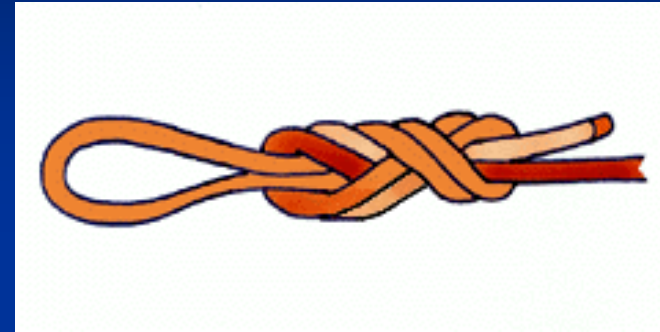
# KOTVÍČÍ UZLY



▪ Dvojitý osmičkový uzel  
snížení na 55%

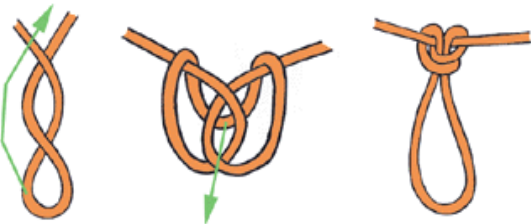


▪ Dvojitá dračí smyčka  
snížení na 53%

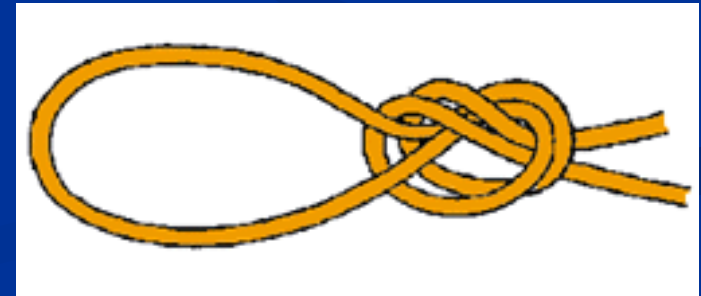


▪ Devítkový uzel  
snížení na 70%

obr.7

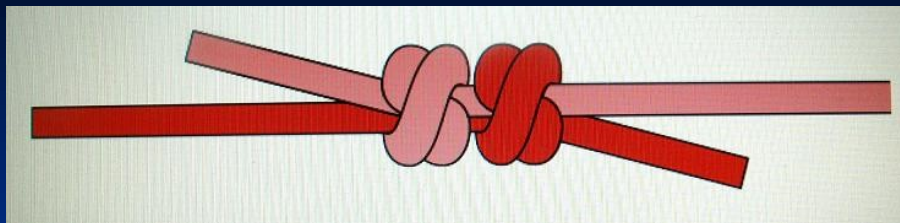


▪ Motýlek - snížení na 51%



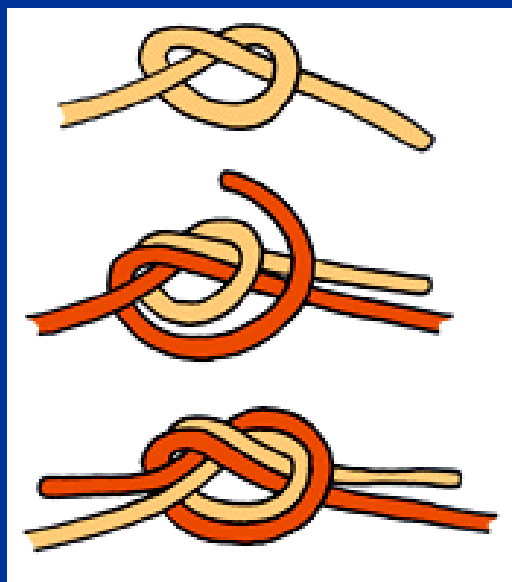
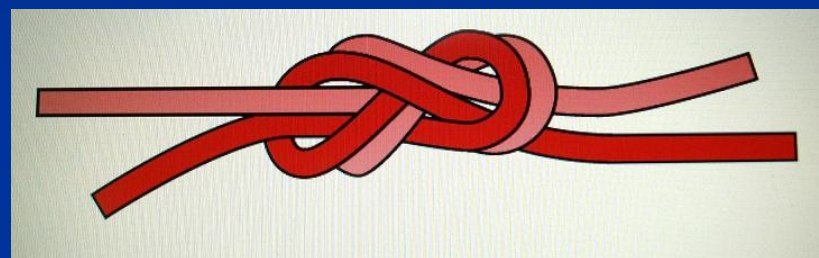
▪ Vůdcovský uzel (krejčík)  
snížení na 50%

## SPOJOVACÍ UZLY



- Dvojitý rybářský uzel  
snížení na 56%

- Osmičkový protisměrný uzel  
snížení na 48%



- Vudcovský protisměrný uzel  
snížení na 44%

# Terminologie fáze uzlů

- **Smyčka** - uzlem vytvořené oko, které při tahu za pramen lana vycházejícího z uzlu dokáže pevně obchvátit předmět.
  - stahovací smyčky - např. lodní smyčka
  - nestahovací smyčky - osmičková, dračí , ...).
- **Pramen** - část lana procházející uzlem nebo vycházející z uzlu a pokračující dál jako lano. (též označení "pevný konec lana", "užitečný pramen lana")
- Pramen smyčky** - část lana, která z uzlu vychází a opět se do něj vrací. Tvoří vlastní smyčku.
- Zbytkový konec lana** - jeden z pramenů lana, který vychází z uzlu. (též označení "volný konec lana". Prakticky vzniká jen při provazování, a je vlastně onou přídí, která při provazování určovala trajektorii lana.



# Základní pravidla vázání uzlů

- Prameny lana v uzlu musí být řádně srovnány, nesmí se křížit
- Po uvázání uzel řádně utáhněte rukou (všechny prameny)
- Volné konce lana vycházející z uzlů musí být dlouhé min. desetinásobku průměru lana!!!
- Pojistný uzel važte těsně za hlavním uzlem
- Vizually i ručně kontrolujte své i spolulezcovy uzly
- Uvědomte si, že každý uzel snižuje významně nosnost lana

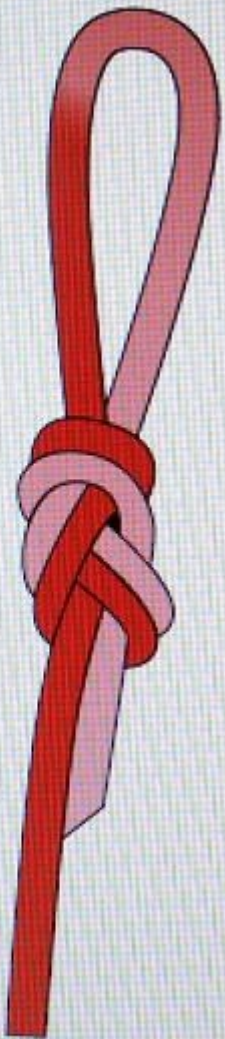
# Základní rozdělení uzlů v horolezectví



- **Kotvící uzly** - použití k připevňování lana. V horolezectví nejčastěji k jistícímu bodu (např. skoba, nýt, apod.) anebo k úvazu na těle lezce při navazování se na lano. – lodní uzel, osmičkový uzel, vůdcovský uzel...
- **Spojovací uzly** - se nejčastěji v horolezectví používají ke spojování dvou lan k sobě, a ke spojování krátkých kusů lan a popruhů, tzv. smyček – ambulantní uzel, vůdcovský uzel, rybářský uzel...
- **Manipulační uzly** - zvláštní skupina, slouží především k manipulaci s lanem, k ovlivňování pohybu lana při různých činnostech s ním - blokovací uzel, tlumící uzel, tzv. kluzná oka...
- **Prusíkovací uzly** - se v horolezectví využívají především ke šplhu po laně, a k fixování (upevnění) na laně, ať už při sebejistění při slaňování, anebo při rozličných záchranných postupech, jako je vytahování nemohoucího lezce na jistící stanoviště, vytahování z ledovcové trhliny, spouštění se zraněným, apod – prusíkův uzel, prohazkův uzel, machardův uzel...

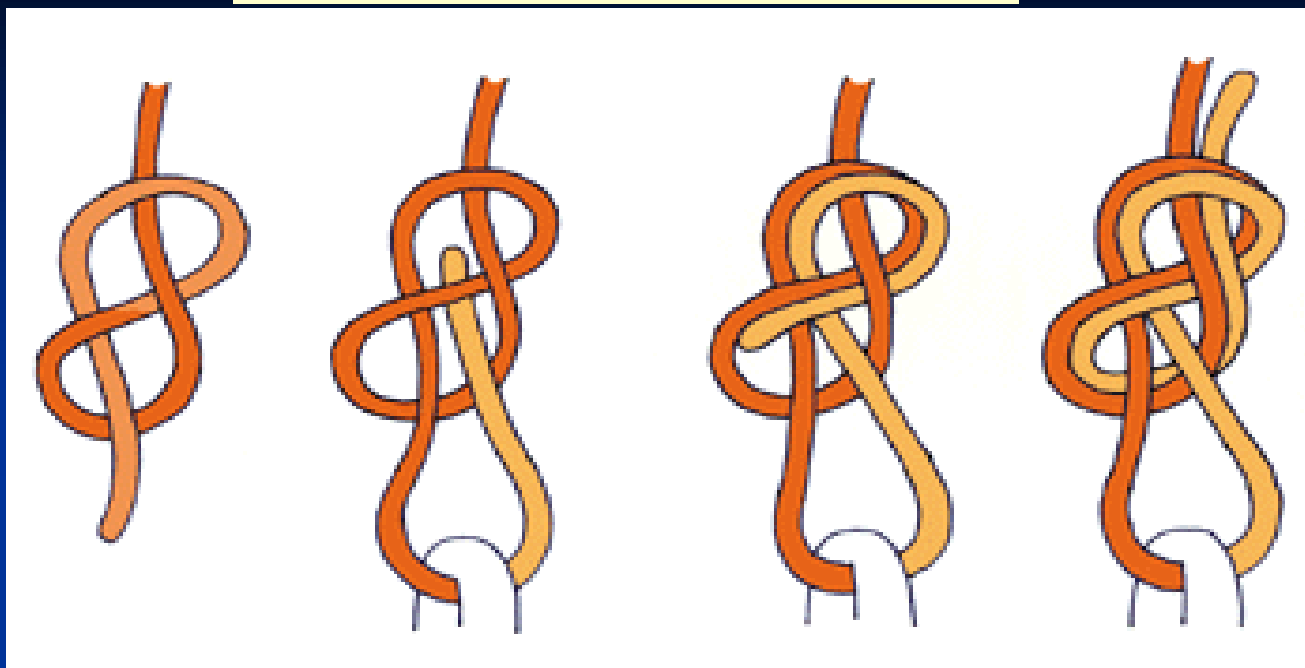
# Kotvící uzly

## !!! Osmičkový uzel !!!



- Nejčastěji se používá k navazování na lano. Uzel nemá tendenci se rozvazovat a při silném utážení jde poměrně rozumně rozvázat
- Možno použít k jakémukoliv ukotvení lana k jistícímu bodu. (např.konec fixního lana)
- Možnosti využití smyčky je různé:
- Uzel je také možno použít coby jistícího prostředku - vkládá se do skalní pukliny, která se zužuje – tento uzel je objemnější než např. uzel vůdcovský.
- Uzel se relativně dobře váže jednou rukou na konci lana. Toto jde dobře využít pro svazování dvou konců kusu lana či popruhu, který je protažený skalními hodinami.

# Vázání osmyčkového uzlu



## Vyvázáání jednou rukou do hodin

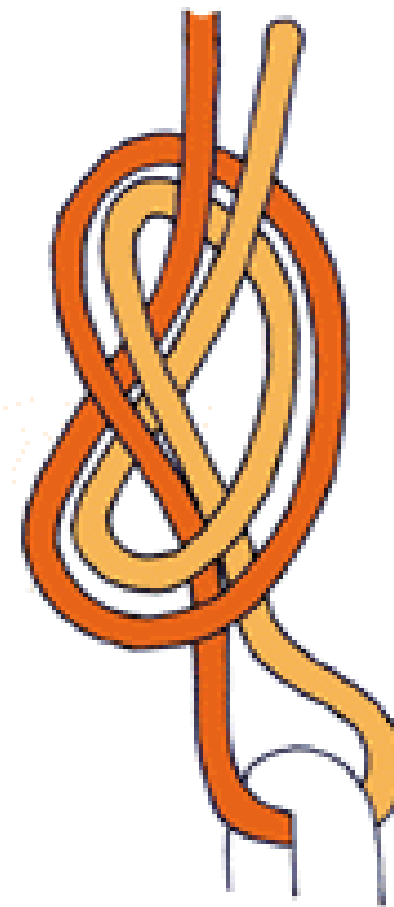
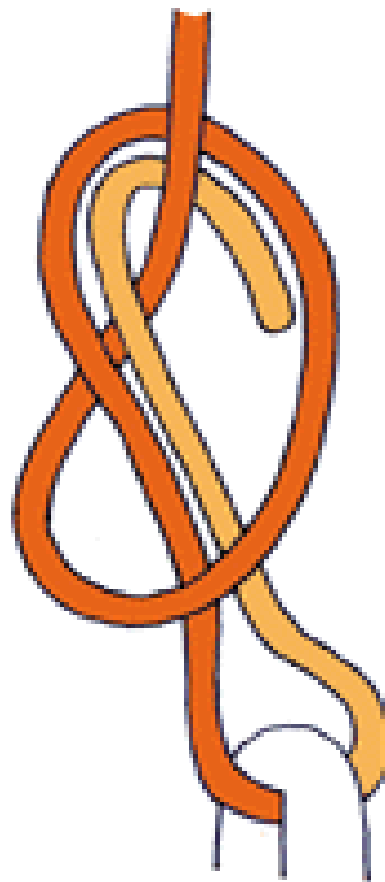
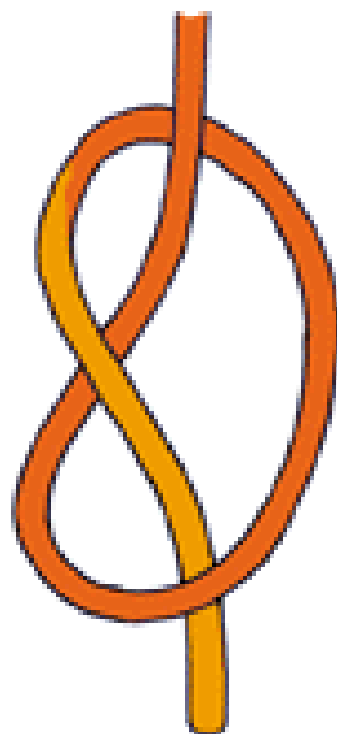


# Vůdcovský uzel ("Krejčík")

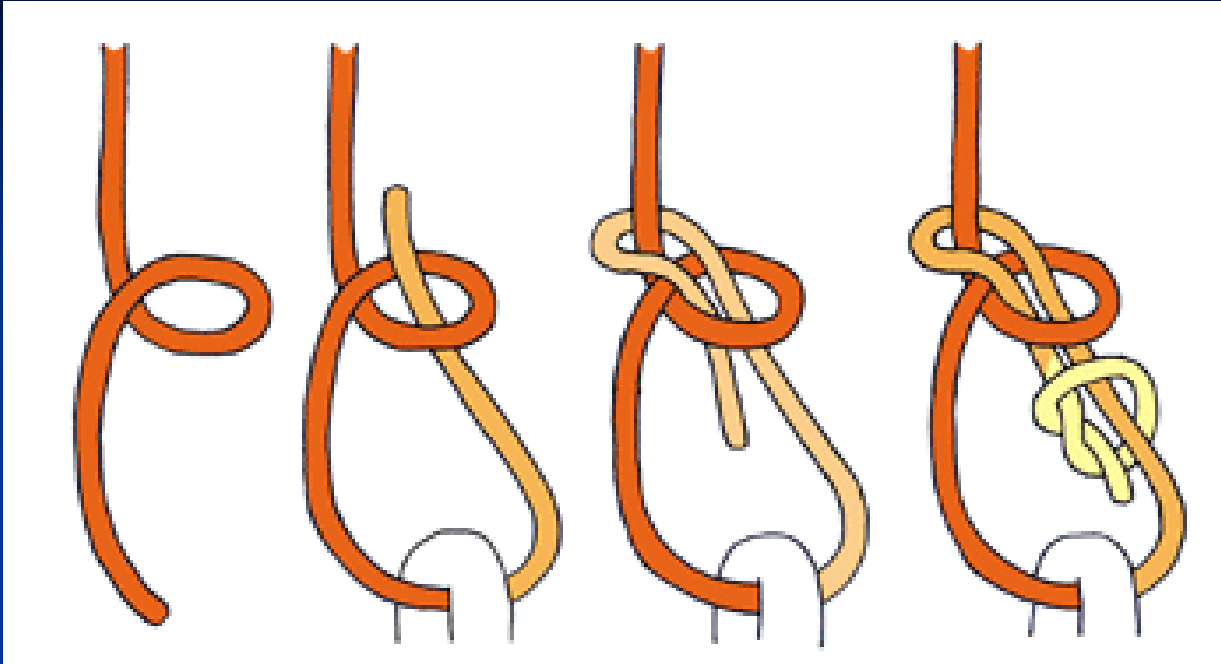


- Vůdcovský uzel je nejjednodušší uzel pro vytvoření smyčky - má široké možnosti využití:
  - K jakémukoliv ukotvení lana k jistíci mu bodu.
  - smyčka provázaná koncem lana, nejev í tendenci k rozvazování (POZOR !!! na tuhá lana !!!). Velký problém uzlu, je jeho schopnost se při silném zatížení (pád) "pekelně" utáhnout. = problematické rozvázání.
  - Navázání doprostřed lana. Často se k tomuto účelu používá, i když není optimální (lepší Motýlek).
  - Situace, kdy je vázán uprostřed lana jsou:
    - a) brzdící uzel na laně při postupu po ledovci
    - b) navázání se na lano pro víc druholezců na jednom laně
    - c) vytvoření smyčky s uzlem pro zakládání do skalní pukliny (coby jistíci prostředek), která se zužuje

# Vázání vůdcovského uzlu



# Dračí smyčka



- Rozporuplná smyčka, mající své proti i pro. Používá se k navázání na lano, lze ji použít i kotvení lana k jistícímu bodu. Ale není to zrovna nejbezpečnější - dračí smyčka nedrží při obvodovém zatížení (roztahování oka smyčky). Dračí uzel je náchylný k samovolnému rozvázání, zvláště na tuhých lanech. Rozvázáním dračího uzlu lze čelit navázáním pojistného uzlíku – ten je nutný.
- Ovšem při zatížení pramene lana, který z uzlu vychází, jde Dračí smyčka i po silném zatížení snadno rozvázat = největší klad.

## Dvojitá dračí smyčka



- V současnosti velmi oblíbený uzel mezi sportovními lezci. I po velmi vysoké zátěži jde snadno rozvázat. Díky dvojitě smyčce odstraňuje nebezpečí rozvázání, které hrozí u klasické dračí smyčky.
- Oproti osmičkovému uzlu je nevýhodou vyšší spotřeba lana a také zejména horší optická kontrolovatelnost.



# Vázání dvojité dračí smyčka

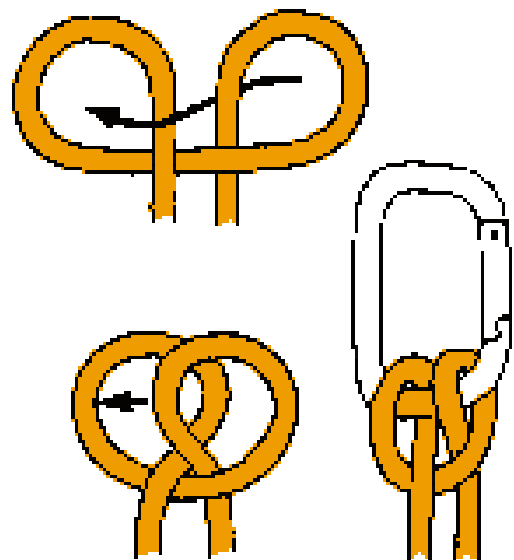


## Lodní smyčka

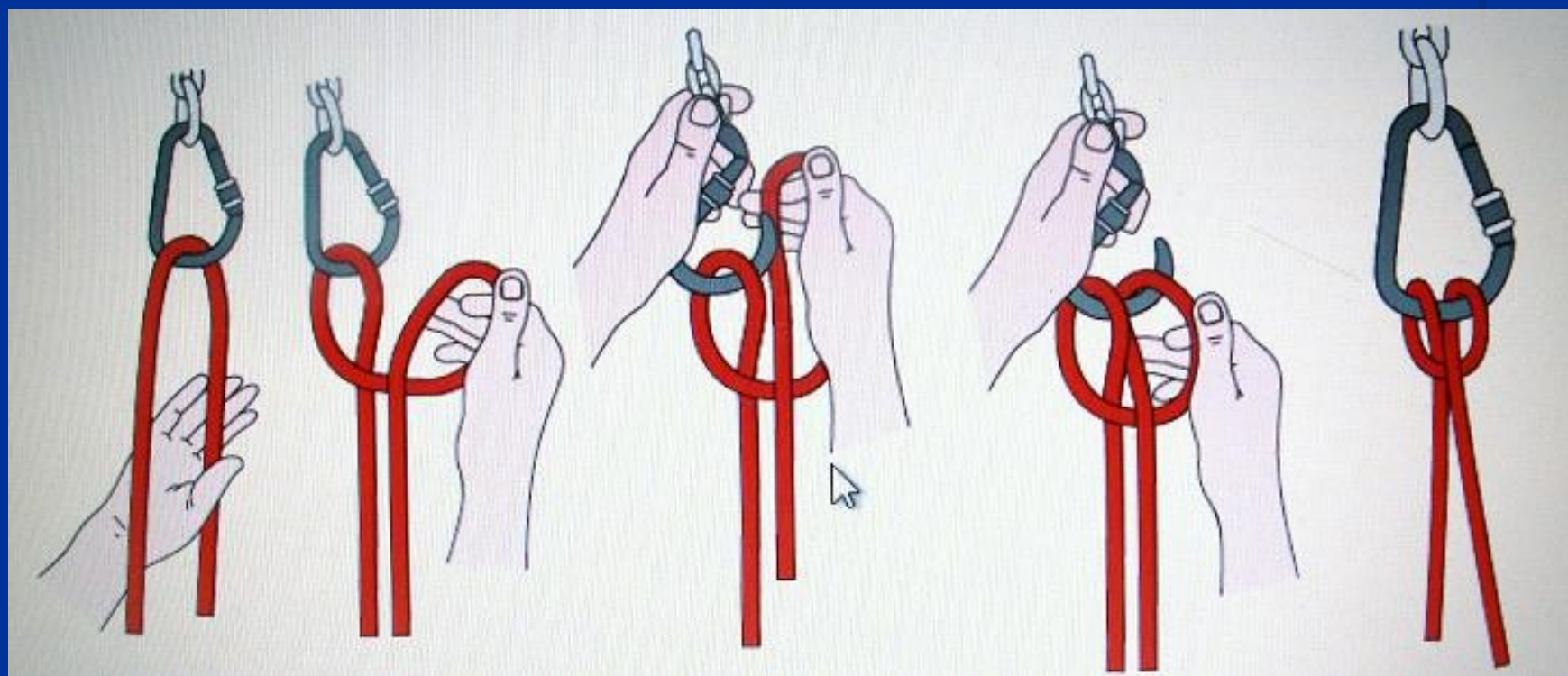


- Smyčka, která se při zatížení stahuje. Používá se ke kotvení lana. Je možno ji vázat provazováním konce lana, ale také je možno ji navázat uprostřed lana. Právě toto navázání uprostřed lana se provádí nejčastěji. Její předností je, že prameny lana jde posunovat v uzlu, aniž bychom museli uzel úplně rozvázat. Přitom stále může být uzel zajištěn v karabině.
- Smyčka se utahuje a drží i při zatížení jen jednoho pramene lana vycházejícího z uzlu. Má ale několik problémů:
  - **1.** Pokud by jeden z pramenů byl krátký - !!!krátký cancour se může snadno vyvléknout ven z uzlu!!! = hrozí úplné rozvázání uzlu.
  - **2.** Uprostřed lana je nutné lano utáhnout, aby nedocházelo k prokluzu.
- Nejčastější využití Lodní smyčky je při sebejištění jističe na štanu. Také se používá při odsazení pozice horního jističe, který shora jistí druholezce, dál od jisticího stanoviště (PŘ. jisticí kruh je na vrcholu věže a jistič potřebuje být kvůli drhnutí lana o skálu na okraji stěny. Tehdy se jistič sebezajistí za první pramen vedoucí z Lodní smyčky a na druhý pramen pomocí "vůdcovského uzlu" připne jisticí pomůcku).

# Vázání lodní smyčky

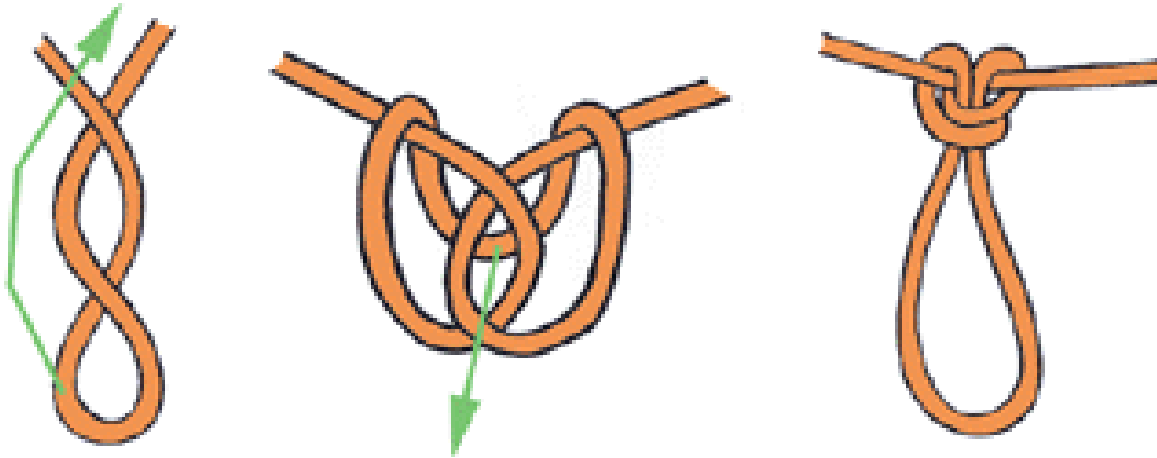


obr.55



# Motýlek

obr.7



- Motýlek se váže jen uprostřed lana. Používá se na kotvení lana, kdy předpokládáme zatížení jak za oko smyčky, tak i při anomálním zatížení (tj. za oba prameny lana vycházející z uzlu). To tuto smyčku upřednostňuje pro vícenásobné kotvení fixního lana k jistícím bodům (vytváření tzv. lanového zábradlí). Tento uzel je oproti vůdcovskému uzlu lépe rozvazatelný.
- Po navázání je tak nutno vždy uzel srovnat.

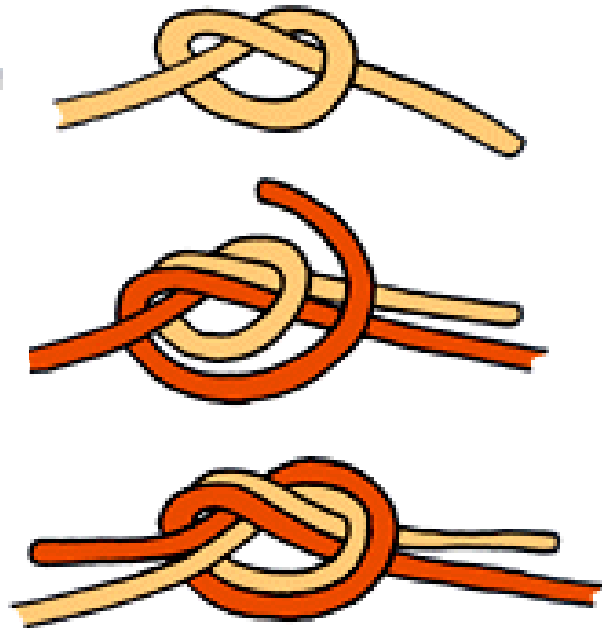
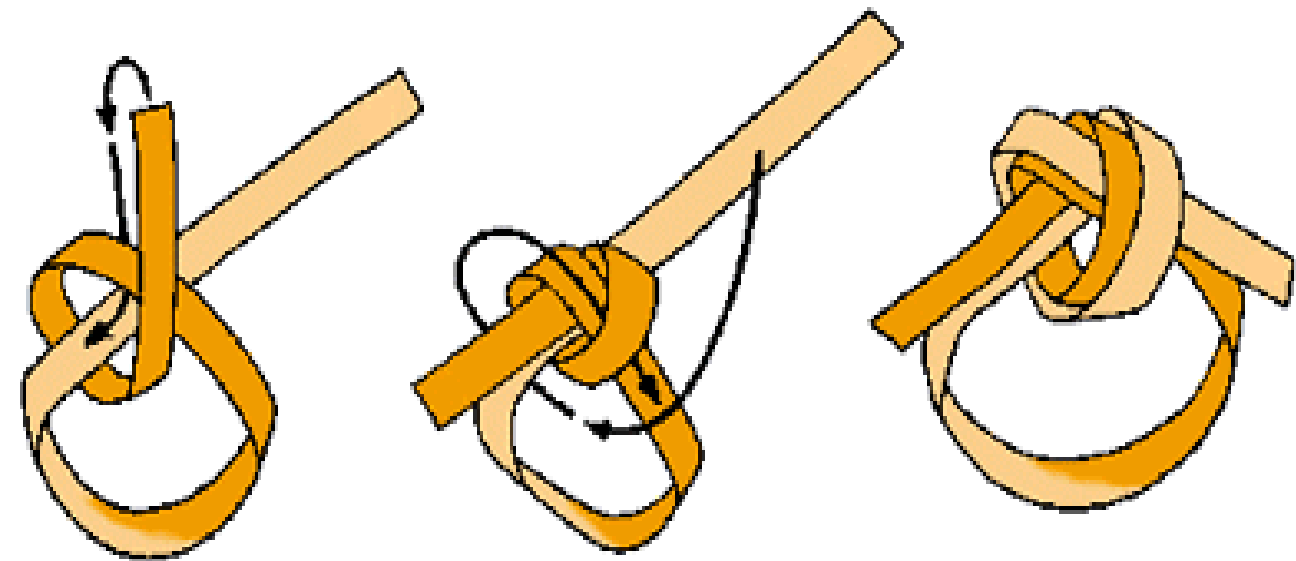
# Spojovací uzly

## Ambulanční uzel



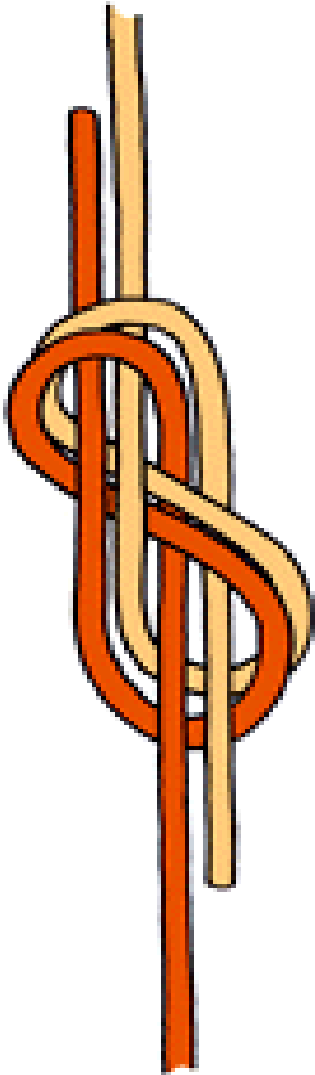
Používá se ke spojení dvou smyček (lan). V této podobě způsobuje uzel jen minimální ztráty pevnosti. Spojujeme smyčky kulatého i plochého průřezu.

## Vůdcovský uzel protisměrný



- Velmi pevný a spolehlivý uzel, slouží ke spojení lan i popruhů.
- Nevýhodou je jeho utažení při velkém zatížení. Základem je oko, které od volného konce v protisměru okopírujeme. Nebezpečím tohoto uzlu je riziko zachycení a uvolnění vnějšího pramene v uzlu o skalní výstupek a následné rozvázání uzlu.

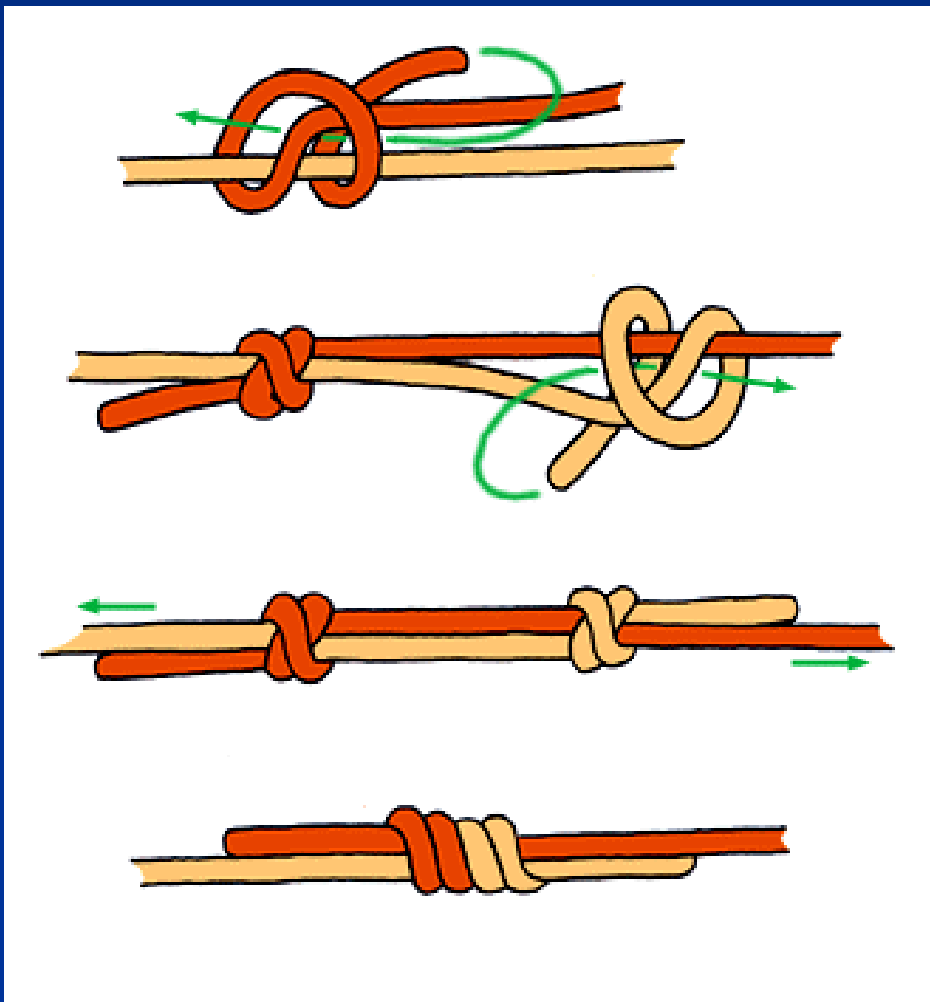
## Protisměrný osmičkový uzel



- Má shodné vlastnosti s protisměrným vůdcovským uzlem. Výhodou je snazší rozvázání po zatížení a menší riziko rozvázání při zachycení na skalním hrotu.
- Často používaný spojovací uzel. Hodí se však jen pro spojení konců lana stejného průměru, nebo popruhů stejné šíře. Po silném zatížení jde relativně dobře rozvázat

## Dvojitý rybářský uzel

Velmi dobré spojení pro lana nestejně velkého průměru, nebo pro vytvoření většího oka smyčky.



Uzel není náchylný k samovolnému rozvázání, a tak se uplatňuje všude tam, kde jde o naši bezpečnost. Ovšem na druhou stranu uzel jde po silném zatížení dost pracně rozvazovat.

použití:

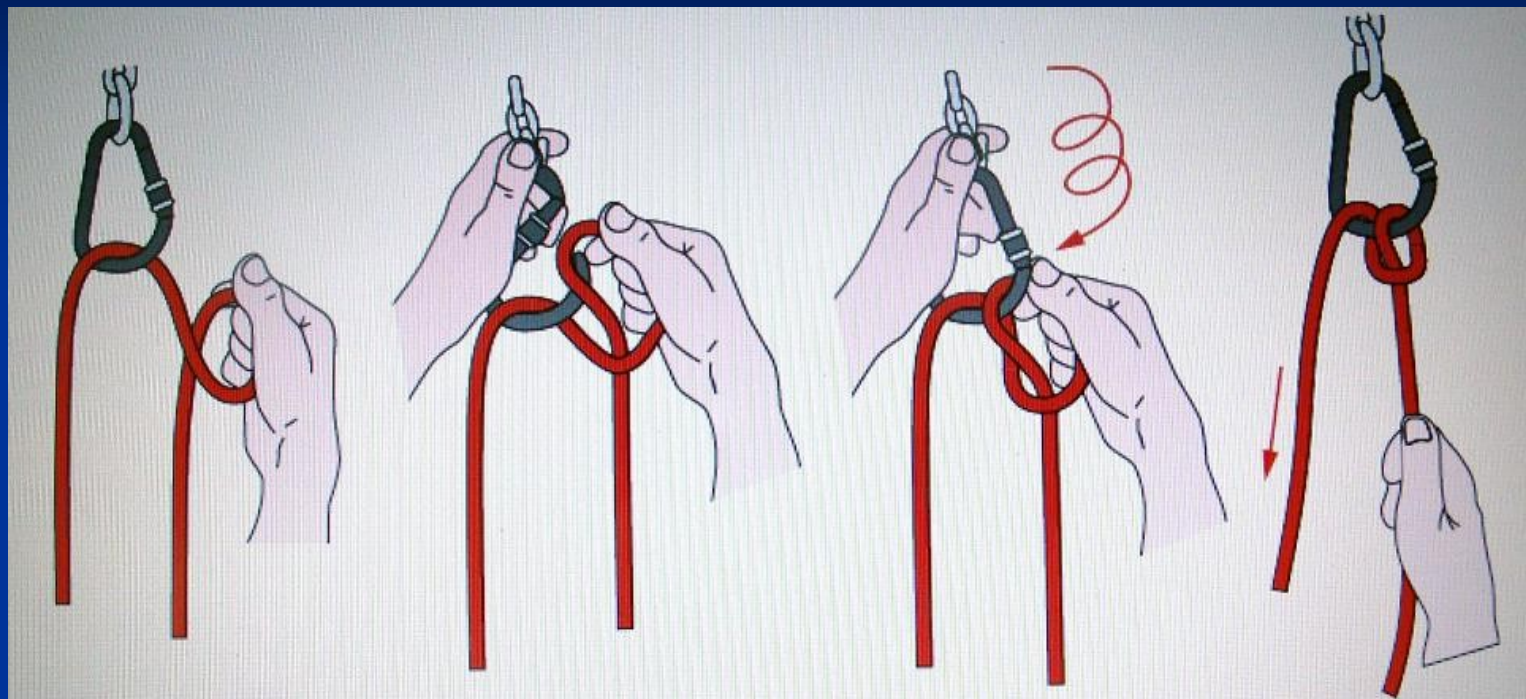
- vložení do erárních hodin
- uvázání na tlustou lanovici
- obtočení skalního hrotu



# Manipulační uzly

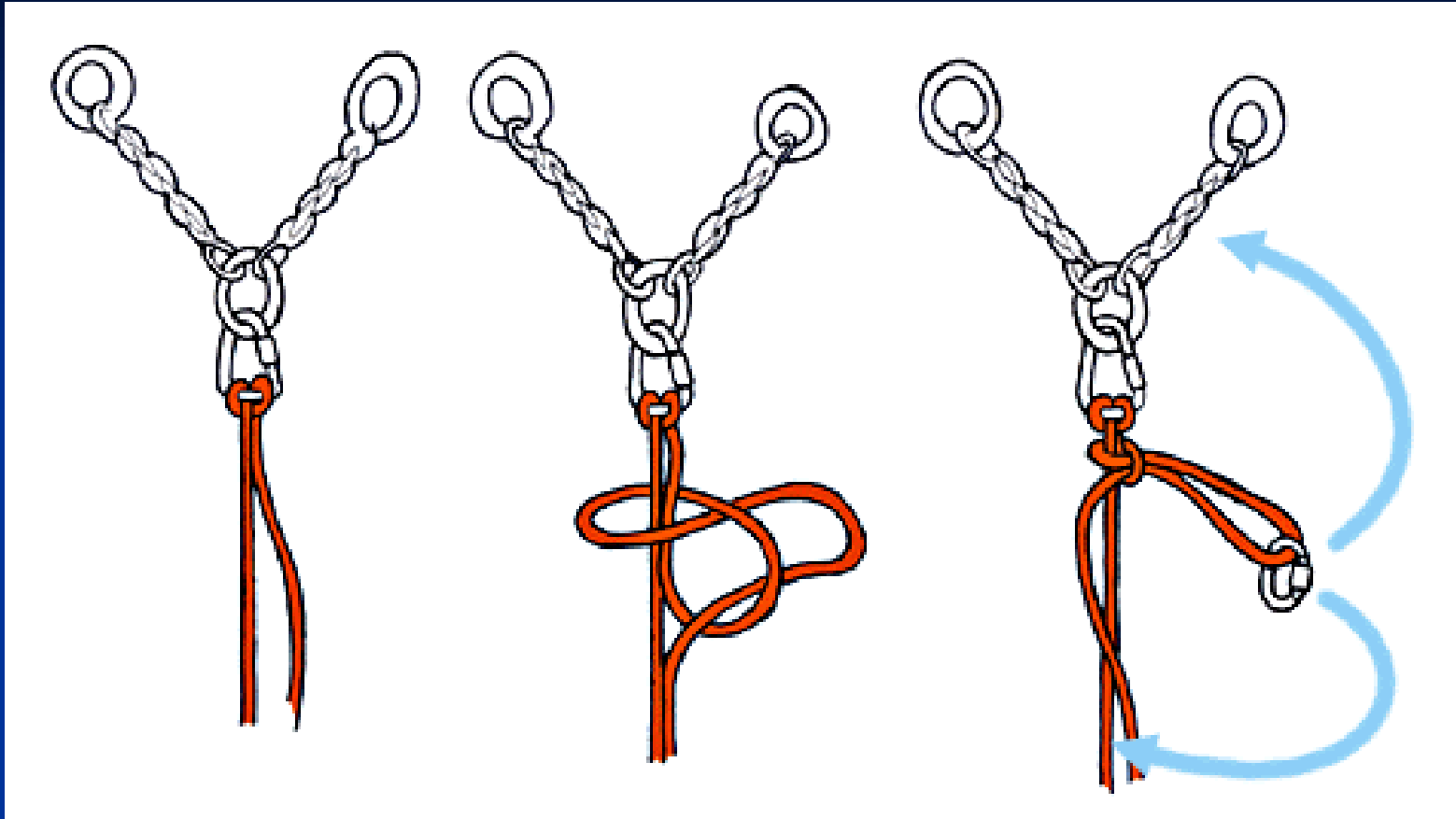


## Poloviční lodní smyčka PLS – z něm. Halbmastwurfsicherung



- Používá se k jištění prvolezce i druholezce (doporučeno UIAA), možno použít ke slaňování. **!!!Nejlépe funguje na karabině HMS!!!**. Snadno se váže jednou rukou. **!!!Použití jen pro jednoduché lano!!!**
- Při jištění se uzel v karabině překlápí, podle toho, zda dobíráme, nebo popouštíme. Překlopení je doprovázeno menším cuknutím. Posunující lano se nesmí dotýkat pojistky na karabině HMS. Při nevhodném směru pohybu lana by mohlo dojít k jejímu uvolnění.

# Zadrhovací uzel

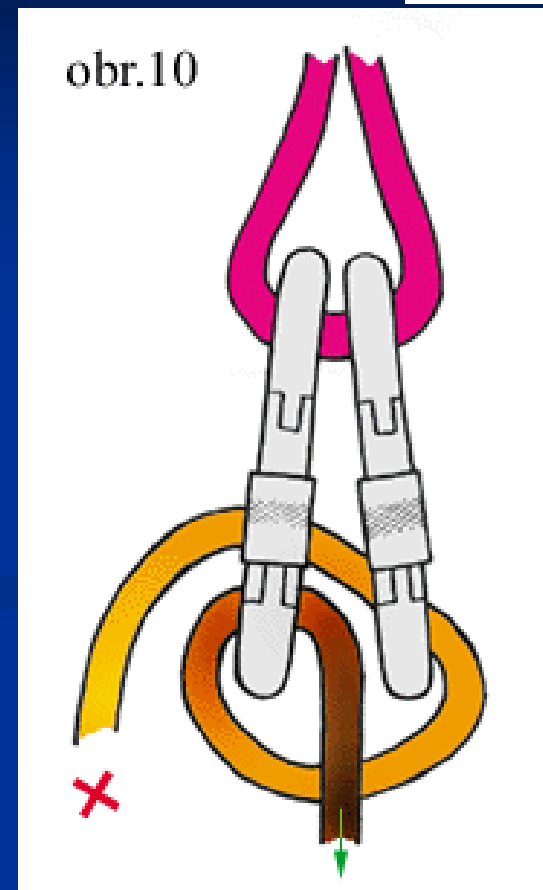


- Používá se při blokacích, tedy zabrání prokluzu u jisticích pomůcek, zejména u polovičního lodního uzlu.
- Při složitějších manipulacích a riziku uvolnění vždy zajišťujeme zadrhovací uzel buď pomocí karabiny (obr.), nebo pomocí pojistného uzlu.

# Vázání zadrhovacího uzlu z poloviční lodní smyčky



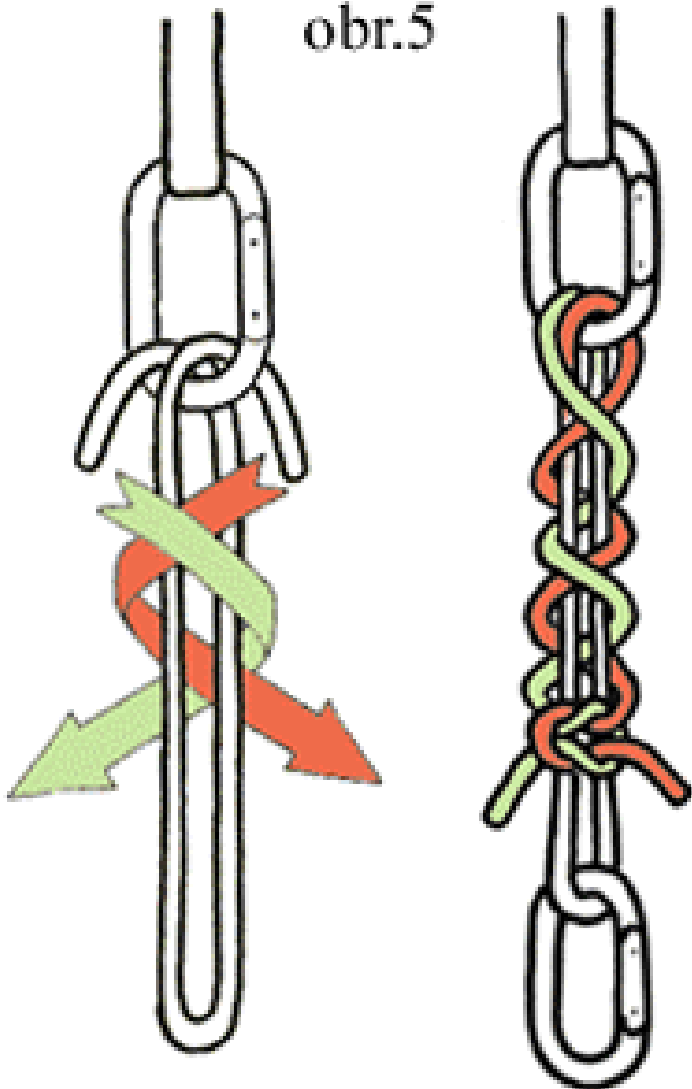
# Otevřená garda



- Jednoduchý manipulační uzel, který je možné použít jak při dobírání spolulezce, výstupu po zavěšeném laně, tak i při konstrukci kladkostroje. V jednom směru umožňuje snadný průchod lana s minimálním třením, v druhém pak lano blokuje.

# Vánočka

obr.5

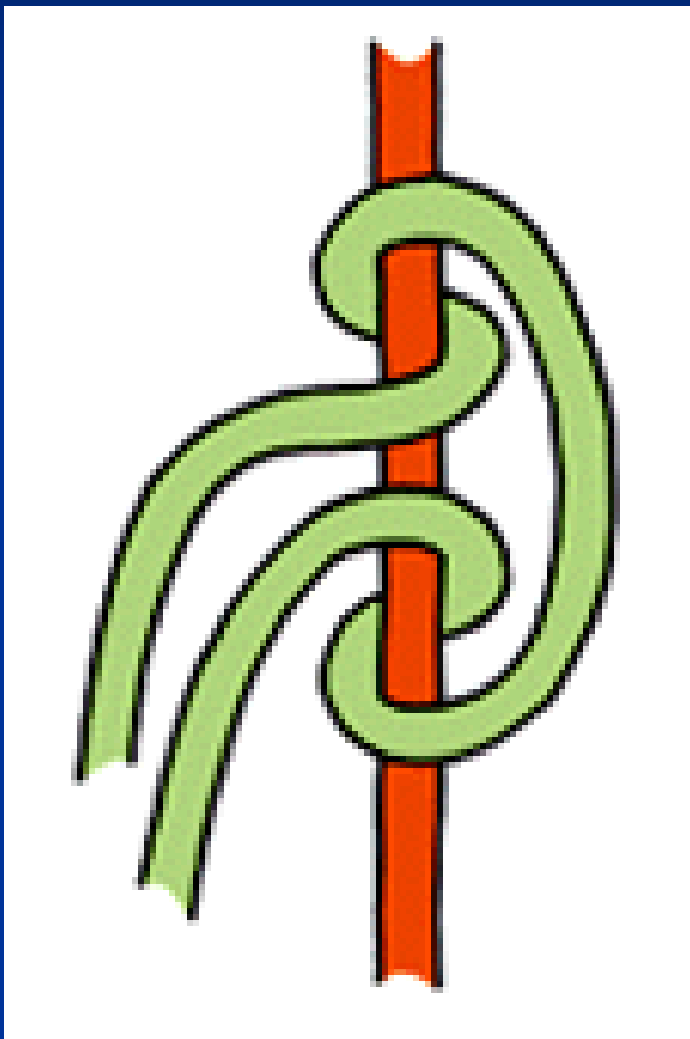


- Uplatnění se všude tam, kde chceme, aby smyčka šla rozvázat i když je zatížena. Ve Vánočce se neděje utažení spojovacího uzlu, protože síla tahu se rozloží do tření mezi jednotlivé prameny lana.
- Využívá se především při záchrannářských nebo pracovních manévrech (např. slaňování dolů se zraněným metodou HOI, spouštění těžkého břemene ...).
- Uzel, kterým se po obmotání svazují konce smyčky k sobě, nemusí být nijak děsivě silně utažen a můžeme to použít jakýkoliv spojovací uzel. Utažení spojovacího uzlu musí být dostatečné alespoň na to, abychom jej při manipulaci na standu nechtěně nerozvázali. Doporučuje se dělat min. 4 - 5 ovinutí.

# Prusíkovací uzly



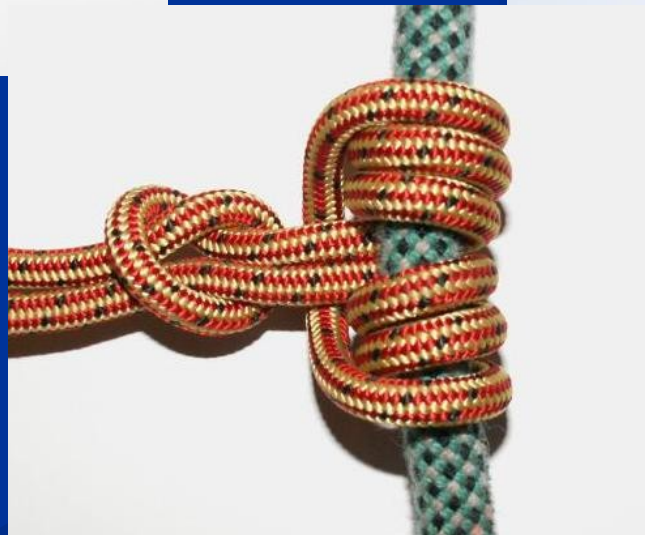
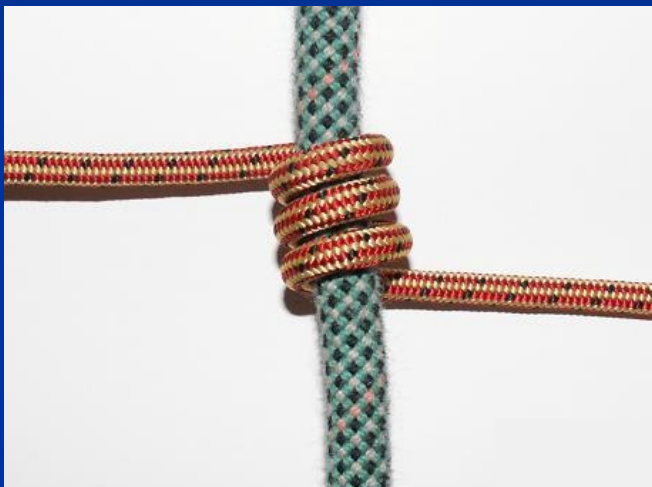
## Prusík



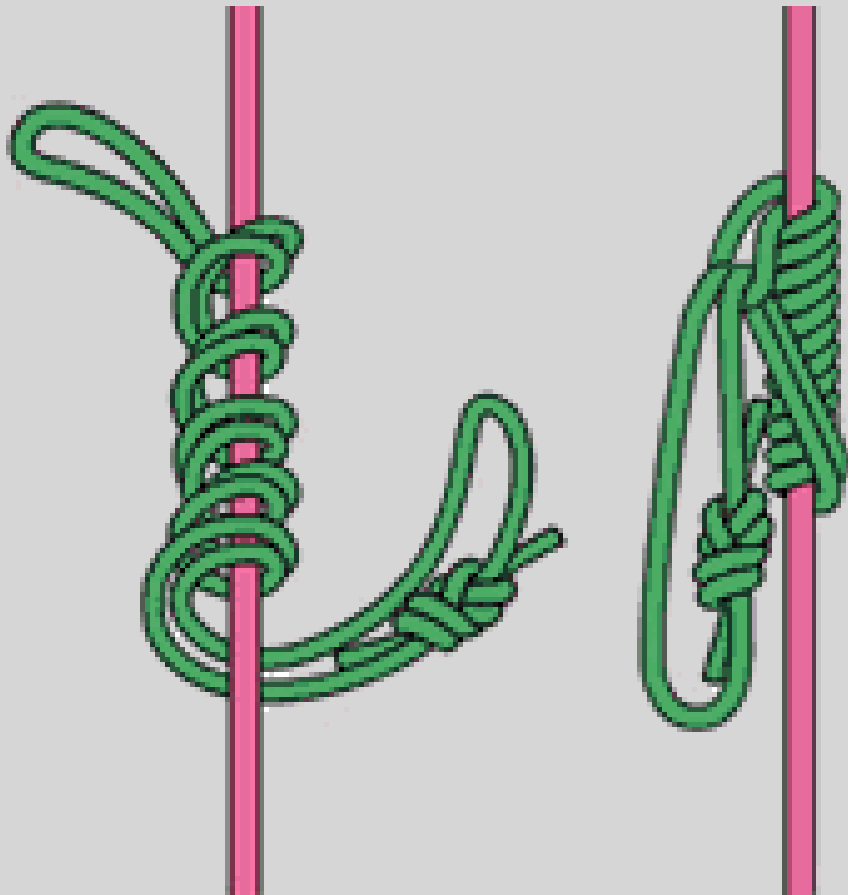
- Základní prusíkovací uzel. Lze jej vázat jednou rukou. Podle počtu omotání smyčky kolem lana rozeznáváme jednoduchý prusík, dvojitý prusík ... atd. Tento prusíkovací uzel je symetrický, a tak drží v obou směrech stejně. Nevýhodou tohoto uzlu je, že funguje jen se smyčkami výrazně tenčími, než je lano. Doporučený je  $\varnothing$  prusíku 6mm. Tenké smyčky mají menší nosnost a jsou málo odolné proti destrukci. Při použití tlustších smyček začne uzel prokluzovat. Používat se dají jen kulaté smyčky.

## Vyvazování prusíku z jednoho konce

Při vyvazování z jednoho konce uvážeme půlku uzlu směrem vně, zkřížíme pramen smyčky a druhou půlku vevážeme směrem dovnitř. Volný konec zajišťujeme kolem pramene smyčky jednoduchým nebo dvojitým rybářským uzlem.



## Machardův uzel

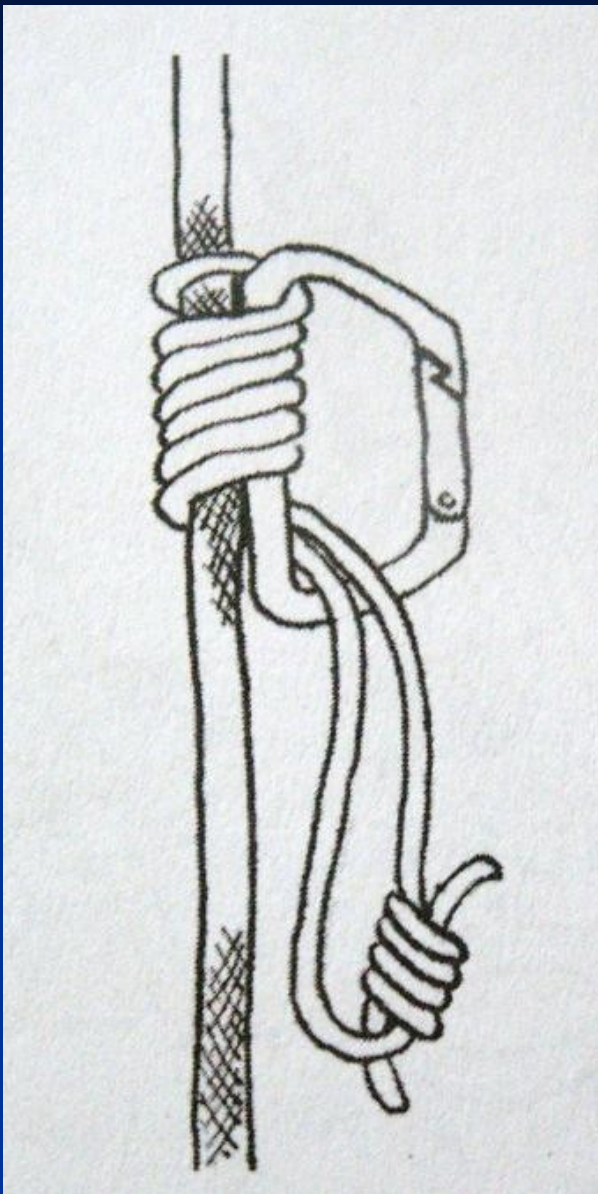


Velmi dobrý prusíkovací uzel, je jedním z nejlépe fungujících výstupových prusíků (funguje lépe než prusíky).

Špatně se váže jednou rukou. Drží perfektně i na širokých dutých popruzích (š 25 mm) a tlustých smyčkách kulatého průřezu ( $\varnothing$  9 mm) = taková smyčka musí být okolo lana ovinuta min. 4x, jinak může uzel prokluzovat !!! Je-li ale počet ovinutí dostatečný, uzel se při zatížení hodně utahuje, posunování vzhůru pak může být pracnější. O to však lépe drží při zatížení v nečekaném okamžiku. Je vhodný na zajištění, předpokládá-li se postup po fixním laně terénem.



# Prohazkův – karabinový uzel



- Opět velmi dobrý výstupový prusík.
- Velmi dobře se ovládá, karabina funguje jako rukojeť "jümaru", nebo jiného blokantu.
- Při manipulaci s karabinou se uzel povolí a snadno vytáhne, po zatížení dobře drží.