



# Uzly v horolezectví

- Použité zdroje:
- Metodika HO Šakal
- Metodika ClimbOn
- info@hudy



- **OBSAH:**
  
- Stručná teorie uzlování.....snímek 3
- Terminologie.....snímek 5
- Základní pravidla vázání uzlů.....snímek 6
- Základní rozdělení uzlů v horolezectví.....snímek 8
- Kotvící uzly.....snímek 9
  - Osmyčková smyčka.....snímek 9
  - Vůdcovská smyčka.....snímek 11
  - Dračí smyčka.....snímek 13
  - Dvojitá dračí smyčka.....snímek 14
  - Lodní smyčka.....snímek 16
  - Motýlek.....snímek 18
- Spojovací uzly.....snímek 19
  - Ambulanční uzel.....snímek 19
  - Vůdcovský uzel protisměrný.....snímek 20
  - Protisměrný uzel osmičkový.....snímek 21
- Manipulační uzly.....snímek 22
  - Poloviční lodní smyčka.....snímek 23
  - Zadrhovací uzel.....snímek 23
  - Otevřená garda.....snímek 25
  - Vánočka.....snímek 26
- Prusíkovací uzly.....snímek 27
  - Prusík.....snímek 27
  - Machardův prusík.....snímek 29



# Stručná teorie uzlování

Navázáním uzlu na lano se snižuje nosnost lana téměř o polovinu!!! Způsobují to tři základní jevy:

- Mechanické a tepelné (třením) namáhání lana dané jeho násilným ohýbáním okolo malých průměrů, což vede ke stlačování vláken uvnitř oblouků a natahování vláken na vnější straně oblouků pramene 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, tedy co nejbližše vytvořenému oku
- Také čím více je lano v uzlu ovíjeno v závitech, tím je uzel nosnější

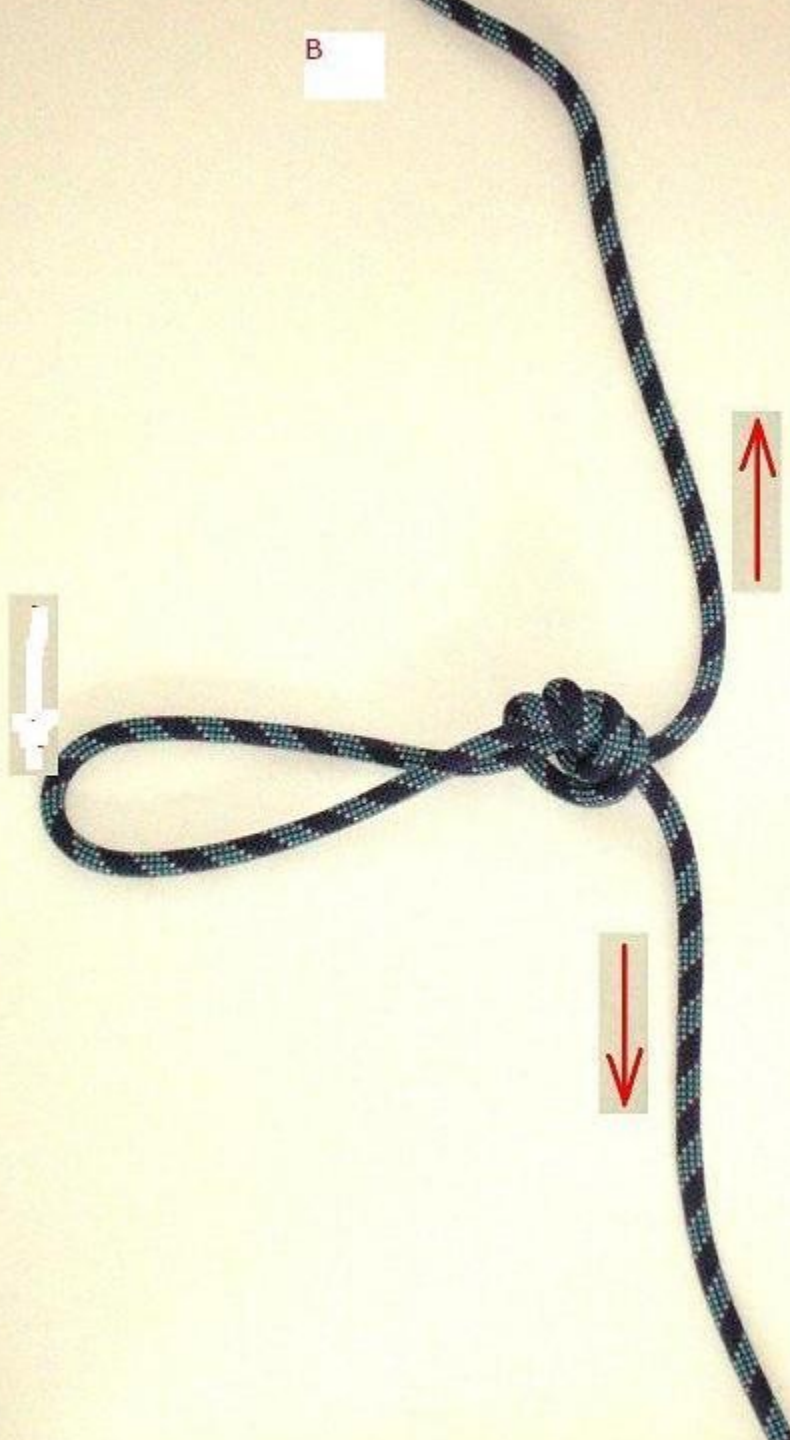
U smyček navíc nosnost uzlu ovlivňuje, jak je smyčka zatěžována, zda A) normálně, B) anomálně nebo C) obvodově

- A) Normální zatížení – jeden, příp. oba prameny lana vycházejícího z uzlu jsou zatěžovány v rovině průchodu uzlem
- B) Anomální zatížení – je možné pouze u smyček navázaných na délce lana a zatěžujeme oba prameny lana vedoucí z uzlu, avšak vzájemně opačným směrem. Uzel je tady jakoby roztahován.
- C) Obvodové zatížení – opět je možné pouze u smyčky. Zatěžován však není ani jeden z pramenů vycházejících z uzlu, ale vnitřní obvod smyčky a to ve dvou nebo více směrech.

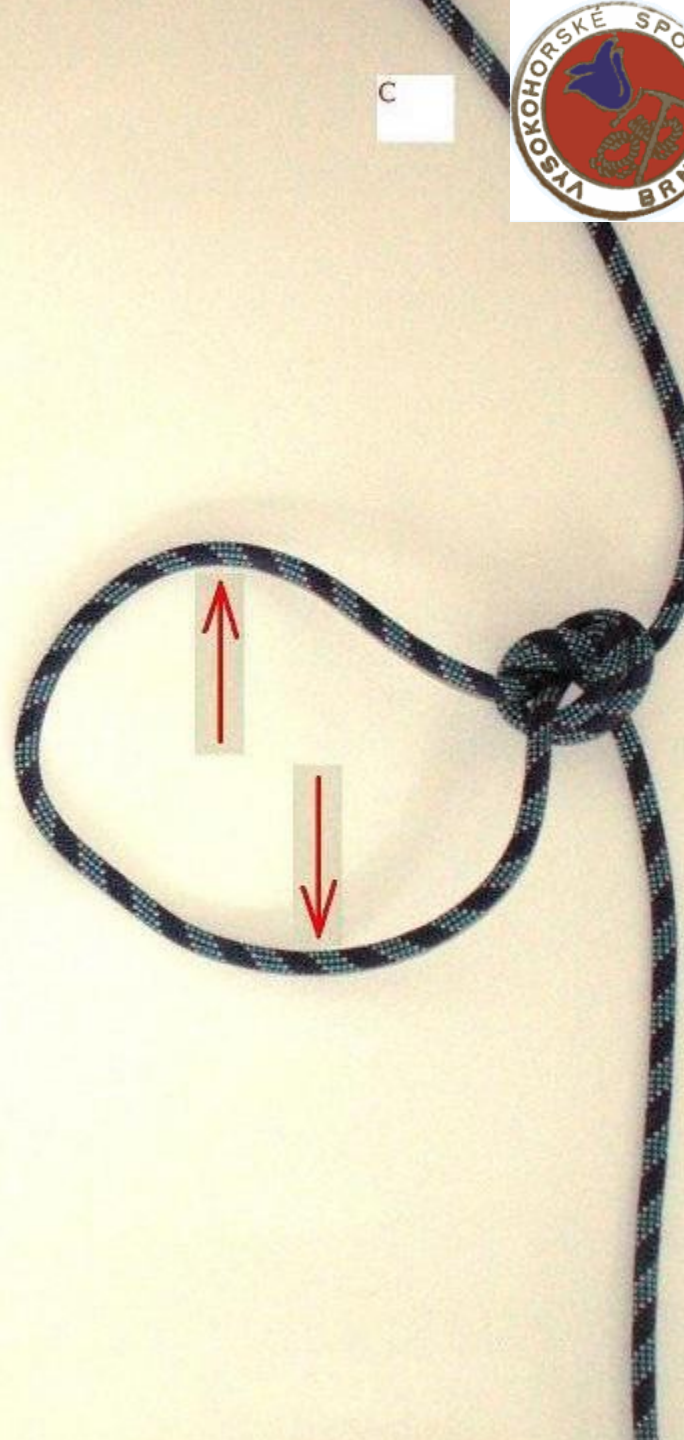
A



B



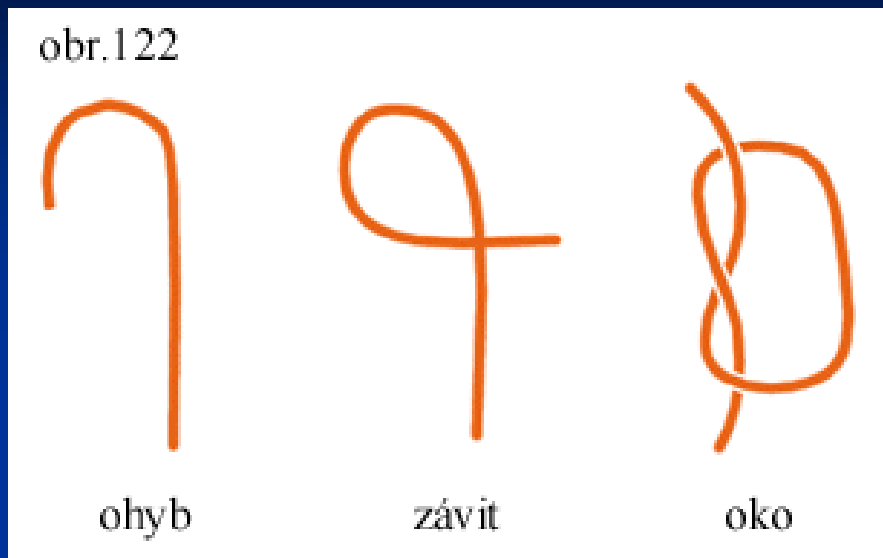
C





| UZEL                   | Normální zatížení daN | Anomální zatížení daN |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Osmičkový              | 1020                  | 675                   |
| Vůdcovský              | 930                   | 825                   |
| Dvojitá osmička        | 990                   | 750                   |
| Motýlek                | 950                   | 1100                  |
| Vůdcovský stejnosměrný | 930                   | 825                   |
| Vůdcovský protisměrný  | 825                   | 930                   |

# Terminologie



- Různé fáze uzlu mají své názvy, jak ukazuje obr.č.122.
- **Smyčka** - uzlem vytvořené oko, které při tahu za pramen lana vycházejícího z uzlu dokáže pevně obchvátit předmět. Smyčky existují stahovací (např. Lodní smyčka) nebo nestahovací (Osmičková, Dračí,...).
- **Pramen** - část lana procházející uzlem nebo vycházející z uzlu a pokračující dál jako lano. Také je možno se setkat s označením "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. Také je možno se setkat s označením "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 alespoň jako desetinásobek průměru lana
- Pojistný uzel važte těsně za hlavním uzlem
- Při navazování se soustředte
- Vizuálně i ručně kontrolujte své i spolulezcovy uzly
- Uvědomte si, že každý uzel snižuje významně nosnost lana



# Základní rozdělení uzlů v horolezectví

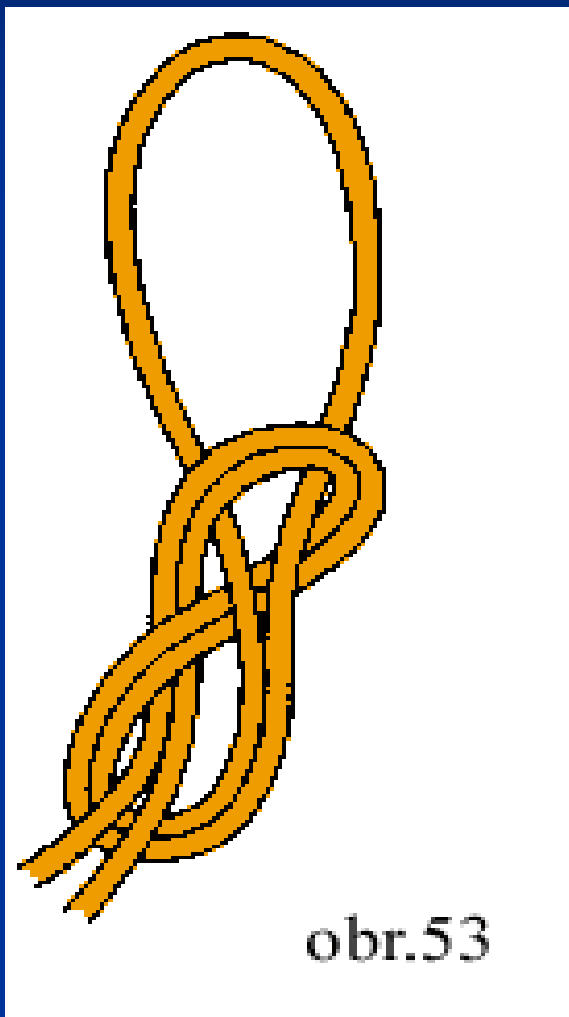
- **Kotvící uzly** se používají k připevňování lana. V horolezectví nejčastěji k jistímu bodu (např. skoba, nýt, apod. opatřené karabinou), a nebo k úvazu na těle lezce při navazování se na lano.
- **Spojovací uzly** se nejčastěji v horolezectví používají ke spojování dvou lan k sobě, a ke spojování dvou konců krátkých kusů lan a popruhů, tzv. smyček)
- **Manipulační uzly** jsou tak trochu zvláštní skupinou, slouží především k manipulaci s lanem, k ovlivňování pohybu lana při rozličných činnostech s ním. Do této skupiny jde zařadit různé uzly blokovací, tlumící, tzv. kluzná oka, apod.
- **Prusíkovací uzly** se v horolezectví využívají nejvíce 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.



# Kotvící uzly

Základem pro vytvoření této smyčky je osmičkový uzel.

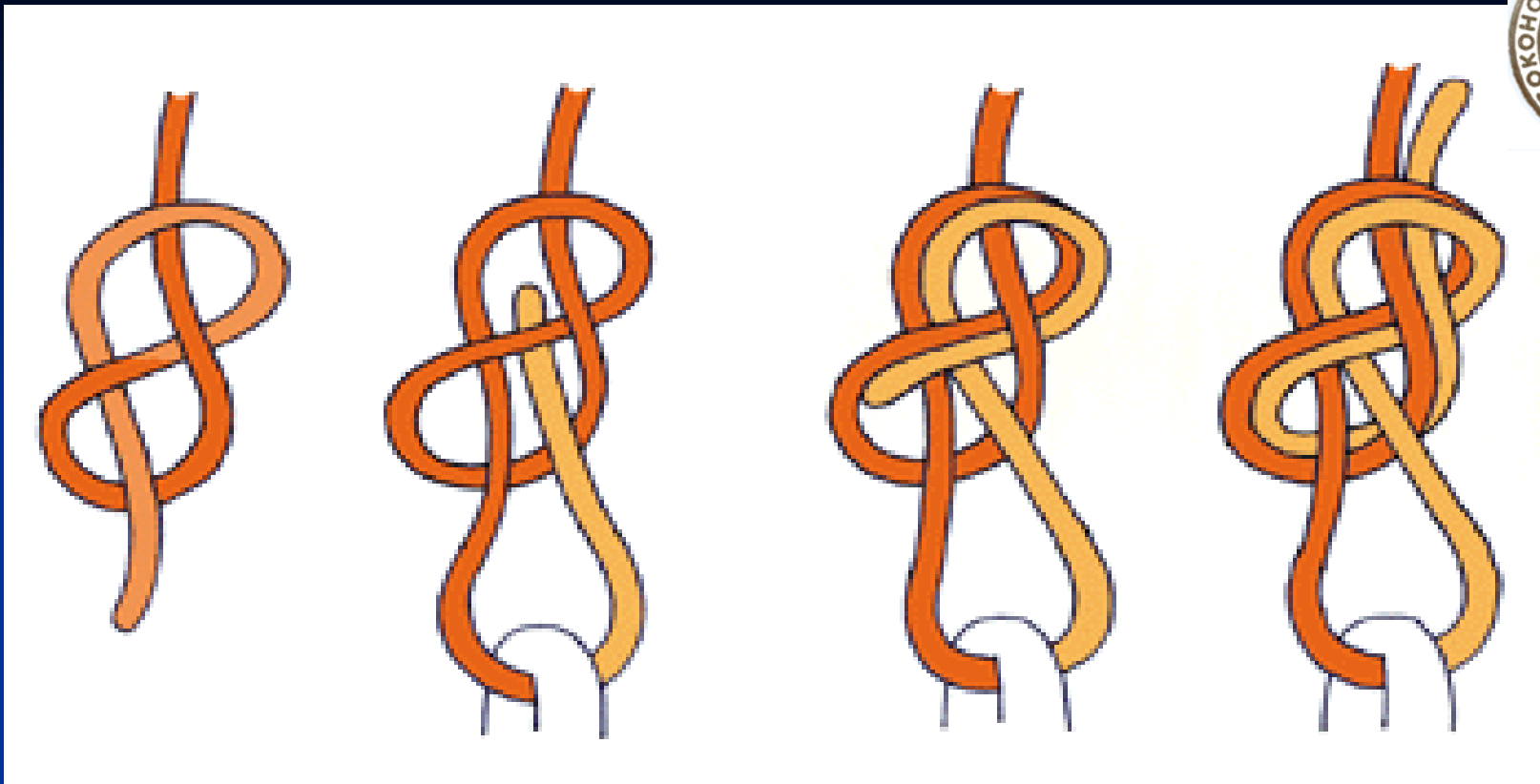
## Osmičková smyčka



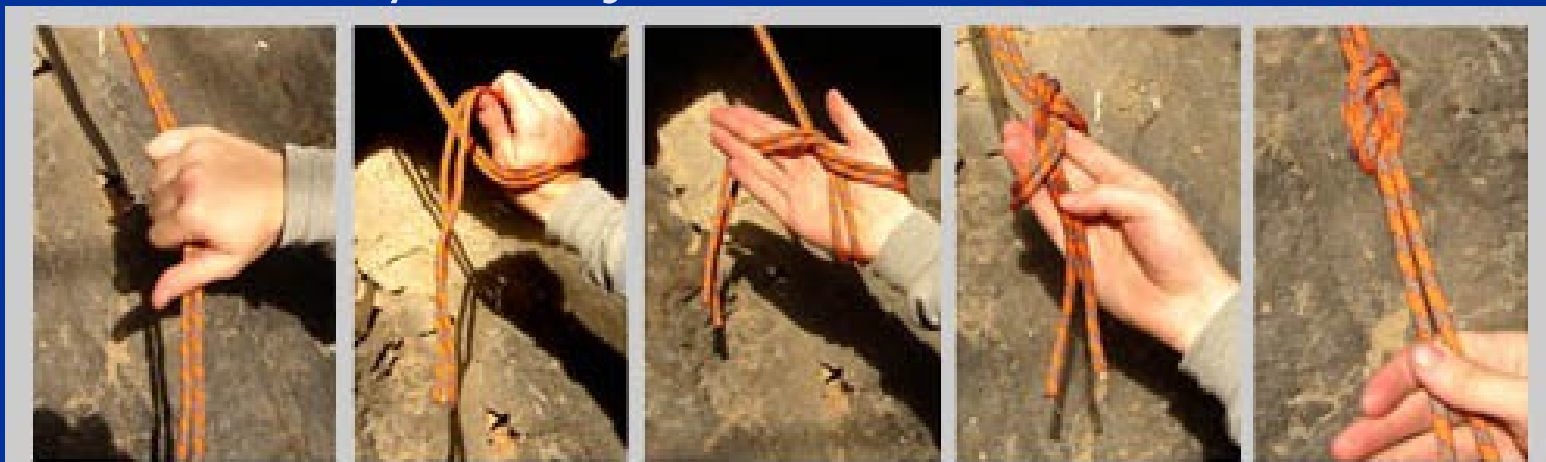
Možnosti využití smyčky jsou rozličné:

1. Nejčastěji se používá k navazování na lano. Uzel nejeví tendenci se rozvazovat, a při silném utažení jde poměrně rozumně rozvázat (nutno brát s rezervou).
2. Možno použít k jakémukoliv ukotvení lana k jistícímu bodu. Například k ukotvení konce fixního lana.
3. Uzel je také možno dělat na krátkém kusu lana za účelem vytvoření smyčky coby jistícího prostředku. Uzel se pak vkládá do skalní pukliny, která se zužuje, čímž v ní založený uzel drží. K tomuto účelu se často používá Vůdcovský uzel (viz. níže), ale stává se, že objem Vůdcovského uzlu je někdy vzhledem k velikosti skalní pukliny malý, a tehdy je možno využít právě osmičkový uzel, který je objemnější.
4. Uzel se relativně dobře váže jednou rukou na konci lana, které k člověku visí shora. Toho jde dobře využít pro svazování dvou konců kusu lana či popruhu, který je protažený skalními hodinami.

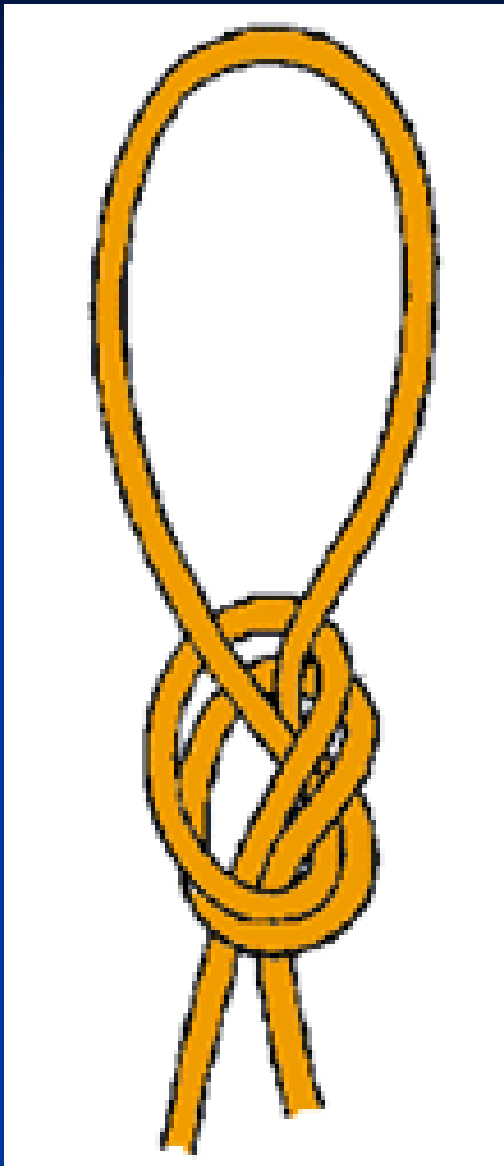
# Vázání osmyčkového uzlu



## Vyvázání jednou rukou do hodin



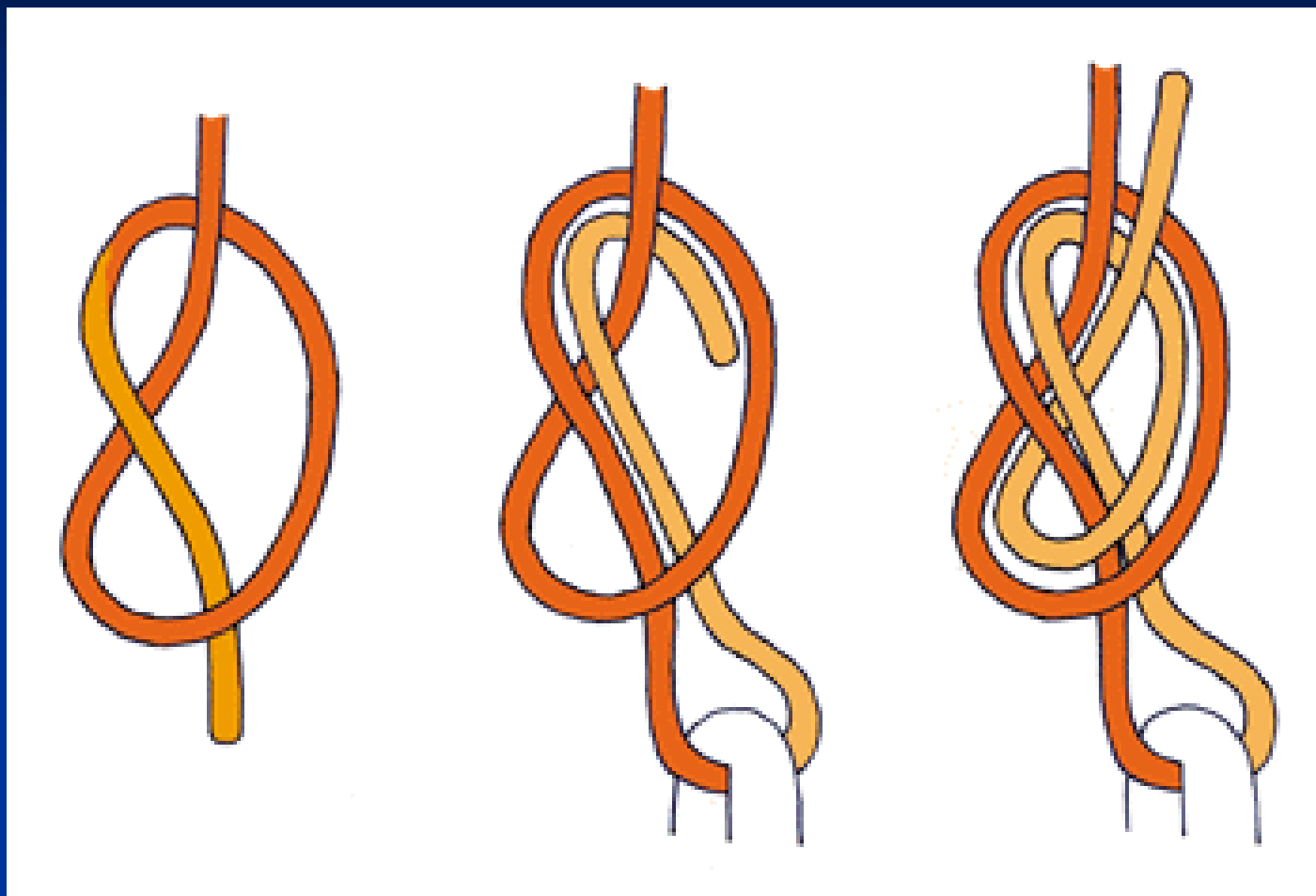
# Vůdcovská smyčka ("Krejčík")



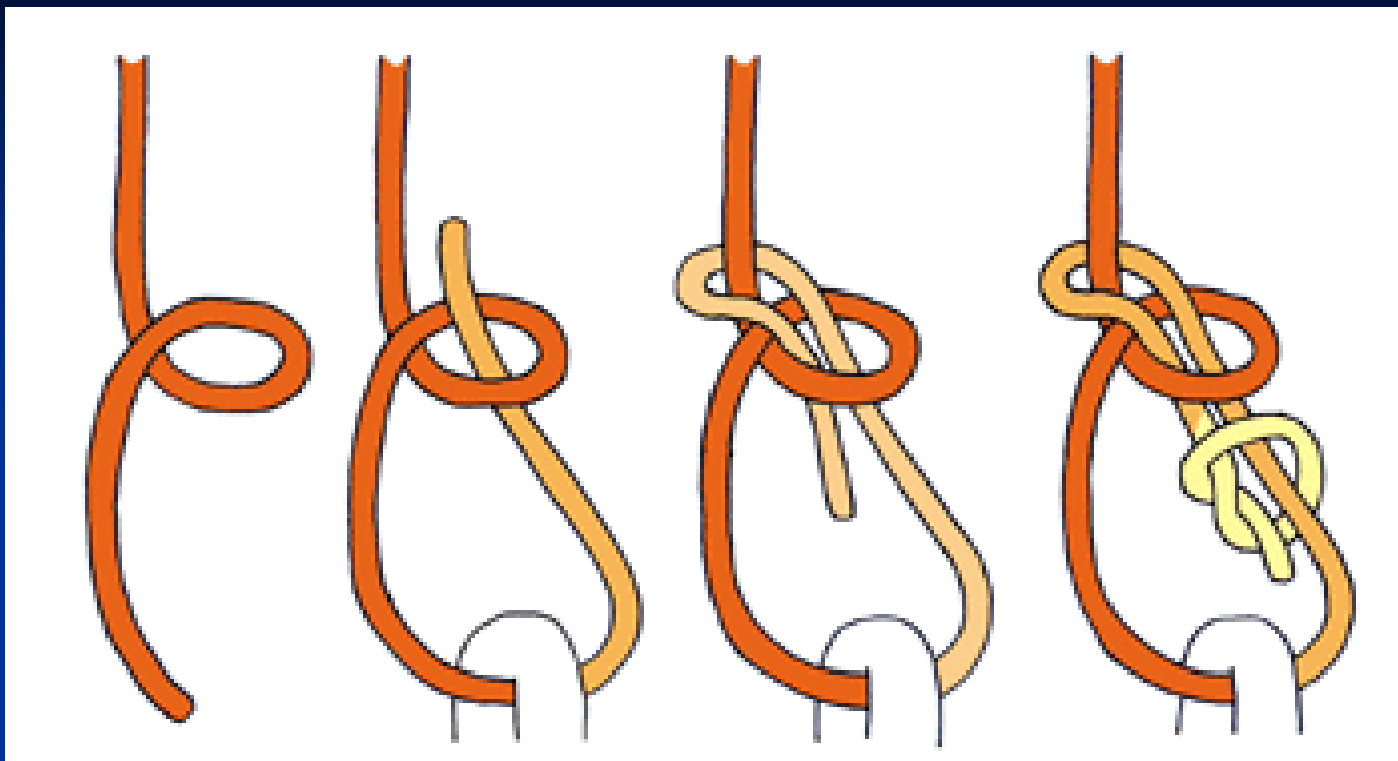
Vůdcovský uzel je nejjednodušší uzel pro vytvoření smyčky - má široké možnosti využití:

1. K jakémukoliv ukotvení lana k jistíci mu bodu. (např. ukotvení konce fixního lana.
2. Provázaná koncem lana, nejev í tendenci k rozvazování, což ale nemusí platit u tuhých lan se špatnou uzlovatelností. Velký problém vůdcovského uzlu, je jeho schopnost se při silném zatížení (péd) "pekelně" utáhnout. = rozvázání může být problematické (zima atd.) Pokud máte podezření, že na vašem laně se špatně utahují uzly, navažte koncovým cancourem pojistný uzlík, který obchvátí pevný pramen lana.
3. Navázání doprostřed lana. Často se k tomuto účelu používá, i když není optimální (lepší Motýlek). Situace, kdy je vázán uprostřed lana dobré jsou:
  - a) brzdící uzel na laně při postupu po ledovci;
  - b) navázání se na lano pro vícero druholezců na jednom laně.
4. Vytvoření smyčky s uzlem pro zakládání do skalní pukliny (coby jistíci prostředek). Uzel se vkládá do skalní pukliny, která se zužuje, čímž v ní založený uzel drží, a ven ze skály trčí oko smyčky, do které se cvaká karabina postupového jištění.

# 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 (při roztahování oka smyčky). **NESPOJUJEME S NÍ DVĚ LANA K SOBĚ!!!** Mimo to je Dračí uzel náchylný k samovolnému rozvázání, zvláště na tuhých lanech se špatnou uzlovatelností. Všem těmto nebezpečím s rozvázáním lze čelit navázáním pojistného uzlíku koncovým cancourem. Platí zásada, že pokud Dračí smyčku používáme, tak vždy s přidělaným pojistným uzlíkem.
- Ovšem při zatížení pramene lana, který z uzlu vychází, je Dračí smyčka pevná, a i po silném zatížení jde snadno rozvázat. To je snad jediný výrazný klad této smyčky.

# Dvojitá dračí smyčka



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

# Vázání dvojité dračí smyčky





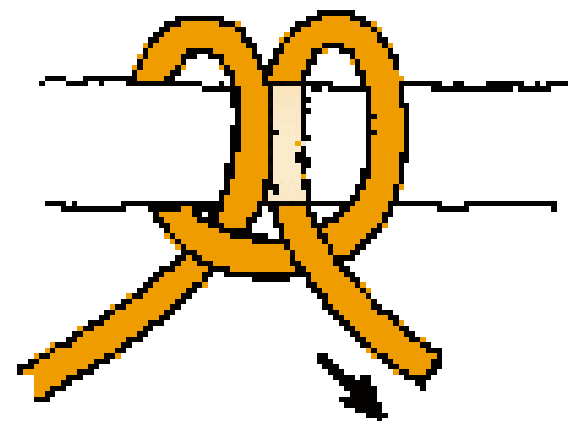
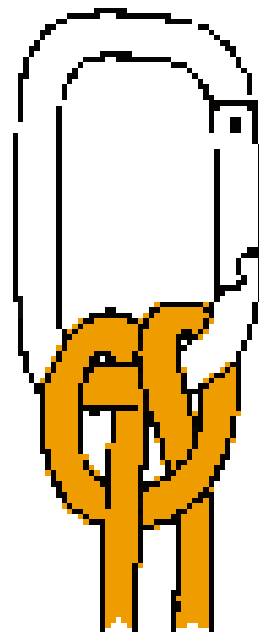
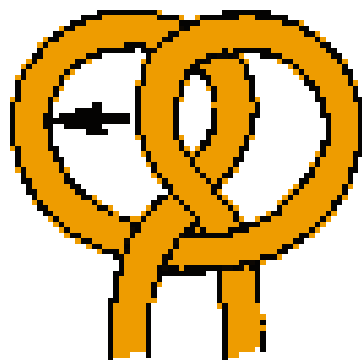
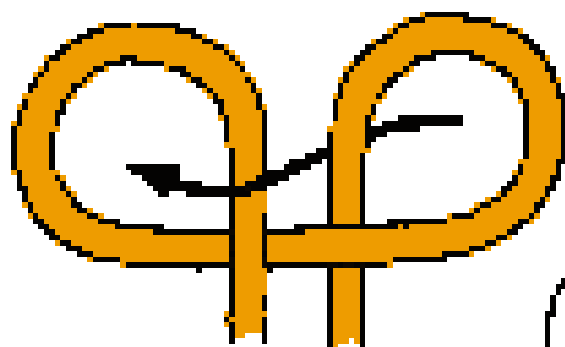


# Lodní smyčka

- 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 - tak pozor, krátký cancour se může snadno vyvléknout ven z uzlu, hrozí tak úplné rozvázání uzlu - proto je nutný delší cancour.
  2. Toto nehrozí uprostřed lana – **nutno lana utáhnout, aby nedocházelo k prokluzu**. Zvláště na karabinách, které jsou tenké.
- Nejčastější využití Lodní smyčky je při sebejistění jističe na štanu. Také se používá při odsazení pozice horního jističe, který shora jistí druholezce, dál od jisticího bodu stanoviště (např. situace: jisticí kruh je na samém vrcholku věže, ale jistič potřebuje kvůli drhnutí lana o skálu být na okraji stěny). Tehdy se jistič sebezajistí za první pramen vedoucí z Lodní smyčky, a na druhý pramen pomocí "Krejčíku" připne jisticí pomůcku. Tah tak bude působit na oba prameny a prokluzování Lodní smyčky je tím znemožněno.

# Vázání lodní smyčky

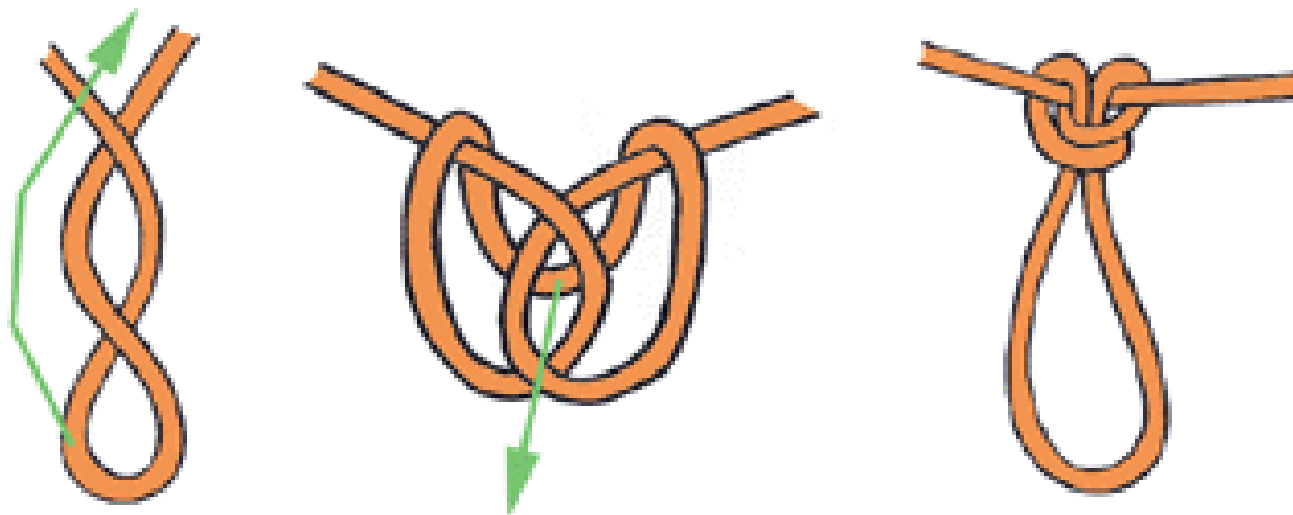
obr.55



# Motýlek



obr.7



- Smyčka 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). K podobnému účelu se často používá obyčejná Vůdcovská smyčka, ale oproti ní má Motýlek lepší parametry. Jednak menší ztrátu nosnosti lana v uzlu, tak i větší šetrnost k lanu.
- Po navázání je tak nutno vždy uzel srovnat. Po zatížení jde uzel velmi dobře povolit.

# Spojovací uzly

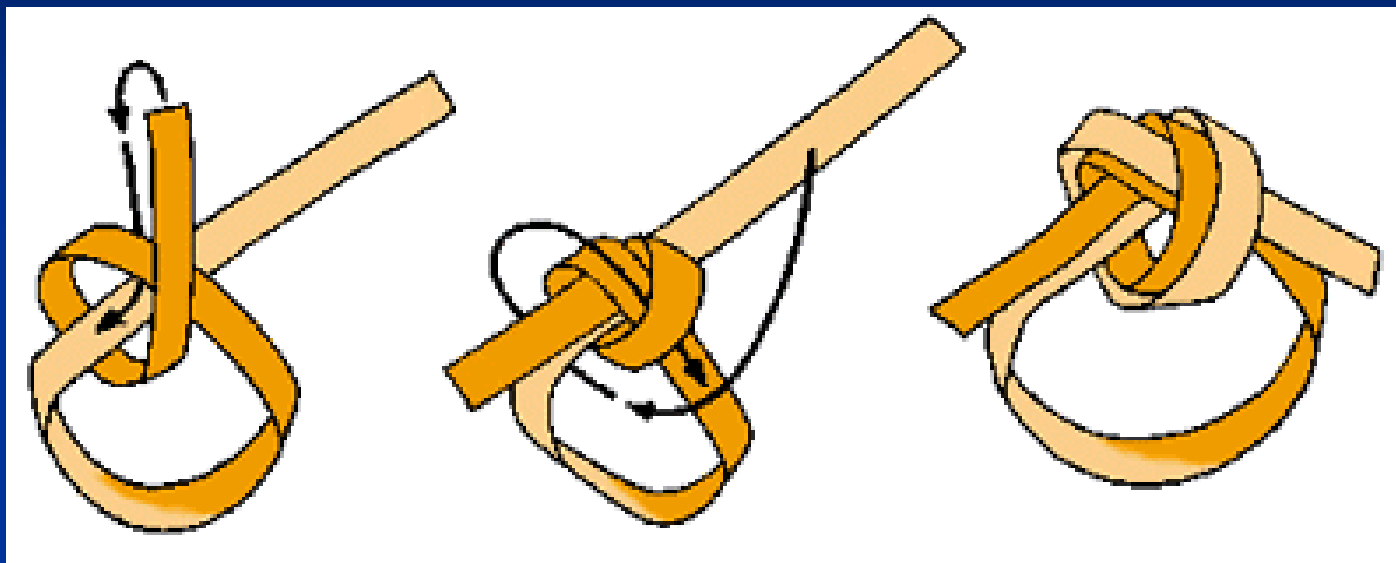
## Ambulanční uzel ("plochá spojka")

obr.9



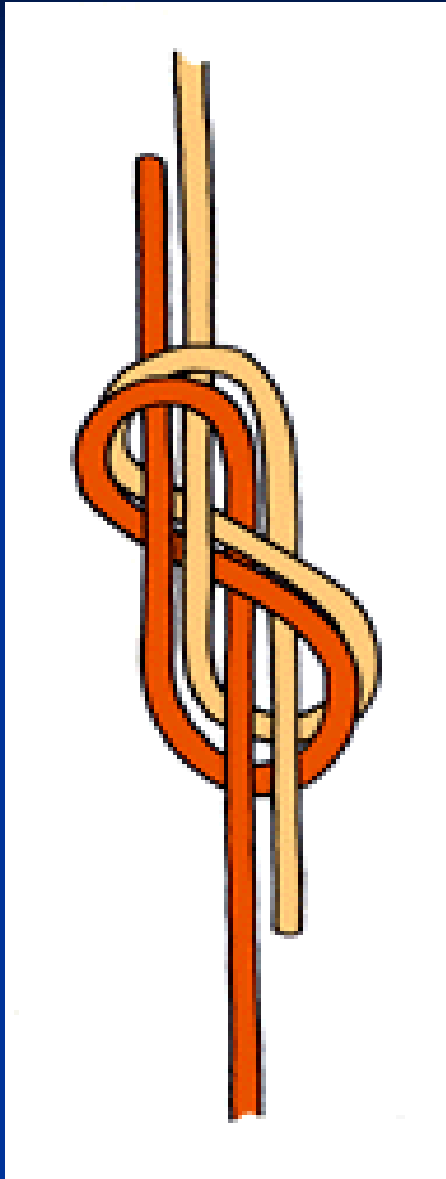
Používá se ke spojení dvou kruhových smyček. V této "ploché" podobě způsobuje uzel jen minimální pevnostní ztráty. Mohou se tak spojovat jak smyčky kulatého průřezu, tak i popruhy.

# Vůdcovský uzel protisměrný – „skotský“



- Velmi pevný a spolehlivý uzel sloužící ke spojení lan nebo popruhů. Nevýhodou je jeho přílišné zatažení při vysokém 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.

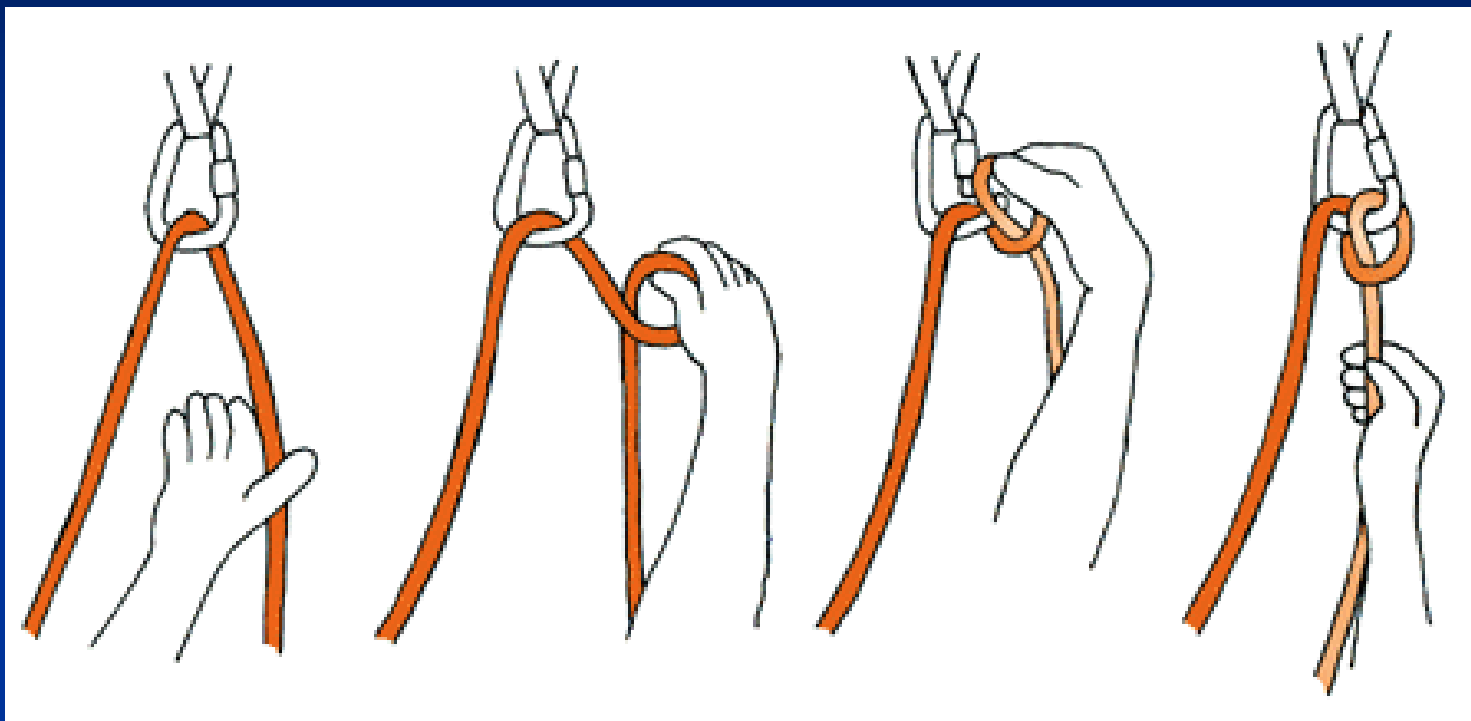
# Protisměrný osmičkový uzel



- Má shodné vlastnosti s protisměrným vůdcovským, 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. Uzel nejeví žádné tendence k samovolnému rozvazování, snad jedině při extrémně silném a v nevhodném směru vedeném tření o skálu je možné, že by se rozvázal. Po silném zatížení jde relativně dobře rozvázat
- **Pro navázání dvou lan a následného slanění je možno použít i vůdcovský uzel. Je vhodné navázat dva vůdcovské uzly za sebe tak, aby se o sebe neopíraly. Tento způsob navázání je velmi vhodný pro následné stažení lana – dnes velmi používán.**

# Manipulační uzly

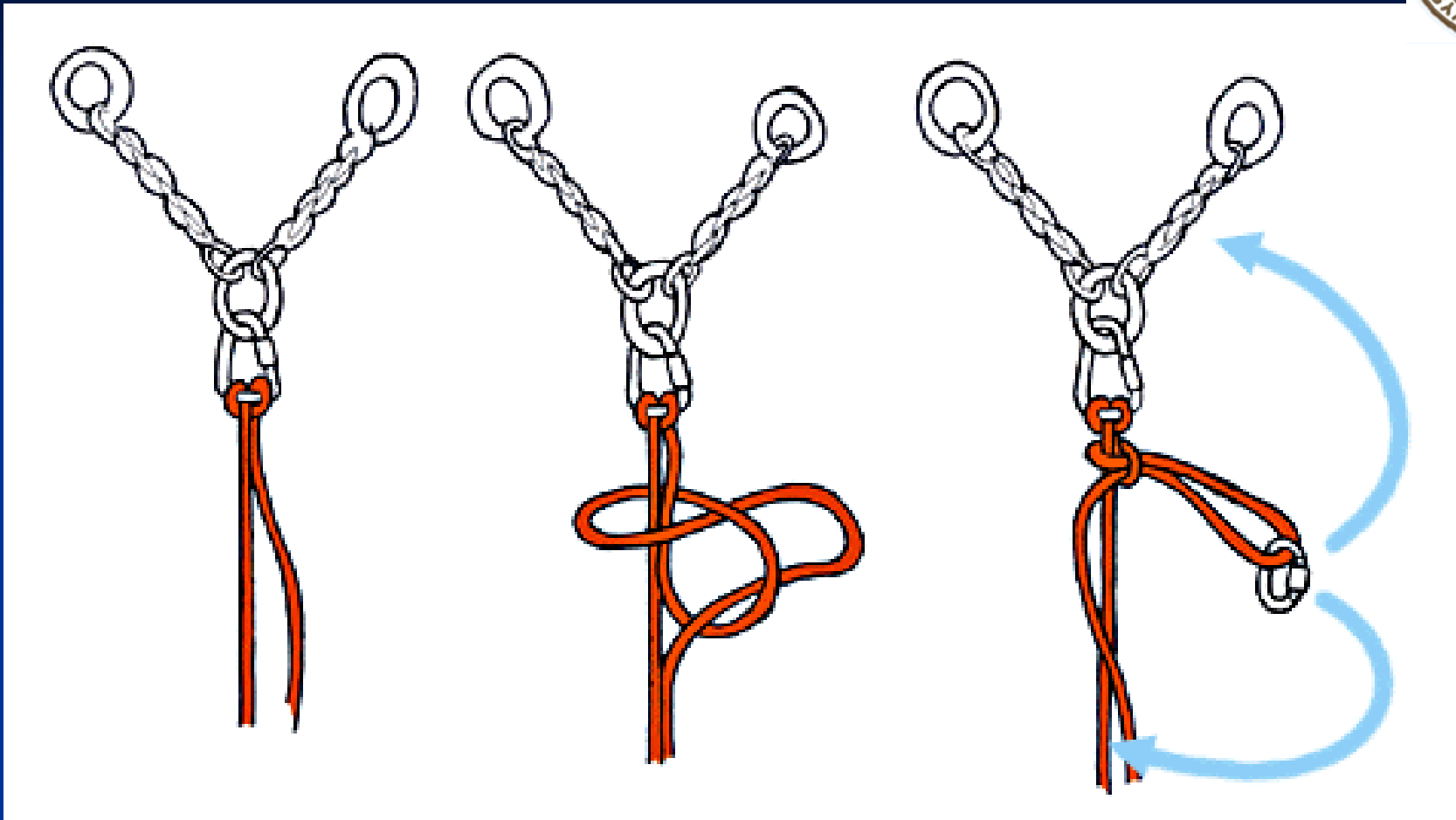
## Poloviční lodní smyčka



- Používá se jen k jištění prvolezce i druholezce (doporučeno UIAA), nebo taky v nouzi ke slaňování. Smyčka nedrží (!), pouze třením brzdí posunování lana. Nejlépe funguje na karabině HMS. Snadno se váže jednou rukou – vše jen v kombinaci s jednoduchým lanem.
- Při jištění se může uzel v karabině překlápět, podle toho, zda dobíráme, nebo popouštíme. Překlopení je doprovázeno menším cuknutím. Posunující lano se nesmí dotýkat pojistné matice na karabině HMS. Mohlo by dojít při nevhodném směru pohybu lana k jejímu uvolnění.



# Zadrhovací uzel



- Uzel, který používáme při blokacích, tedy zabránění prokluzu u jisticích pomůcek, zejména u polovičního jisticího uzlu nebo v modifikované formě u reversa, či ATC.
- Při složitějších manipulacích a riziku uvolnění vždy zajišťujeme zadrhovací kličku buď pomocí karabiny (viz obr.), nebo pomocí pojistného uzlu

# Vázání zadrhovacího uzlu z polovičního lodního uzlu

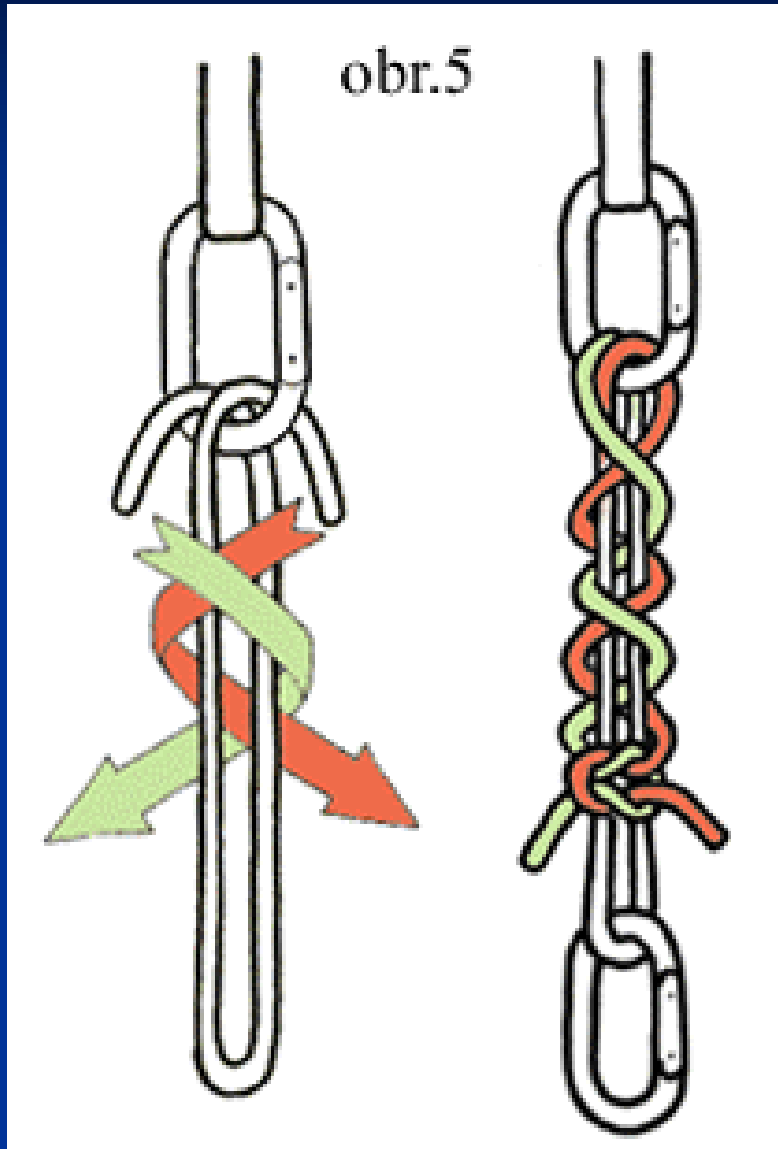


# Otevřená garda



- Velmi 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. V případě potřeby je možné blokaci lana uvolnit i bez odlehčení závěsu a zavěšené břemeno nebo lezce spustit zpět dolů .

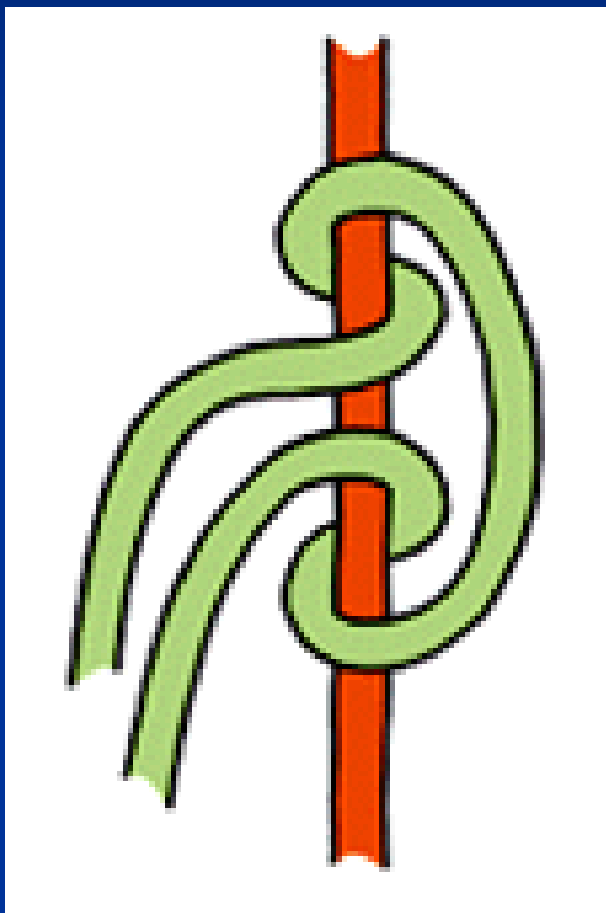
# Vánočka



- Tento způsob vázání smyčky má uplatnění všude tam, kde chceme, aby smyčka šla rozvázat i když je zatížena břemenem. Ve Vánočce však toto utažení spojovacího uzlu nehrozí, protože síla tahu se rozloží do tření mezi jednotlivé prameny lana.
- Využívá se především při záchranných nebo pracovních manévrech (např. slaňování dolů se zraněným metodou HOI, spouštění těžké bagáže, apod.).
- Uzel, kterým se po obmotání svazují konce smyčky k sobě, nemusí být nijak děsivě silně utažen, stačí jen tak normálně, a může se na to použít jakýkoliv spojovací uzel. Nepůsobí na něj už nijak velká síla. Utažení spojovacího uzle tak musí být dostatečné alespoň na to, abychom jej při manipulaci na štanďu nechtěně nějakým otřením ruky nebo těla nerozvázáli. Míru vzájemného tření mezi ovinutými prameny lana ovlivňuje průměr smyčky a počet ovinutí. Doporučuje se dělat min. 4 - 5 ovinutí.
- S tímto uzlem je třeba mít zkušenosti. Vázat tento uzel a spouštět z něj břemeno poprvé v životě až při záchranné činnosti naostro, není zrovna košer. Chce to mít trochu cvik, aby "vypuštění" břemene bylo plynulé a bez nárazu.

# Prusíkovací uzly

## Prusík



- Jedná se o základní a nejjednodušší prusíkovací uzel. Lze jej vázat jednou rukou. Podle počtu omotání smyčky kolem lana rozeznáváme jednoduchý prusík, dvojitý prusík, trojitý prusík, atd. Tento prusíkovací uzel je symetrický, a tak drží v obou dvou směrech stejně. Nevýhodou tohoto uzlu je, že funguje jen se smyčkami výrazně tenčími, než je lano. Doporučení je průměr 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, u plochých popruhových smyček uzel nefunguje spolehlivě a nelze ho proto pro popruhy doporučit.

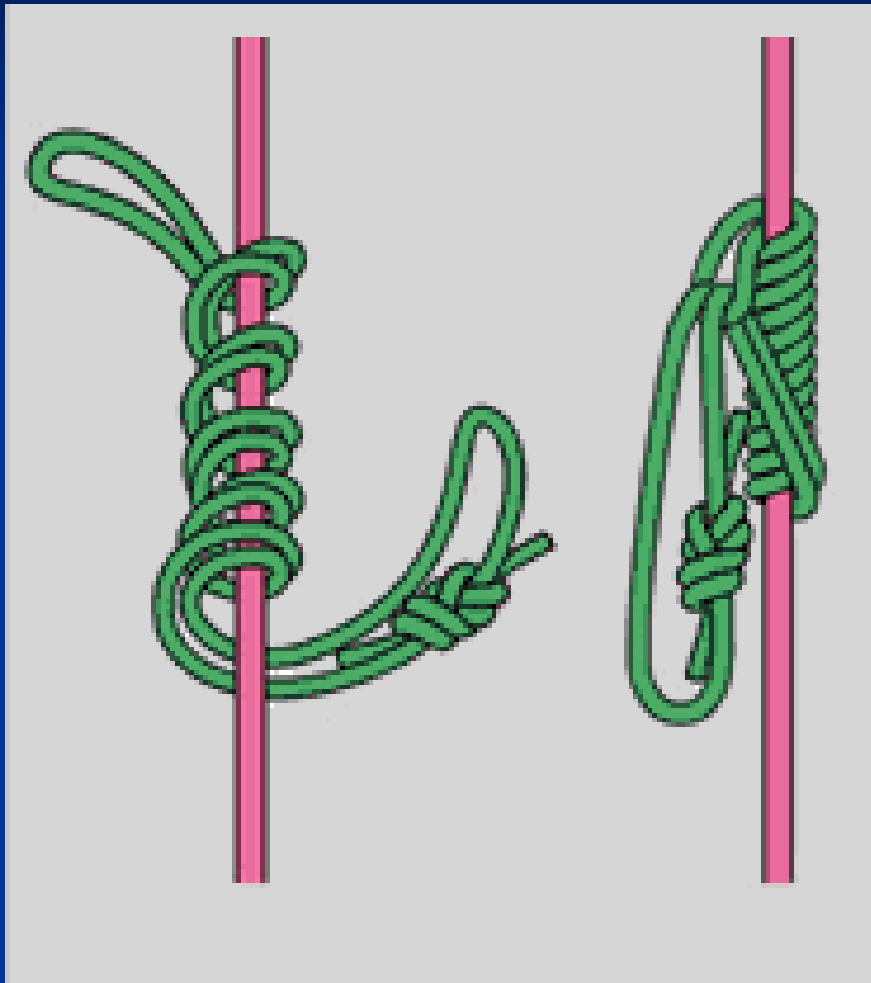


# Vyvazování prusíku z jednoho konce

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 jednoduchou nebo dvojitou rybářskou smyčkou.



# Machardův prusík



- Velmi dobrý prusíkovací uzel, je jedním z nejlépe fungujících. V Česku není horolezcům příliš znám, což je rozhodně škoda.
- Je asymetrický, ale svou konstrukcí je přijatelně dobrý i pro zatížení v druhém, neoptimálním směru podél lana. Špatně se však váže jen jednou rukou. Drží perfektně i na širokých dutých popruzích (25 mm), a tlustých smyčkách kulatého průřezu (9 mm), ale taková tlustší smyčka musí být okolo lana ovinuta min. 4x, jinak může uzel prokluzovat a pomale sjíždět po laně dolů! 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, jenž je ohroženo padajícími kameny, a kde je tudíž žádána vysoká nosnost a odolnost prusíkovací smyčky.