

Kötéltechnika I.

Kötelek fajtái és tulajdonságai

A technika és technológia fejlődésével a kender anyagú, körszövött és spirálszövött köteleket az outdoor felhasználási területekről kiszorították a köpenyből és magból álló, műszálas kötelek.

A mászásra és barlangászatra napjainkban általánosan használt kötelek több különálló, a teherbírás több, mint 2/3-át adó spirálsodort pászmából álló magját a köpeny védi a mechanikus behatásoktól, sérüléstől.

Adatai: (melyeket megtalálhatunk a kötelhez mellékelt gyártói adatlapon)



Kötél jelölése

- átmérő a statikus barlangász kötelek esetében \varnothing 7-11 mm, ez vonatkozik a kanyoninghoz használt víztaszító impregnálással ellátott és az elsősorban alpin munkára alkalmas hóálló kötelekre is. Dinamikus, mászásra használt köteleknél átmérő szerint a következő csoportosítást alkalmazzuk: egészkötél (hegymászó, alpesi, nagyfalas, sportmászó, homokköves, műfalmászó stb.) \varnothing 10-11 mm, félkötél \varnothing 8,5-9,5 mm, ikerkötél \varnothing 8-9 mm. A kötelek átmérője és használati területe közti összefüggés:

Kötél (mm)	Használat stílusa				
	Amerikai	Alpin	Ultrakönnyű	SRT	Sziklamászás
11	ideális	beépített kötélpályák	nagyon nehéz	nagyon nehéz	ideális*
10	mellékesen	általános használat	nagyon nehéz	nagyon nehéz	Elővigyázattal*
9	VESZÉLYES	sport/kutatás	nehéz	ideális	Elővigyázattal*
8	VESZÉLYES	sport/"push" rope technika	ideális	ideális	VESZÉLYES
7	VESZÉLYES	VESZÉLYES	Professzionális alpesi barlangászathoz		VESZÉLYES

*csak dinamikus kötéltre vonatkozik, a vékonyabbakat duplán kell használni.



Kevlar



Kevlar



Dyneema



Alapfokú barlangjáró tanfolyam 2011.

- hossza, azt hiszem ezt nem kell magyarázni. ☺ Elvágott köteleket is mindig jelölni kell!



- anyaga: PA, PE, PP, Kevlar, Dynema
- szakítószilárdság: 18-28 kN (fél- és egészkötelek esetén), ez nagyjából 1,8-2,8 t statikus terhelésnek felel meg. Folyamatosan növekvő erővel terhelik a kötelet az elszakadásáig. Az általános kötél közelítő szakítószilárdságát a $d^2 \cdot 200$ közelítő képlet adja meg, ahol a d az átmérő mm-ben, és az eredmény mértékegysége N (1 kg = 10 N).

Átmérő (mm)	Fajlagos tömeg		Statikus nyúlás 80kg-os terhelésnél	Mennyi fér egy 25L-es zsákba	Statikus szakítószilárdság (kg)	FF1 Esések száma 80kg, 1m
	száraz	nedves				
11	75	98	1,25	75	3000	10+
10	62	81	2	100	2500	8-20+
9	50	65	3	120	1800	3-10+
8	38	49	4	180	1500	2-3
7	33	43	4	220	1000	0-2

- megtartási rántás, amely beleeséskor a hirtelen, lökészerűen fellépő erő maximumát jelenti (KN). A megfelelő értékek a következő definíciókon alapulnak: Szimpla kötélnél az első eséskor fellépő megtartási rántás értékének 12 KN-nál (ez az emberi szervezet tűréshatára) kisebbnek kell lenni, 80 kg-os test és 1,77 eséstényező mellett. Dupla kötélnél az első eséskor fellépő megtartási rántás értékének 8 kN-nál kisebbnek kell lennie, 55 kg-os zuhanó test és 1,77 eséstényező mellett. Ikerkötélnél az első eséskor fellépő megtartási rántás értékének 12 kN-nál kisebbnek kell lennie, 80 kg-os zuhanó test és 1,77 eséstényező mellett.
- méter súly (50-90 g)
- köpenycsúszás: a köpeny a maghoz képest mennyit csúszik meg, maximum 2% lehet
- csomózhatóság: a kötél átmérője és a csomó belsőátmérője közötti összefüggést fejezi ki, maximum 1,1 lehet
- Sokktűrő képesség: hány FF1-es esést tart meg károsodás nélkül (2 vagy több)
- fajsúly: 0,8-1,5 g/cm³
- lágyulási pont: 130-230 °C
- olvadáspont: 160-500°C
- merevség, amely a hajlító erővel szembeni ellenállást jellemzi (mennyire „spröd”)
- nyúlás: statikus 2-3%, dinamikus 6-12%
- sarok szakítószilárdság. Jellemzően sziklás kötelekre, egy R0.1mm-es sarkon 90⁰-ban meghajtott kötél teherbírása.



Alapfokú barlangjáró tanfolyam 2011.

- gyártási év, amely meghatározható a köpeny körszövésében található színekombinációkból (ez jellemzően a dinamikus köteleknél lehetséges), illetve statikus kötelek esetén a magban található színes szál segítségével. A gyártó mellékel egy táblázatot a meghatározáshoz.

Szakítószilárdságot befolyásoló tényezők:

- öregedés (természetes folyamat, akkor is lezajlik, ha a kötelet egyáltalán nem használjuk).

Kor	Használat	FF1 Esések száma (80kg, 1m)
új	nem használt	41
6 hónapos	40 mászás és ereszkedés után	10
4.5 éves	kopott, merev	4

A teszteléshez 9mm-es kötelet használtak.

- napfény: elsősorban az UV sugárzás károsít, mert a kötelek anyagai szénhidrogén-származékok, melyek hosszú polimer szénláncát az UV sugárzás „széttöredezi”
- csomók: jól megkötött csomó 15-35%, rosszul megkötött 25-50%-kal is csökkentheti a szakítószilárdságot
- meztörések (sarok-szakítószilárdság)
- kopás (külső és belső is): Külső kopás a normális használat során képződik. A belső kopás pedig akkor, ha a kötélünket túlságosan elhanyagoljuk, mert ilyenkor a barlangi agyag bekerülhet a kötél magjába is. Az agyag tartalmaz csak mikroszkóppal látható kalciumszemcséket. A kalcitkristály szerkezetére jellemző, hogy éles széllel rendelkező lapokból áll, melyek a kötél ismételt használatakor az elemi szálakat elvágják, ezért rendkívül fontos a kötél megfelelő tisztítása.
- vizesedés (EVERDRY és Super-DRY köteleknél ez nem jelent gondot, de a beszerzési ára sokkal magasabb) Az öregedés és a nedvesség hatásait jól mutatja a 1 m-ről beejtett 80kg-os súllyal való tesztelés:

Kor	Nedves/Száraz	FF1 Esések száma (80kg, 1m)
új	száraz	41
új	nedves	25
4.5 éves	száraz	4
4.5 éves	nedves	4

A teszteléshez 9mm-es kötelet használtak.

- hőmérséklet
- kémiai hatások (akkumulátor savak és lúgok, karbidmész, petróleum stb.)
- megtartott esések száma

Kötél anyaga:

Kender, len: természetes anyagok. A szintetikus kötelekkel megegyező teherbírás csak az átmérő jelentős növelésével lehetséges (50-80mm). Vizesen rettenetesen nehéz, csomózni szinte lehetetlen, barlangi körülmények között a kötél belső része kifelé kezd el rothadni. Ezt a folyamatot kívülről nem lehet látni. Jellemzően az '50-es, '60-as években használtak ilyen köteleket ereszkedésre és



hágcsó készítésére. Ma már csak a tornatermek mászókötelei, illetve a hajók kikötőkötelei készülnek kenderből.

Szintetikus kötelek: elsősorban poliamid és poliészter anyagúak. Az ilyen kötelekre jellemző, hogy kis átmérő esetén is nagy teherbírással, könnyű métersúllyal, magas olvadási hőmérséklettel, jó csomózhatósággal és hosszú élettartammal rendelkeznek.

Poliamid 6 és poliamid 6.6: Fajsúlya $1,25 \text{ g/cm}^3$. Lágylási pontja $170-190 \text{ }^\circ\text{C}$, olvadáspontja $210-260 \text{ }^\circ\text{C}$. Érzékeny savakra, de a lúgokat jól bírja (a karbidmész lúgos kémhatású). Számunkra fontos tulajdonságaik, hogy a gyártástól kezdve 2-3 évig javulnak, és csak ezután kezdenek el öregedni. Átlagos igénybevétel esetén 10-15 évig használhatjuk. Nedvesség hatására szakítószilárdsága 10-12 %-kal csökken. Elsősorban ebből az anyagból készítene köteleket.

Poliester: Fajsúlya $1,45 \text{ g/cm}^3$. Lágylási pontja $220-230 \text{ }^\circ\text{C}$, olvadáspontja $260-280 \text{ }^\circ\text{C}$. Érzékeny a lúgokra, de a savak nem károsítják. A poliamidnál simább felületű, nehezebb, de kevesebb vizet vesz fel, szakítószilárdsága 6%-kal csökken nedves állapotban. Javuló tulajdonságai nincsenek, átlagos igénybevétel esetén 8-12 évig használható.

Polipropilén: Fajsúlya $0,85 \text{ g/cm}^3$. Lágylási pontja $120-130 \text{ }^\circ\text{C}$, olvadáspontja $160-180 \text{ }^\circ\text{C}$. Drága és nehezen beszerezhető. Úszik a vízben, csak igen speciális esetekben van értelme alkalmazni (pl. patakon, tavon átvezetéshez).

Kevlar: Fajsúlya $1,45 \text{ g/cm}^3$. Lágylási pontja $300-350 \text{ }^\circ\text{C}$, olvadáspontja $500 \text{ }^\circ\text{C}$. A poliamid és poliester köteleknél nagyjából 5x erősebb. Nagyon drága. Hátránya, hogy nem bírja a csomózást, így barlangi körülmények között használata csak igen korlátozottan lehetséges. Élettartama 8-10 év.

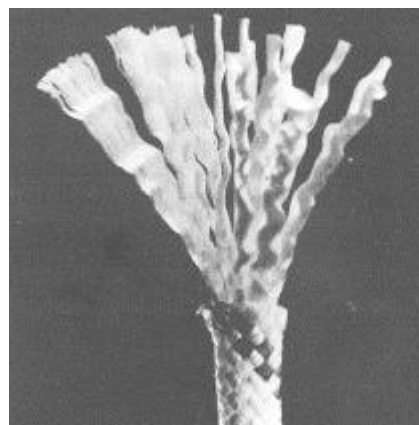
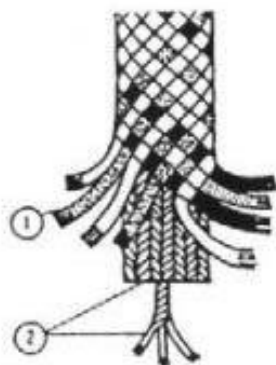
Dinema: Tulajdonságai nagyjából megegyeznek a kevlar kötélnél leírtakkal. Szakítószilárdsága is azonos, ára azonban 5-8-szorosa a kevlar kötelekének. A csomózást jól bírja. Élettartama 7-12 év.

Kötél gyártástechnológiája:

Sodort kötél: Az elemi szállakból 3-4 fonatot alakítanak ki, és ezeket sodorják össze. Anyaga jellemzően kender, len, ritkábban műszál. Merev, könnyen „macskásodik”, élettartama csekély, a természetes anyagúak belülről rothadnak, terhelés hatására kitekeredik, kopással együtt csökken a szakítószilárdsága. Ilyen kötél a háztartási szárítókötél.

Spirál fonott kötél: Főleg szintetikus műanyagból készül, nagyon nyúlik, sok vizet vesz fel, közepes élettartamú, csekély szakítószilárdsággal rendelkezik (10-15kN). Terhelés hatására kitekeredik. Komoly hátránya, hogy minden teherviselő szál a kötél felszínére kerül, így ezek is kopnak, jelentősen csökkentve az amúgy sem túl jelentős szakítószilárdságot. Nehezebben lehet felfedezni a kötél sérüléseit.

Körszövött kötél: Két részből áll, a magból(2) és a köpenyből(1). A mag a terhelés 70-80 %-át, a köpeny 20-30 %-át, veszi át. Átmérőjük 2-11 mm-ig terjed. Dinamikus, statikus és a statodinamikus kötelek is ezzel a technológiával készülnek. Kizárólag szintetikus alapanyagokat használnak fel a gyártásnál. A mag a fő teherviselő. Az elemi szálakat egymás mellett párhuzamosan összefogják, ezt nevezzük pászmának. Három ilyen párhuzamos elemi szálakat tartalmazó pászmát összesodornak. Ez előnyösebb, mert nem lesz merev a kötél, jól kötözhető. A mag páratlan számú pászmából áll, melyek között találhatunk jobbra és balra sodort típust is (11 esetén jellemzően 6 jobbra és 5 balra sodort típussal találkozhatunk). A köpeny pedig ebben az esetben balra szőtt. Ennek a technológiának az eredménye, hogy a kötél terhelés hatására nem akar kitekeredni, mert a különböző irányba szőtt pászmák és a köpeny kiegyenlítik egymást. Esetleges tekeredést csak a rosszul összeszedett kötél eredményezhet. A köpeny elsődleges feladata a mechanikai védelem, valamint az évjárat, a típus meghatározásánál van szerepe. A körszövött technológia nagy előnye, hogy a sérülés jól látható és könnyen kitapintható, mert sérülés esetén a mag kibuggyan, illetve dudort eredményez.



Körszövött kötél

Köpeny kötelek: Csak köpenyből állnak, csekély szakítószilárdság jellemzi az ilyen köteleket. Egyáltalán nem váltak be, mert drágák voltak és sérülés esetén viszonylag könnyen el is szakadtak.

Körszövött kötelekkel kapcsolatos minimális követelmények:

- Dinamikus, statikus és statodinamikus kötelek esetén:
 - UIAA (Union Internationale des Associations d'Alpinisme) és a CEN (Comité Européen de Alpinisme) minősítéssel rendelkezzen
 - az Európai Unióban az EN 892 szabvány a dinamikus kötelek, az EN 894 a statikus és statodinamikus kötelek és az EN 564 szabvány a zsinórok jellemzőit szabályozza
 - köpenycsúszása UIAA szerint maximum 1%, CEN szerint maximum 2% lehet
- További feltételek dinamikus kötelek esetén:
 - nyúlása minimum 6%-os legyen
 - egészségkötelek esetén 80 kg terhelés hatására minimum 5db FF 1-es esést kell elviselnie (a gyakorlatban jellemzően 8-15 ilyen esést viselnek el)
 - félkötelek esetén 55 kg terhelés hatására minimum 5db FF 1-es esést kell elviselnie (a gyakorlatban jellemzően 8-15 ilyen esést viselnek el)
 - ikerköteleknél 80 kg-os zuhanó test esetén a két szálnak együttesen 12 FF 1,77-es esést kell elviselnie
- További feltételek statikus kötelek esetén:
 - statikus teherbírása minimum 16 kN (jellemzően 18-32kN)
 - minimális szakítószilárdsága csomókkal 12kN (jellemzően 12-18kN)
 - nyúlása 1,5-4 % között legyen
 - átmérője 8-11 mm között legyen
 - 80 kg-os terhelés hatására legalább 2 FF 1-es esést viseljen el (jellemzően 2-38)
 - olvadáspontja legalább 200°C legyen

Kötél karbantartása és kezelése:

Tisztítása kizárólag tiszta, mosószermentes vízben. A mosást célszerű a túra után rögtön megtenni, praktikus a 2 db szembefordított gyökérkefe között, vízben áztatva áthúzni. Jól használható a magasnyomású mosó is. Mosógépben semmiképpen se mossuk, még akkor se, ha nem használunk mosószert!

A kötéltre rálépni tilos!

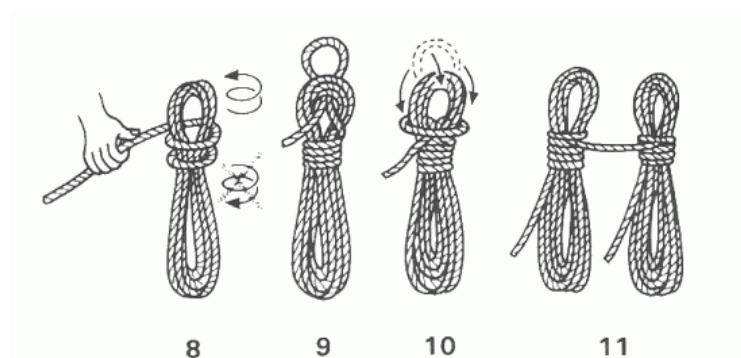
Védjük a napfénytől, a vegyszerektől (sav és lúg hatása nem látszik a kötélén).

A kötelekről kötélnaplót célszerű vezetni, ilyenkor az új köteleket beszámozzuk mindkét végén, a naplóba vezetjük a használat idejét, az esetleges sérüléseket, ha szétváltuk, mi lett a darabokkal, és a félévente kötelező szemrevételezéses vizsgálat eredményét.

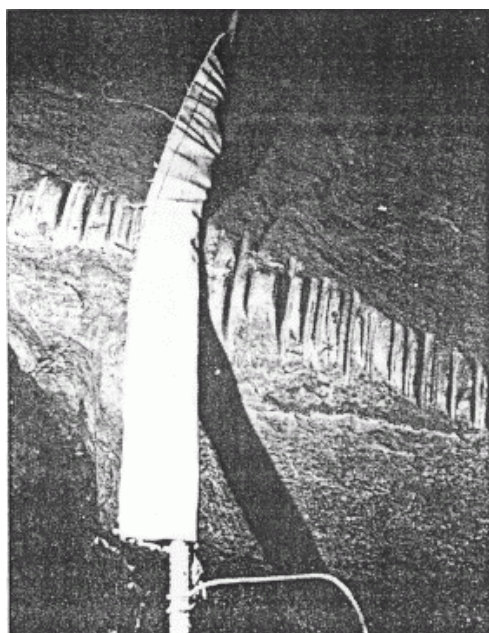


Alapfokú barlangjáró tanfolyam 2011.

A kötelet tárolni kizárólag közvetlen napfénytől védett helyen szabad, praktikus köteles bag-ben. Barlangi szállításhoz a kötelet be kell bag-elni, ilyenkor egyszerűen beletömjük a bag-be a kötelet. Még mielőtt ezt megtennénk, a kötélt végétől min 1,5-2m távolságra kötelező kötélvég csomót kötni! A bag tetején található végére pedig célszerű, mert így könnyebben megtaláljuk a végét. Babázásnak hívjuk, amikor a kötelet tároláshoz, felszíni szállításhoz speciálisan feltekerjük.



Babázás



Kötélvédő



Kötél tesztelése



Csomók

A köteleket, kötélgyűrűket és hevedereket különböző csomókkal lehet teljes értékű felszereléssé alakítani. A jó csomót a következő tulajdonságok jellemzik:

- helyes kötélvezetés (a megkötött csomó ténylegesen is megegyezik a „névével”)
- párhuzamos kötélvezetés rendezettsége (nincsenek a csomóban kereszteződő szálak)
- a csomó meghúzott állapota (ha terhelés előtt nincs meghúzva, akkor szinte biztosra vehető, hogy terheléskor az elrendeződés nem lesz kielégítő és előfordulhat dinamikus terhelés – beleesés – hatására a kötélt roncsolódása, égése)
- megfelelő hosszúságú „kilógó kötélhossz”

Kilógó kötélhossz: minimum a kötélt átmérőjének tízszerese (10 mm-es kötélt esetén min. 10 cm)

Csomókat speciális területeken is használhatunk. Az egyik ilyen terület a csomók ékként történő felhasználása. Gyakorlatilag a megkötött csomót egy repedésbe helyezük, és közttest készítenk belőle (barlangvédelem). A másik terület az extrakönnyű beszereléseknél a rántáskiegyenlítő csomók használata, amelyek a kötelet érő esetleges dinamikus terhelésből adódó igénybevételt hivatottak csökkenteni (barlangász statikus kötélt használata esetén van értelme használni).

Barlangi pályafutásunk alatt rengeteg csomóval ismerkedünk meg. A teljesség igénye nélkül a legfontosabb alap csomókat ismertetem.

Sima csomó: más néven „mari néni” vagy közép csomó.



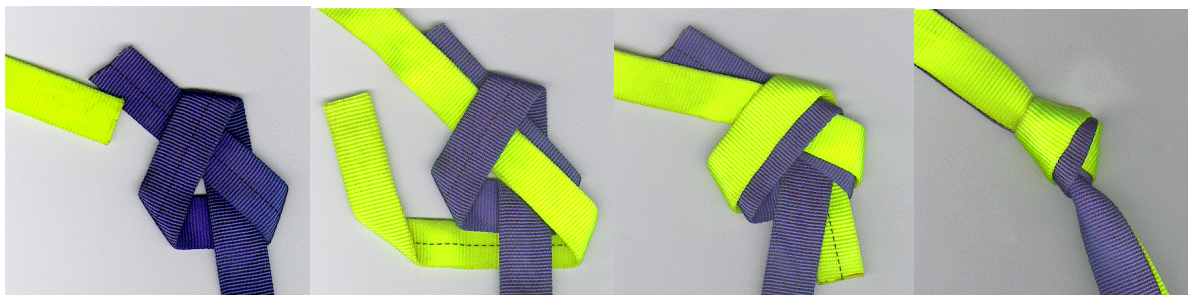
Lapos csomó: Kötélgyűrű készítéséhez használjuk. Egyszerű „mari néni” csomót (sima csomó) használunk hozzá, oly módon, hogy az elkészített csomó lapos legyen. Kizárólag derék zsinór összekötéséhez, esetleges felszerelés rögzítéséhez használható. Kötélpályák beszereléséhez tilos használni.



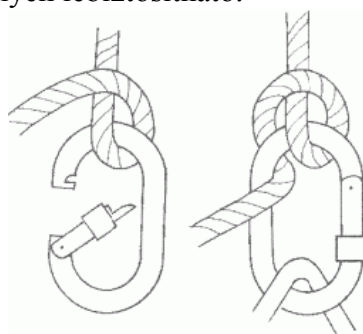


Alapfokú barlangjáró tanfolyam 2007.

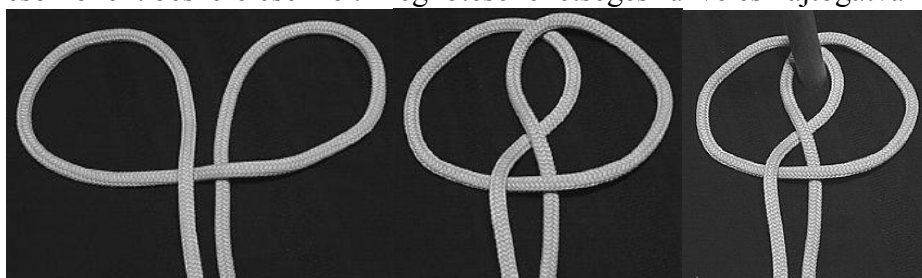
Heveder összekötő csomó: Kizárólag hevederek összekötésére használjuk. Egyszerű „mari néni” szembeűzve, oly módon, hogy egy gyűrűt kapjunk. Terhelés hatására magától összeszorul. A hevederek végeit célszerű csomóval vagy szigetelőszalaggal esetleg zsugorcsővel lebiztosítani, így nehezebben tud kifűződni a csomó.



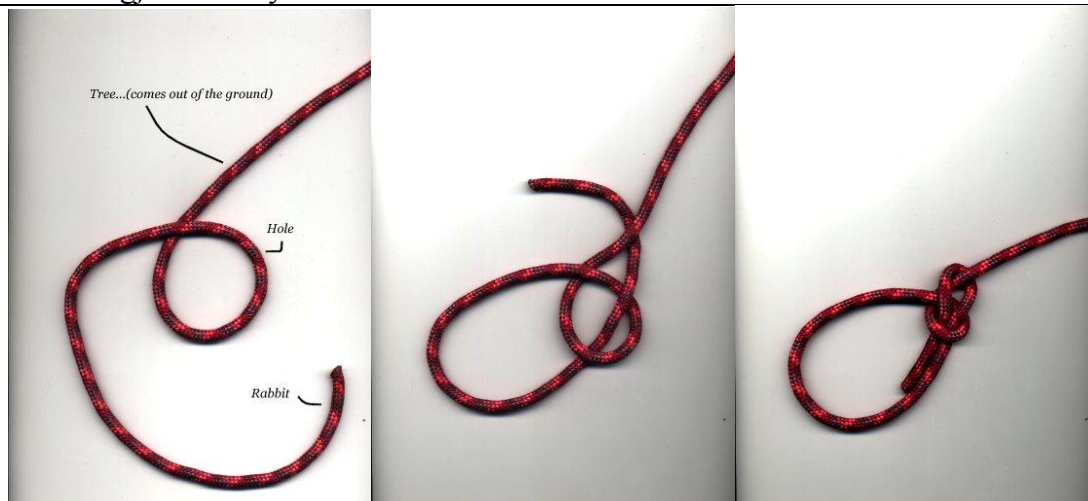
Félszorító nyolcas: Nagyon jól használható, magától visszaforduló, súrlódó csomó (ezt a tulajdonságát használhatjuk ereszkedéshez HMS karabinerrel, de tekintve, hogy térben törí a kötelet ezért csak dinamikus kötélén lehet használni, mert a statikus barlangász kötelet spröddé teszi) mászáskor, létrán és hágsón közlekedéskor társbiztosításnál jól használható. Ereszkedéskor egy egyszerű csomó használatával könnyen lebiztosítható.



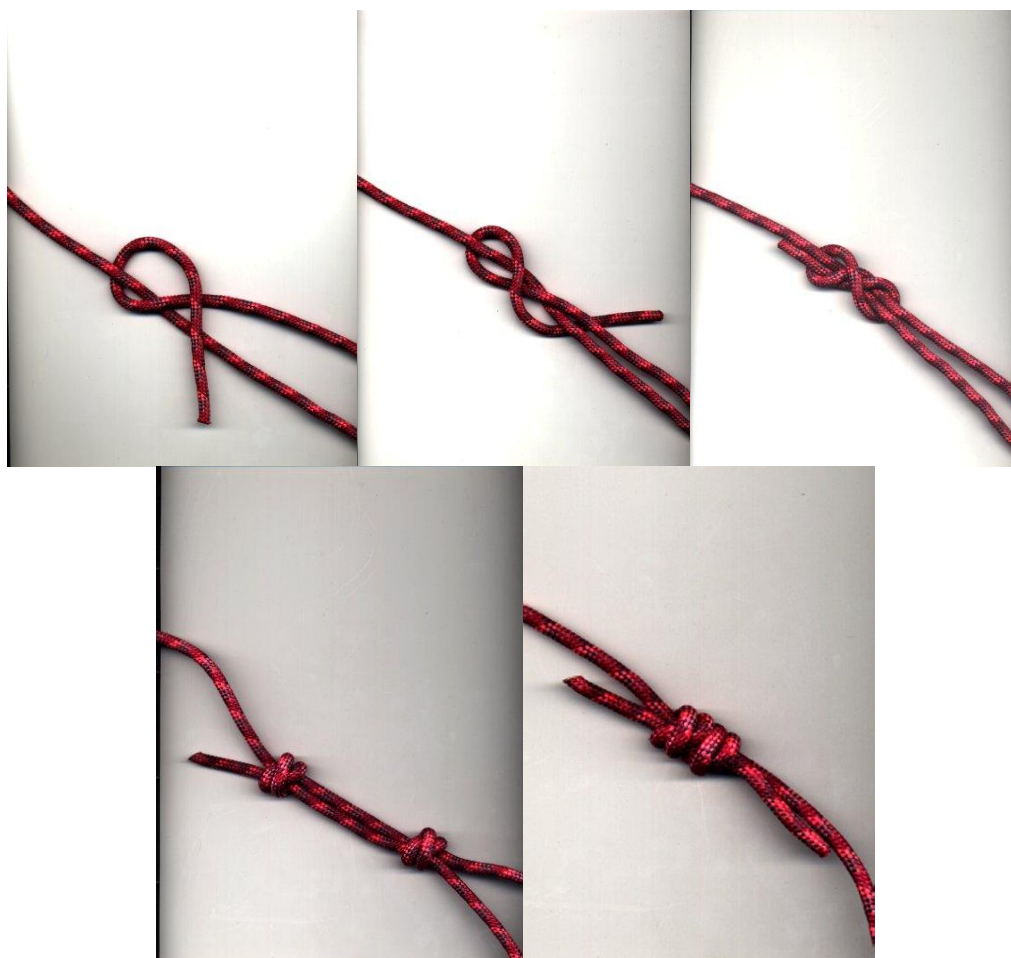
Szorító nyolcas: Terhelés hatására a csomó összeszorul, a keresztben átfutó szál lebiztosítja a két csomóból kifutó szálát. Különböző tereptárgyak (pl. aknába beleesett rönkök) emelésére illetve eresztésére használhatjuk. Célszerű lebiztosítani egy sima csomóval. Ne használjuk kikötő csomóként beszereléseknél. Megkötése lehetséges fűzve és hajtogatva is.



Boulin csomó: Ez a csomó használható kikötésekhez, de használjuk társbiztosításnál közvetlen kötélbekötésnél (melles boulin) is. A csomó dinamikus terhelés hatására (mászáskor a mászó mozgása tekinthető ilyen terhelésnek) hajlamos kioldódni, ezért minden esetben kötelező a csomó lebiztosítása. A kötél szakítószilárdságát normál körülmények között 30-40%-kal csökkenti. A boulin csomó megköthető dupla kötélre is. A lebiztosítás egyszerűsítésére megjelent a Yosemite Boulin, melynél a kötél végét visszafűzzük a csomón, így a kioldódási probléma ennek segítségével megoldható. Kissé bonyolult, a sima verzió jobban átlátható.



Dupla halász csomó: Egyszerű csomó két kötéel összekötéséhez (barlangi körülmények között így nem használjuk), illetve kötélgyűrű készítéséhez. Egyszerű két hurkos mari néni csomót használunk megkötéséhez. A két csomó ne legyen egymás tükörképe, mert a csomó nem lesz tökéletes (körben egymás mellett futó szálak).

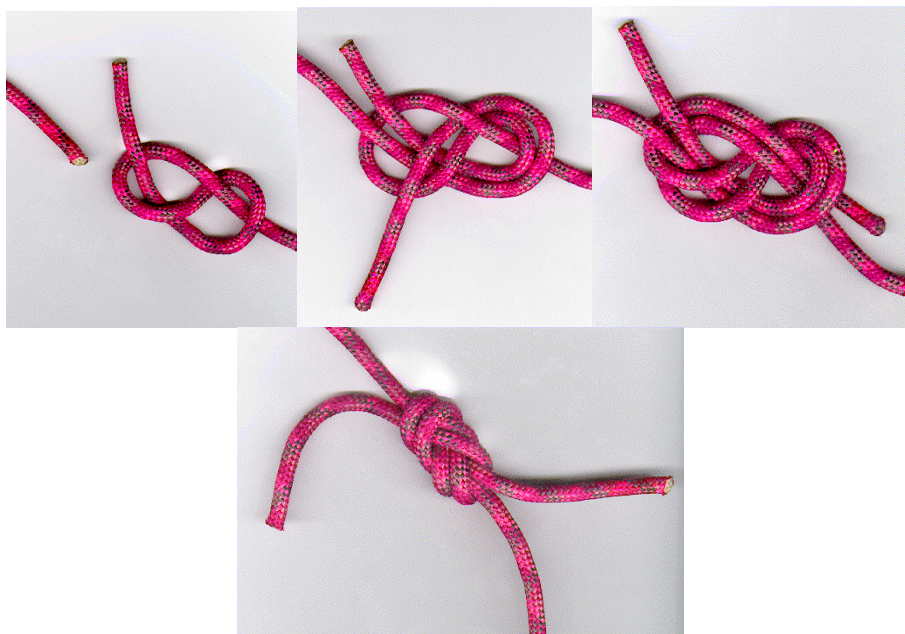




Alapfokú barlangjáró tanfolyam 2007.

Nyolcas vagy pereg csomó: Az egyik legfontosabb barlangász csomó. Szinte mindenhol találkozhatunk vele, kantárok, lépőszarak, kötélpályák, hidak stb. esetében. A kötélszakítószilárdságát normál körülmények között 30-45%-kal csökkenti.

fűzve:

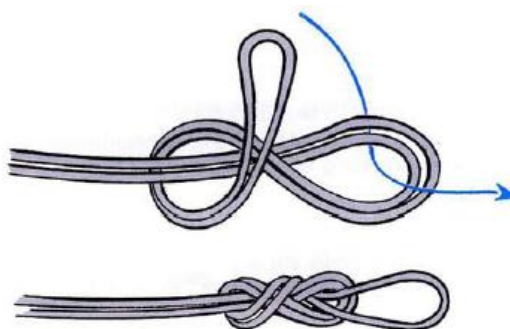


perecfül:



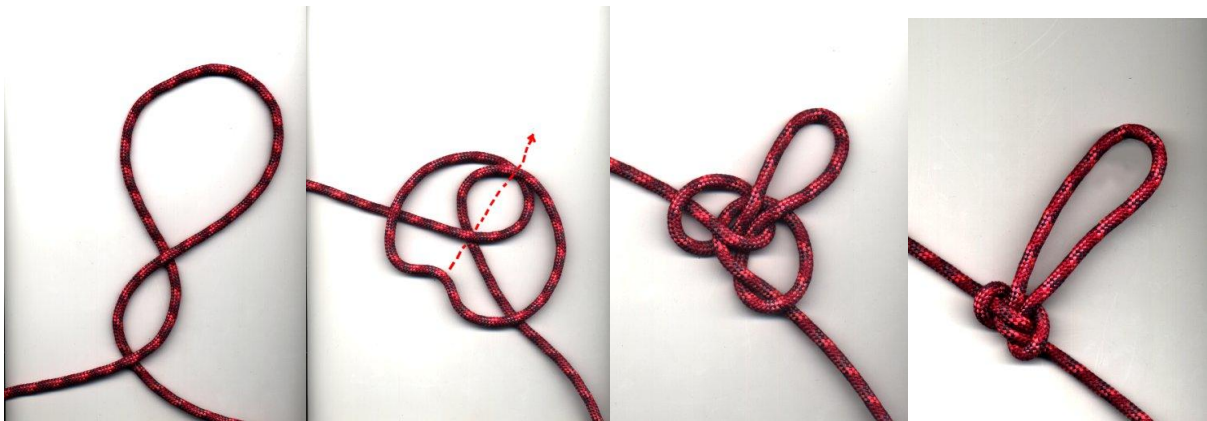
A kirendezett pereg csomóban mindig a legfelső ívnek kell terhelt szálban folytatódnia!

Kilences csomó: A pereg csomó fél fordulattal bővebb változata. Nagyon jól használható csomó. A vékony 9mm-es köteleket csak ezzel a csomóval szabad használni. A kötélszakítószilárdságát normál körülmények között 20-40%-kal csökkenti.





Pillangó:



Angol mentő csomó: A perccsomó dupla hurkos változata, melynél a fülek hosszát nagyon könnyen szabályozhatjuk. Y-kikötéseknél vagy lépőhuroknak használhatjuk.





Aknák szakadékok leküzdése, technikák

Mesterséges eszközökkel történő függőleges barlangjárás:

- **Létra:** barlangi környezetben általában beépített (nem mozgatható) létrákkal találkozhatunk. Kialakítása szerint lehet fixen beépített (Gilisztás-barlang, Mátyás-hegyi barlang) illetve függesztett elhelyezésű (Szuadó-barlang, 404-es barlang). Anyagát tekintve általában acél, de ma már használnak kóracél létrákat is (pld Kossuth-barlang), melyek sokkal tovább ellenállnak a barlangi hatásoknak. Létrákon minden esetben úgy közlekedünk, hogy vagy a keretébe vagy a keret és a fok találkozási pontjába kapaszkodunk. Biztosítás nem kötelező, használata minden esetben a létra állapotától (rögzítési pontjaitól is!) és a túrázók gyakorlottságától függ (hosszú bivakos túrák után kifelé menet a gyakorlott túrázók is biztosíthatják egymást, mert egyrészt lehetnek fáradtak, illetve nehéz bagekkel haladnak kifelé). Függesztett létrán egyszerre csak egy ember közlekedhet!
- **Hágcsó:** acélsodronyból és az arra fűzött alumínium fokokból áll. Hágcsón mindig az élén közlekedünk. Biztosítás használata kötelező. Könnyebben szállítható mint a merev létrák. Csak függesztett kivitelű lehet.
- **Mászórúd:** keskeny kürtök kimászásánál használjuk. Általában 5-6 nagyjából 2m-es rúdból áll, melyek teleszkópos rendszerben kapcsolódnak egymáshoz. Ezt kitolva juttatjuk a kötelet 8-10m magasra oly módon, hogy az alját egy standhoz rögzítjük, majd a kötélen felmászunk ahol ismét standot létesítünk és a rudat újra kitolva majd rögzítve haladunk felfelé.
- **Mászókeret:** a sziklát mászók használják, leginkább a japánok. Elsősorban egyedülálló falak kimászásánál használják, segítségével lényegesen kevesebb nittel, hatékonyabban tudunk felfelé haladni. Barlangi közegben csak ritkán alkalmazzuk.
- **Mászóállvány:** kifejezetten barlangban nagyméretű függőleges falak és kürtök kimászásánál használatos. Az állvány teleszkópos rendszerű, szétszedve kis helyen is elfér. Segítségével óránként körülbelül 10m haladhatunk felfelé. A nittbe akasztott állványon kényelmesen tudunk dolgozni. A következő nittet 160-180cm magasra tudjuk elhelyezni, amely duplája a beülőből lehetséges felfelé haladásnak.
- **Vitla:** elsősorban több száz méter mély egytagú aknák leküzdésénél alkalmazzuk. Speciális utazókosár, melyet acélsodronnyal ellátott kézi vagy gépi üzemű csörlővel működtetünk. Mindenképpen pörgető szemmel ellátott kosár és visszafutás-gátlóval biztosított csörlő szükséges hozzá. Komoly technikai kezelőszemélyzetet igényel, a francia óriás zombolyokat járták be így.

Klasszikus kötéltechnikák (nem használunk gépeket):

Mászás:

Pruszikolás: a mászást két 5-6mm átmérőjű zsinór segítségével tudjuk megvalósítani. A főkötélre kötött, 3-4 menetes pruszikcsomók segítségével tudunk felfelé illetve lefelé haladni. Egy pereccsomóval megkötött kötélgyűrű a melles pruszikunk és egy másik perecfülekkel megkötött zsinórunk a lépő pruszikunk. A melles pruszik magasabban van, mint a lépő pruszik. A mászás a lépcsőn történő közlekedéshez hasonlít. A pruszik csomókat könnyen meglazíthatjuk a csomón keresztbe futó szál lazításával. Mászás közben ügyeljünk arra, hogy a pruszik menetek ne keresztezzék egymást, valamint arra, hogy megcsúszás esetén ne fogjunk rá reflexszerűen a pruszik csomóra, mert ebben az esetben nem szorul rá a főkötélre



Alapfokú barlangjáró tanfolyam 2007.

és kellemetlen következményként még a kezünk és a kötél is, megéghet. Nélkülözhetetlen használati helye a biztosító kötélnél nélküli kötélnidőknél, mert a pruszik csomó mindkét irányban megtart ellentétben például a Petzl Shunttel. Hátránya a pruszik zsinór kis szakítószilárdsága.

Az önzáró csomó megkötését a karabineren egy olasz csomóval (félszorító nyolcas), kezdjük. Ha a kötelet az egyik vagy a másik irányba húzzuk, látjuk, hogy a csomó átfordul. Ezért a kötelet a kívánt irányba húzzuk, és beakasztunk egy második karabinert (lehetőleg ugyanolyan, mint az első), amely a kötélnél visszafordulását megakadályozza. Ezt a csomót feszes kötélen nem tudjuk mozgatni, ezért ha a mellkas magasságában akarjuk használni, a lépőhurkot föléje kell elhelyeznünk.

Ereszkedés:

Dülfer technika: ez az ereszkedési mód már nagyon régóta ismeretes. Az ereszkedőkötelet a testünkre tekerjük (két láb között, a mellkas előtt keresztbe, a váll felett a háton keresztbe, az ellenkező hónalj alatt) és a fellépő súrlódás segítségével szabályozzuk ereszkedésünk sebességét. Nem megfelelő ruházat esetén könnyen okozhatja a testfelületek (nyak és comb) megégését. Célszerű kesztyűt is használni. A módszerrel hosszú ereszkedések nem kivitelezhetőek, maximum 8-10m-es aknában használhatjuk. Inkább meredek lejtőkön történő ereszkedésekhez használatos. Vitathatatlan előnye, hogy kivitelezéséhez csak kötélnél van szükség. Alkalmazása csak biztosítással lehetséges. Esetleges biztosítóeszközbe terheléskor önmentést alkalmazunk, melyhez plusz felszerelésekre van szükség (pld melles pruszik biztosításnál a lépő pruszik is kell).

Rappel technika: a dülfer módosított változata. A dülfer technikánál a combon átfutó kötelet a beülőbe akasztott karabineren vezetjük keresztül, majd a mellkas előtt a váll felett az ellenkező hónalj alatt vezetjük tovább. Ezt a módszert is csak biztosítással alkalmazhatjuk, és az önmentéshez szintén szükséges még plusz felszerelés. Előnye, hogy kevés eszközzel megvalósítható.

Karabiner fékek: egymásra helyezett karabinerek között vezetjük végig a főkötelünket. A Kessler-féle karabiner féken kívül mindegyik térben tör a kötelet. Csak biztosítással együtt használható.

HMS karabiner félszorító nyolcas ereszkedéssel: maillonnal összekötött beülőre és HMS karabinerre van szükségünk. A kötelet térben tör, ezért statikus kötélen nem használjuk. Csak biztosítással használható. A legkényelmesebb ereszkedési lehetőség.

Gépes technikák:

Az ereszkedési technikák különösebb elemzést nem igényelnek. A különböző ma kapható ereszkedőgépek mindegyikével egyszerűen tudunk ereszkedni. A stop csigán kívül az összes többi eszköz csak biztosítással együtt használható. Számunkra most fontosabbak a különböző mászótechnikák, ezért bővebben ezekkel foglalkozunk.

Kantyús-technika: mellgépünk mellett mindkét lábunkon kantyúkat használunk. Sajnos ez a módszer az egyszerű átszereléseket is hősi küzdelemmé változtatja. A kezekkel nem gépbe, hanem a kötélnél kapaszkodunk, így viszonylag nehézkes a haladás. Kantyúkat ma már nem lehet kapni.

Texasi kettős technika: amerikai barlangászok dolgozták ki. Két mászó gépet alkalmazunk, az egyiket a beülőhöz, a másikat a beülőhöz és a lépő szárhoz csatlakoztatjuk. Az alsót egy kisméretű kötélgűrűvel a felsőt egy nagyobb kötélgűrűvel csatlakoztatjuk a beülőhöz. A mozgás a guggolás-állás gyakorlatához hasonlít. Kényelmetlen, mert a karok alacsonyán dolgoznak.



Alapfokú barlangjáró tanfolyam 2007.

Hátránya, hogy az alsó mászógépből gyakran kézzel kell utána húzni a kötelet. További hátrány, hogy ha a mellgéppel történik valami, akkor a mászó hanyatt esik és igen kényelmetlen helyzetben lóg, a feje a lábánál alacsonyabbra kerül. További problémát jelent, ha egy esetlegesen fellépő eséskor a rántásos terhelés következtében a kötél a mellgépénél sérül meg, mert a mászó gép a sérült kötélszakasz alatt van, így nem biztos, hogy ilyenkor ellátja biztosító funkcióját. Társmentés esetén komoly problémát eredményez a sérült kényelmetlen testhelyezete.

Jumar technika: két nyeles mászógépet (sárga Jumart) alkalmaz, amelynél mindkét gép a fej felett mozog. A gépek külön-külön csatlakoznak a beülő mellbekötéséhez, így biztosítja a mászó függőleges helyzetét. A gépekhez a jobb és a bal lábnak külön-külön lépőszárat is csatlakoztatunk. Az átszerelések gyorsan megvalósíthatóak, de a magasban dolgozó kezek hamar elfáradnak és egyszerre csak egy láb dolgozik. A mozgás a „lépcsőn járás” mozgására hasonlít, így kezdők számára könnyebben elsajátítható.

Frog technika: francia-ausztrál barlangászok által kifejlesztett módszer, amely a hazai barlangász képzés része. Ezzel a módszerrel megoldott a kezek minimális munkája a lábak szimmetrikus terhelése, a gyors és biztos átszerelések, a nehezebb tárgyak emelésének és eresztésének lehetősége valamint a hatékony társmentés. Két gépet használunk, mellgépet és kézgépet. Speciális eszköz a kantár, amely rövid és hosszú szárból áll. (típusai felszerelések jegyzetben). A Frog technikánál mindenki személyre szabottan tudják beállítani felszerelését. A mászás a béka mozgására hasonlít.

Mao technika: az olasz barlangászok által igen kedvelt módszer a francia-ausztrál Frog technika módosított változata, a lépőszár nem közvetlenül a mászó géphez kapcsolódik, hanem egy mászó géphez erősített görgőn (csigán) átvezetve a mellgép felső lyukába kapcsolódik. A mászás könnyebb, de lassúbb. A test kevésbé dől hátra, így kevésbé fáradnak el a karok. Különösen jó ez a módszer expedíciós túrákra, amikor fáradtak vagyunk és nehéz bagekkel haladunk kifelé.

Kantyús francia technika: különösen nagy aknákból álló barlangok esetén kiváló. Mellgépünk és mászó gépünk mellett használunk még egy kantyút is (kantyú helyett ma a Petzl Pantint a bokára tudjuk elhelyezni), amelyet vagy az egyik bokán vagy a térdnél helyezünk el. Ilyenkor nem ülő-álló mozgást végzünk mint az SRT-nél, hanem állva, nyújtott testtel „gyaloglunk felfelé”. Más felszerelés beállítást igényel és célszerű kézgépnek Petzl poignée vagy ascension helyett a nyeletlen Basic-et használni. Kellő gyakorlattal nagyon gyorsan és elegánsan lehet így haladni, de az átszerelések hosszabb időt vesznek igénybe.