

Aknák, szakadékok leküzdése

Felszerelések

Ebben a jegyzetben a barlangi kötéltechnikához szükséges felszereléseket tekintjük át.

Kötél

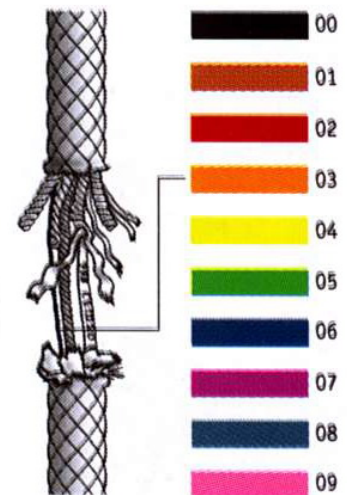
Adatai, melyet megtalálhatunk a kötélelhez mellékelt gyártói adatlapon:

- **átmérő** alapján lehet zsinór (8mm alatt), fél kötél (8-9mm) és egészkötél (9mm felett)
- **szakítószilárdság** 18-28KN (fél és egészkötelek esetén) ez nagyjából 1,8-2,8t statikus terhelésnek felel meg. Folyamatosan növekvő erővel terhelik a kötelet az elszakadásáig.
- **megtartási rántás**, amely a hirtelen lökészerűen fellépő erő maximumát jelenti (kN). A gyártók ejtési próbával vizsgálják.
- **méter súlya** (40-80g)
- **köpenycsúszás** (a köpeny a maghoz képest mennyit csúszik meg, maximum 2% lehet)
- **csomózhatóság** (a kötélméretje és a csomó belső átmérője közötti összefüggést fejezi ki, maximum 1,1 lehet)
- **sűrűség** (0,8-1,5g/cm³)
- **lágylási pont** (130-230°C)
- **olvadáspont** (160-500°C)
- **merevség**, amely a hajlító erővel szembeni ellenállást jellemzi (mennyire „spröd”)
- **nyúlás** (statikus 2-3%, félstatikus 3-5%, dinamikus 6-12%)
- **gyártási év**, amely meghatározható a köpeny körszövésében található színekombinációból ez jellemzően a dinamikus köteleknél lehetséges, illetve statikus kötelek esetén a magban található színes szál segítségével. A gyártó mellékel egy táblázatot a meghatározáshoz.

Félstatikus kötelek

Barlangászás és kanyonozás	SPELENIUM					KANYONOZÁS	
	Antipodes 8 mm	9 mm	Gold 9,5 mm	10 mm	10,5 mm	Aqua line 9,5 mm	Cilaos 9,5 mm
TULAJDONSÁGOK							
TÍPUS	EN 564 L	EN 1891 B	EN 1891 B	EN 1891 A	EN 1891 A	EN1891B	C
SZAKÍTÓSZILÁRDSÁG	1800 kg	1900 kg	1800 kg	2500 kg	2800 kg	1900 kg	1950 kg
ESÉSEK SZÁMA 1-ES FAKTOR	2/80 kg	8/80 kg	5/80 kg	6/100 kg	15/100 kg	5	> 10 (55 kg)
MEGTARTÁSI RÁNTÁS 0,3-AS FAKTOR	4 kN	4 kN	4,6 kN	5 kN	5 kN	4,8	-
NYÚLÁS 50/150 kg	6,2 %	3,6 %	2 %	4,1 %	3,7 %	2,4%	2,2 %
A KÖRSZÖVÉS CSÚSZÁSA	0 %	0,3 %	0,4 %	0 %	0 %	0,4%	0 %
TÖMEG / MÉTER	41 g	51 g	55 g	61 g	67 g	55 g	54 g
A KÖRSZÖVÉSRE JUTÓ TEHERBÍRÁS	41 %	43 %	40 %	41 %	38 %	40%	-

A BELSŐ SZÁL SZÍNE A GYÁRTÁSI ÉVÉT JELÖLI.



Szakítószilárdságot csökkentő tényezők:

- öregedés (természetes folyamat akkor is lezajlik, ha a kötelet egyáltalán nem használjuk)
- esések, hirtelen rántásos terhelések
- napfény, elsősorban az UV sugárzás károsít, mert a kötelek anyagai is 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), megtörések (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 mikro kalciumszemcséket, melyek csak mikroszkóppal láthatóak. A kalcit kristály 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 (Pld: GOLDEN DRY, Skyline DRY köteleknél ez nem jelent gondot, de a beszerzési ára sokkal magasabb és általában csak dinamikus köteleknél alkalmazzák ezt a technológiát)
- hőmérséklet (fagyás és a magas hőmérséklet is)
- kémiai hatások (akkumulátor savak és lúgok, karbidmész, petróleum, benzin stb.)

Kötél alapanyaga:**Természetes eredetű alapanyagok:**

Kender, len: A szintetikus kötelekkel megegyező teherbírás csak az átmérő jelentős növelésével lehetséges (50-80mm átmérő). 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 eredetű anyagok:

Polikondenzációs műanyagok: Elsősorban a poliamid és poliester és ezek különböző típusai (melyek nyílt szénláncú heterociklusos vegyületek) illetve az aramidok családjának tagjait (melyek zárt szénláncú, aromás, izociklusos vegyületek) használják a gyártók. Az előzőekben ismertetett alapanyagokból készült kötelekre jellemző, hogy kis átmérő esetén is a nagy teherbírással, könnyű métersúllyal, magas olvadási hőmérséklettel, jó csomózhatósággal és hosszú élettartammal rendelkeznek.

Poliamid 6 és poliamid 6.6: A poliamidok elsősorban szintetikus szálanyagok kiindulási anyagai. Az alapvegyületek vagy diaminok és dikarbonsavak (Nylon 6.6) vagy aminokarbonsavak (Nylon 6). Sűrűsége 1,13 g/cm³. Lángulási pontja 180-200°C, olvadáspontja 230-260°C. A Poliamid 6-ból készült köteleket Perlon köteleknek is nevezik. A poliamidot 1940-ben az Egyesült Állomokban fedezték fel és először női harisnyákat készítettek belőle. A következő évben USA belépett a háborúba és ekkor kezdték felhasználni elsősorban az ejtőernyők zsinórzatához és kötelekhez, majd a későbbiekben fogkefékhez. Érzékeny savakra és a halogenidekre. Jól bírja az olaj és üzemanyag származékokat és a lúgokat (karbidmész lúgos kémhatású). Átlagos igénybevétel esetén a poliamidból készült köteleket 5-6 évig használhatjuk. Nedvesség hatására szakítószilárdsága ~10-12%-kal csökken.

Poliészter: A poliészter jobb statikus tulajdonságokkal rendelkezik mint a poliamid. Sűrűsége 1,45g/cm³. Lágulási pontja 220-230°C, olvadáspontja 260-280°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. Átlagos igénybevétel esetén 6-8 évig használható. A gyártók poliamiddal kombinálják, a mag poliamidból, a köpeny poliészterből készül.

Polipropilén: Terylene néven is találkozhatunk vele. Sűrűsége 0,91g/cm³. Lágulási pontja 120-130°C, olvadáspontja 160-180°C. Drága és nehezen beszerezhető. Barlangi körülmények között alacsony kopásállósága miatt nem használható. Úszik a vízen, csak igen speciális esetekben van értelme használni, pld: patakon, tavon átvezetéshez.

Aramidok családja:

A aramidok benzolgyűrűs, aromás izociklusos, szerves vegyületek. A zárt gyűrűs szerkezet miatt sokkal erősebbek a hagyományos nyílt szánláncú vegyületeknél. Ezek a láncok váltakozó sorrendben cisz és transz konformációkkal térben is összekapcsolódnak kialakítva egy speciális „kristály” szerkezetet. Az erős szerkezet miatt terhelés hatására statikus tulajdonságokkal reagál, nyúlása minimális.

Kevlar-Nomex: A kevlar elsősorban versenybicikli abroncsok és a bányákban használt „monster truck”-ok abroncsaiban valamint golyóálló mellényekben, könnyű páncélatokban használják. A Nomex főleg tűzálló ruházatok alapanyagaként használatos. Sűrűsége 1,45g/cm³. Lágulási pontja 300-350°C, olvadáspontja 500°C. A magas olvadáspontja miatt speciális köteleket készítenek elsősorban tűzoltóknak mentési célokra. A poliamid és poliester köteleknél nagyjából 4-5x erősebb (5mm átmérő mellett 22kN szakítószilárdságú), de drágább. Erősségét a speciális „kristályszerkezet” adja, ellentétben a poliamid hosszú és egyenes szénláncával. A megtöréseket, így a csomózást is rosszul viseli, viszonylag gyorsan kopik, ezért barlangi körülmények között csak korlátozottan használható. Barlangi kötélpályák beszereléséhez ne használjuk, viszont ideális lépőszárnak. Élettartama 8-10 év. A Beal katalógusában aramide néven szerepel.

Dyneema: Ma a barlangászatban a legígéretesebb szintetikus alapanyag. Rendkívül erős és kiemelkedő kopásállósággal rendelkezik. Az 5mm dyneema zsinór szakítószilárdsága 18kN. A csomózást is jól bírja. Készítenek belőle hevedereket is. Élettartama még nem teljesen ismert. A dyneema név nem az esetleges dinamikus tulajdonságokra utal, a dyneema is statikus tulajdonságú.

Kötél gyártástechnológiája:

Sodort kötél: az elemi szálakból 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, mert minden teherviselő szál kifut a kötél külső felületére. 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). Hátránya, hogy nehezebben lehet felfedezni a kötél sérüléseit. Elsősorban a vitorlaskötelek illetve az általános célú kötelek ilyen típusúak.

Körszövött kötél: Ezzel a technológiával készülnek a sportolóknak készített, minősítéssel ellátott kötelek (CE és UIAA). A kötél két részre bontható a **MAGRA** és a **KÖPENYRE**. A mag a terhelés 60-70%-át, a köpeny 30-40%-át veszi fel. Átmérőjük 2-11mm-ig terjed. Dinamikus, félstatikus, statikus és a statodinamikus (ma már nehezen beszerezhető) kötelek is ezzel a technológiával készülnek. Kizárólag szintetikus alapanyagokat használnak fel a gyártásnál. Elsősorban poliamid 6.6 és poliészter kombinációban.

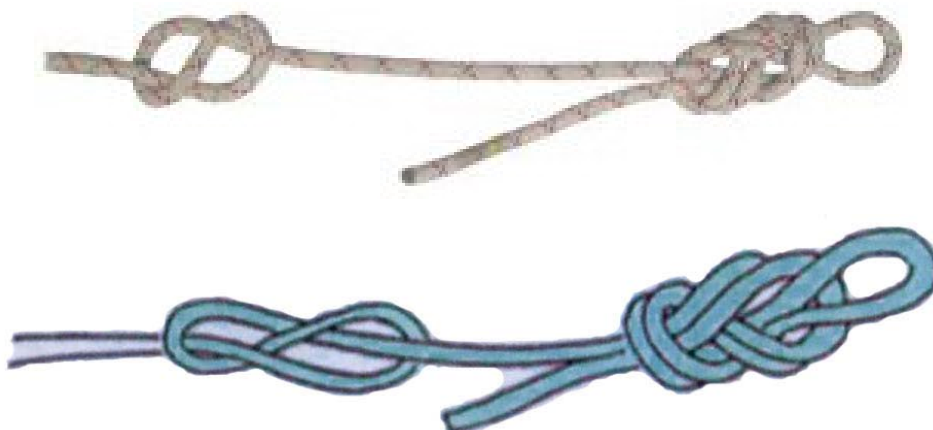
A **MAG** a fő teherviselő. Az elemi szálakat (melyek átmérője 0,01-0,025mm-ig terjed) egymás mellett párhuzamosan összefogják, ezt nevezzük pászmának. Általában három, ilyen párhuzamos elemi szálakat tartalmazó pászmát összesodornak. Ez előnyösebb mintha párhuzamosan egymás mellett futnának a szálak, mert így nem lesz merev a kötél, jól csomózható marad. A körszövött technológiájú kötelek terhelés hatására nem tekerednek ki. Két alapvető gyártástechnológiai megoldás ismert. Az egyik esetben a mag páratlan számú pászmákból 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, melynek következtében a terhelés hatására fellépő erők kiegyenlítődnek. Ennek eredménye, hogy a kötél terhelés hatására nem tud kitekeredni, mert a különböző irányba szőtt pászmákban és a köpenyben fellépő erők kiegyenlítik egymást. A másik módszer esetében páros számú pászmát találunk, melyek mind egy irányba sodortak, a kiegyenlítést a köpeny ellentétes irányba szövésével érik el. A folyamatos fejlődés miatt ma már találkozhatunk ettől eltérő megoldásokkal is. A minősített körszövött kötél esetleges tekeredését csak annak helytelen összeszedése eredményezheti.

A **KÖPENY** elsődleges feladata a mechanikai védelem, valamint az évjárat és 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.

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.

Kötelek karbantartása és kezelése

- a kötelekről kötélnaplót célszerű vezetni, ilyenkor az új kötelet beszámozzuk mindkét végén, a naplóba vezetjük a használat elkezdésének idejét, az esetleges sérüléseket, ha szétvágtuk, akkor azt, hogy mi lett a darabokkal, és a használat függvényében meghatározott időközönként kötelező szemrevételezéses vizsgálat eredményét
- tisztítása kizárólag tiszta, kéz meleg, mosószermentes vízben, bár ma már lehet kapni kötélmosó vegyszereket, de javaslatom, hogy használatától óvakodjunk. A mosást célszerű a túra után rögtön megtenni, praktikus a 2db szembefordított gyökérkefe között, vízben áztatva többször áthúzni. Jól használható a magasnyomású mosó is. Mosógépben is moshatjuk, de csak összebabázva az erre a célra készített mosósákban. Mosósák nélkül eszünkbe se jusson kimosni, mert végleg tönkretelhetjük a drága kötelünket.
- barlangi szállításhoz a kötelet be kell bagelni, ilyenkor egyszerűen beletömjük a bagbe a kötelet. Még mielőtt ezt megtennénk a kötél végére **KÖTELEZŐ** csomót kötni (az alábbi rajzon látható a kötél végi csomó), a bag tetején található végre pedig célszerű, mert így könnyebben megtaláljuk a végét.



- tárolása közvetlen napfénytől védett helyen, praktikus köteles bagben (ennek a típusnak az alján találunk egy lyukat, melyen kifolyhat a víz) vagy babázva (**babázást** elsősorban kötél tárolásakor, felszíni szállításakor alkalmazzuk)
- védjük a napfénytől, a vegyszerektől (sav és lúg hatása nem látszik a kötélén)
- vizes kötelet ne hagyjunk télen megfagyni, nyáron pedig védjük a melegtől
- kerüljük a kötéltre rálépést, mert könnyen megsérülhet a köpeny

Körszövött kötelekkel kapcsolatos minimális követelmények:

Dinamikus és statikus kötelek valamint zsinórok 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 kötelekkel, az EN 1891 a félstatikus kötelekkel és az EN 564 szabvány a zsinórok jellemzőit szabályozza.
- köpenycsúszása UIAA szerint maximum 1%, CEN szerint maximum 2% lehet (a ma megvásárolható kötelek többsége 0-0,7% közötti köpenycsúszás értékekkel rendelkezik)

További feltételek dinamikus kötelek esetén

- nyúlása minimum 6%-os legyen
- **egész kötelek:** 80kg-os zuhanó test esetén minimum 5 FF1,77 esést kell elviselnie (a gyakorlatban jellemzően 8-15 ilyen esést viselnek el)
- **dupla kötelek:** (két félkötél) 55kg-os zuhanó test esetén szálanként minimum 5 FF1,77-es esést kell elviselnie (a gyakorlatban jellemzően 8-15 ilyen esést viselnek el)
- **iker kötelek:** (két egész kötél) 80kg-os zuhanó test esetén a két szálnak együttesen 12 FF1,77-es esést kell elviselnie

További feltételek statikus kötelek esetén:

- statikus teherbírása minimum 18kN (jellemzően 18-28kN)
- minimális szakítószilárdsága nyolcas csomóval 12kN (jellemzően 12-18kN)
- nyúlása 1,5-4% között legyen
- A típusú köteleknek 100kg-os zuhanó test esetén minimum 5 FF1-es esést, B típusú köteleknek 80kg-os zuhanó test esetén minimum 5 FF1 esést kell elviselnie (jellemzően 5-15)
- a megtartási rántás értéke maximálisan 6KN (600daN) lehet FF0,3 eséstényező mellett
- olvadáspontja legalább 200°C legyen

Hevederek

A hevederekkel kapcsolatos előírásokat az EN-565 szabvány tartalmazza. Az általános használatú hevedereken vízszintesen futó csíkozást találunk, melyek száma 1-4-ig terjed. Minden csík 5kN terhelésnek felel meg, így például a 3 csík 15kN statikus szakítószilárdságot jelent. A hevederek lehetnek cső és lap hevederek. Minden heveder statikus tulajdonságokkal rendelkezik, még a dyneema hevederek is. Méretük 10-50mm között változik. Az egyszerű 20-30mm-es laphevedereket mellbekötéshez, lépőszár készítéséhez használjuk, a csőhevedereket kikötési pontnak, a széles, 50mm-es hevederekből pedig beülőket készítenek. Ma már különböző méretű és anyagú varrott, minősítéssel rendelkező hevedereket is lehet kapni, általában 22kN teherbírással és 40-200cm-es méretben. A dyneema hevederek nagyon jól használhatóak, mert 12-15mm-es szélességben is 12-15kN szakítószilárdsággal rendelkeznek. A laphevederek nagy előnye a jó csomózhatóság (heveder összekötő csomóval) és jól láthatóak az esetleges sérülések. A csőhevederek szélesebbek, mint a dyneema hevederek, ezért nehezebben csomózhatóak és nagy hátrányuk, hogy a gyártástechnológiából adódóan sérüléskor a szálak könnyen felfutnak.

Karabinerek

Adataik:

- gyártó neve
- UIAA, CEN minősítés
- gyártási év (sorozatszám utolsó két számjegye)
- teherbírás zárt hosszirányú, zárt keresztirányú és nyílt terhelés esetén (piktogramokkal jelzik, az értékek kN-ban értendők)

Anyaguk alapján:

- **alumínium:** könnyűek, gyorsan kopnak, esésre, nagyobb ütésre érzékenyek, mert feszültség keletkezik a karabinerben, ahol meggyengülhet (magasból leesett karabinert tilos kötéletechnikában használni, csak felszerelés rögzítésére és vödrözésre jó), hosszirányú teherbírása 18-30kN között változik
- **titán:** erősebb, mint az alumínium karabinerek, drágábbak, csak kicsit nehezebbek, teherbírásuk 22-35kN között változik (orosz titán karabinerek)
- **acél:** nehezek, de erősek és elviselik az ütések, kopásállóak (fékező karabinernek kiváló)

Alakjuk alapján lehetnek:

- D alakú karabinerek
- O alakú karabinerek
- HMS vagy háromszög alakú karabinerek
- még találkozhatunk egyéb formákkal is, melyeket elsősorban a sziklamászók használnak



Zárszerkezet alapján:

- zár nélküliek
- csavarzáras rendszerűek
- bajonett záras rendszerűek (orosz titán karabinerek)
- automata bajonett záras rendszerűek (Petzl Triact és Twist lock záras karabinerek)
- expressz záras kivitelűek (minden nyelv bepattanásnál automatikusan rögzítődik a nyelv, csak egy kis gomb benyomásával oldható ismét Petzl Ball Lock)

Nyelv kapcsolódása alapján:

- horgas, kampós kapcsolódású (ilyen típust barlangban nem célszerű használni, mert hajlamos mindig a legrosszabbkor beakadni, pld. nitffülbe, hevederbe, vékonyabb kötélbe)
- szemes, key lock rendszerű, a nyelv és a test fogazat nélkül záródik (pld. Petzl Spirit, Kong Bonaiti karabinerek, barlangász célokra a legideálisabbak)

**Nyelv alakja alapján:**

- egyenes nyelvűek
- hajlított nyelvűek (elsősorban az elől mászásnál, alsó vagy köztes biztosításnál használjuk, mert az ilyen karabinereket könnyebb beakasztani a biztosító kötélbe)

Nyelv típusa alapján:

- tömör nyelvűek
- drótnyelvűek (Előfordulhat nagyobb eséseknél, azaz eset, hogy a nyelv kinyílik, mert a karabiner sziklának csapódik. Ezt a problémát küszöböli ki a drót nyelv, mert a tömör nyelvnél sokkal könnyebb így a tehetetlensége is kisebb. Barlangban ilyen karabinert ne használjunk.)



Maillonok

A maillonok, nem rúgós nyelvvel kapcsolódnak. A nyelv tulajdonképpen egy anya, amely a maillon szárának mindkét feléhez menettel kapcsolódik (kivéve a beszerelő maillonokat, Petzl Speedy és Presto). Maillont megterhelni csak és kizárólag zárt becsavazott állapotban szabad, terhelés közben tilos kinyitni. A zárat ütközésig kell becsavarni!

Adataik:

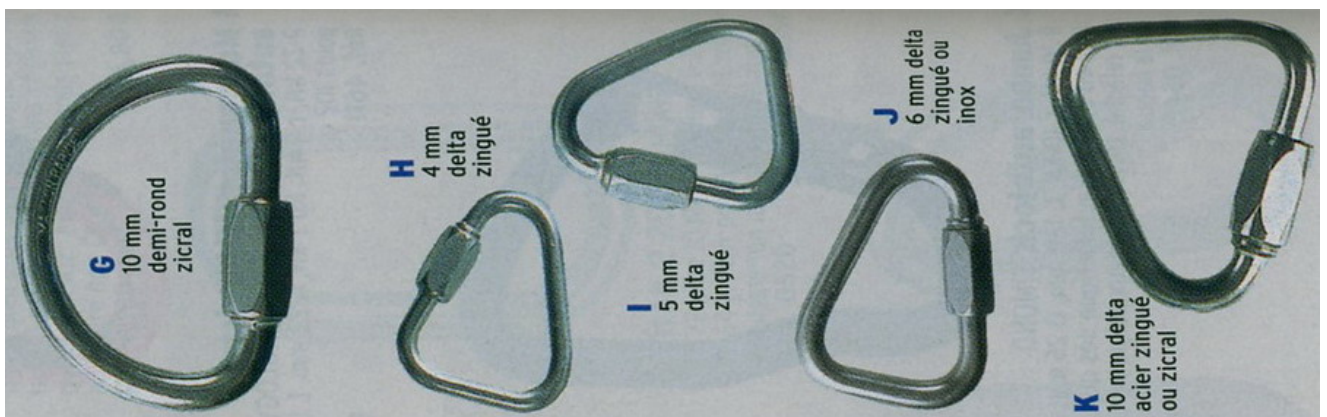
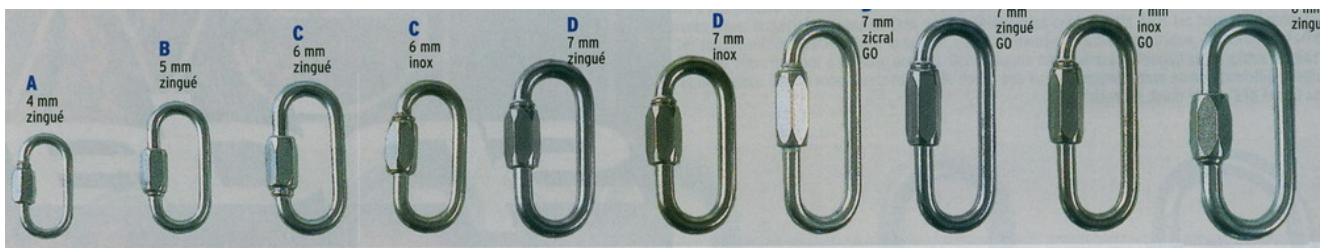
- gyártó neve
- UIAA, CEN minősítés
- gyártási év (sorozatszám utolsó két számjegye)
- teherbírás zárt hosszirányú (általában 25kN) és zárt keresztirányú (általában 10kN) terhelés esetén (piktogramokkal jelzik, az értékek kN-ban értendők)

Anyaguk alapján lehetnek:

- alumínium (nagyon kopik, D-maillonak ne válasszunk alumínium anyagút)
- acél

Alakjuk alapján

- D alakú, barlangász beülők összekapcsolására szolgál
- Delta vagy háromszög alakú, szintén barlangász beülők összekapcsolására szolgál, kicsit kényelmetlenebb, mint a D alakú
- O alakú
- speciális ovális alakú beszerelő maillonok (Petzl Speedy és Presto), melyekre jellemző, hogy a maillonnak csak az egyik szára menetes



Beülők

Mindenképpen minősítéssel rendelkező beülőt válasszunk, bármelyik típusra van is szükségünk.

- **sziklász beülők:** elsősorban a leeső testének megtartására tervezték. Kényelmesek, könnyű bennük a mozgás, párnázott hevederekből állnak. Dinamikus kötéllel biztosításra használjuk. Barlangász kötéltechnikai célokra kevésbé alkalmas.



- **barlangász beülők:** állítható derék és combrésszel (a csatokon mindig vissza kell fűzni a hevedereket). Jellemzően barlangi kötéltechnikához tervezték, hosszabb ideig tartó üldögélés kifejezetten kényelmetlen. A mellgép rögzítésekor alacsony pontra kerül, nagyobb a mászási hossz, mint a sziklász beülő használatánál. Egyszerű 50mm-es hevederből készülnek. Nem használhatóak előlmászásra.



Mellbekötés:

- legegyszerűbb a 25mm széles csomagrögző heveder. Olcsó, bármikor állítható.
- varrott mellbekötés, sokkal kényelmesebb



MEANDER

Természetjáró, Barlangjáró és Oktató Egyesület
1027 Budapest, Bem József utca 9.

Budapest, 2006.

<http://www.meander.hu>
meander@meander.hu

Lépőszár:

- kötélből megkötött
- hevederből megkötött (pld. 20mm-es hevederből)
- dyneema zsinórból megkötött (ez az egyik legjobb megoldás)

Léteznek kombinált megoldások is.

Kantár:

- minimum 10mm átmérőjű dinamikus kötélből perccel csomókkal megkötve (átlagos magasság esetén 3m kötélből lehet megkötni). Használatától függetlenül feltétlenül cseréljük 2-3 évenként.
- varrott hevederből (Petzl Spelegyca), energiaelnyelő tulajdonságokkal rendelkezik a felszakadó varrása miatt. Célszerű 3-4 évenként cserélni.



Nittfülek

Alumínium és acél anyagúak, melyet általában 8mm-es csavarral rögzíthetünk a nittbe (13-as csillagvillás kulccsal lehetséges). A második sorban a dübelt és a nittelő felszerelést láthatjuk.

- egyenes nittfűl
- csavart nittfűl
- bohóc
- ring
- AS nittfűl



Gépek

Mind a mászó, mind az ereszkedő és mind a biztosító eszközökre jellemző, hogy egyedileg teszteltek (komoly gyártók esetén), minősítéssel rendelkeznek, feltüntetik a gyártót, a gyártási évet és a használható kötélméretét.

Ereszkedőeszközök:

Az ereszkedés sebességét jellemzően mindig a kezünkben átfutó kötélméretével illetve lazításával szabályozzuk (Stop csiga esetén is). A kézben átfutó kötélméret megégetheti, illetve megsértheti a tenyerünket, ezért mindig használjunk kesztyűt. Ereszkedéskor a mozgási energiánk, a kötélméret súrlódásában nyelődik el, amely hőt termel, valamint a súrlódó felület kopik. Az ereszkedőeszközök anyagának alumíniumot használnak. Az acél kevésbé kopik, de használata esetén jelentős a hőtermelés. Nagyméretű ereszkedéseknél célszerű a kötelet bevizezni (nyáron ez általában nem gond, télen néhány lapát hó a köteles bag tetejére és mire leérünk vele a beszerelendő helyre, addigra elolvad és eláztatja a kötelet). Ahhoz, hogy a kötélméret köpenye ne égjen meg maximálisan 2m/s ereszkedési sebességet használhatunk.

Ereszkedőeszközök, melyek térben törik a kötelet (csak dinamikus kötélméretre használhatóak, mert a statikus kötélméret spróddé válik használatuk után):

- ereszkedőnyolcas
- félszorító nyolcas HMS karabinerrel
- karabiner fékek (kivéve a Kessler féle karabinerféket)

Ereszkedőeszközök, melyek síkban törik a kötelet:

- **Lapka** (elsősorban a sziklát mászók használják, csak biztosítással használható)
- **Petzl Szimpla csiga**: csak biztosítással használható, Shunttel vagy pruszik csomóval (a kötélméret sérülésének veszélye miatt nem célszerű fogas géppel biztosítani). A görgők megkopása esetén fordítva is befűzhető. Nagyon jól használható, mert finomabban szabályozható az ereszkedés, mint a Stop csiganál. Ereszkedéshez célszerű acél anyagú fékező karabinerrel használni. Nem tudjuk leejteni. Befűzés iránya két helyen is fel van tüntetve.
- **Petzl rack**: csak biztosítással használható, dupla kötélméretre is ereszkedhetünk vele. Nagyméretű ereszkedéseknél is használhatjuk (akár több száz méteres egytagú ereszkedésekhez is), menet közben állítható a fékerő. Dupla kötélméretre csak a Petzl Shunttel tudjuk biztosítani. Nem tudjuk leejteni. A felső három hengert kötelező befűzni, a többi az ereszkedéstől függ.
- **Xilofon**: a rack ukrán gyártmányú, minősítéssel nem rendelkező, sokkal gyengébb minőségű változata. Csak biztosítással használható. Nem tudjuk leejteni.
- **Petzl Stop csiga vagy más néven önzáró ereszkedőgép**: a kar biztosító funkciót lát el és nem az ereszkedés sebességét állítjuk vele. Az egyetlen olyan eszköz, melyhez nem kell biztosítás. Kisebb ereszkedésekhez használhatjuk (kb: 50-60m egytagú ereszkedésekig kényelmes), beszerelések nélkülözhetetlen eszköze, mert gyorsan lebiztosítható. Kezdközl problémát jelent, hogy a kötélméret megcsúszásakor ösztönösen elengedik a kötelet és benyomják a kart és ilyenkor nagy sebességgel (akár 10m/s) kezdenek el ereszkedni. Ezt sem tudjuk leejteni. A kötélméret befűzésének helyes iránya három helyen is fel van tüntetve.

Mászóeszközök:

Nyelvre terhelők:

- **Kantyú**, amely lehet zárt vagy nyílt házú, ma már nem használjuk. Leejthető.
- **Shunt** elsősorban biztosításra használjuk, B megoldásként azonban mászásra is használható. Leejthető.

Házra terhelők:

- **Jumar** régebben öntvényből készült, ma már szintén fújt technológiával készül. Elsősorban a kisebb kezűeknek praktikus.
- **Petzl poignéeé vagy ascension**: más néven kézgép. Mászáshoz használjuk, rugós nyelvel ellátott, a nyelven sáreltávolító vajatokkal. Balos (sárga) és jobbos (kék) változatban kaphatóak.
- **Petzl Basic**: szintén kézgép, de nincs nyele. Minden más ugyanaz, mint a poignéeénél. Csak jobbos típus létezik belőle.
- **Petzl Croll**: mellgép, közvetlenül a beülőt összekötő maillonba fűzzük. Kialakítása lehetővé teszi, hogy a hasfalra rásimuljon.
- **Petzl Pantin**: nagyon jól használható kisméretű fogas gép melyet a bokára kell erősíteni. Használata megkönnyíti a mászást, főleg akkor, amikor nehéz bagekkel mászunk felfelé.



- **Petzl Tibloc**: igazából tartalék mászógépként funkcionálhat, csak egy O alakú karabinerre van szükség használatához. Tömege igen csekély, mindössze 39g.



A felsorolt mászó és ereszkedőgépek elsősorban a Petzl cég termékei. A piacon azonban találkozhatunk más gyártók termékeivel is (Kong Bonaiti, Singing Rock). A felszerelés kiválasztásánál lehetőleg egyedileg tesztelt, minősítéssel rendelkező modellt válasszunk. A szlovák és ukrán típusok használatától óvakodjunk, mert ezek az eszközök mindig a kritikus pillanatokban mondják fel a szolgálatot.

A mászó gépek nyelvén található kapaszkodófelület lehet:

- félgömb alakú (pld. Jumar)
- tüskés (Petzl gépek)
- hengeres kivitelű (Kong Bonaiti gépek)

A Petzl gépek 400 kp (kb. 400kg, 4kN) hirtelen fellépő terhelés hatására károsítja a kötelet. A Kong Bonaiti eszközei illetve a Jumar 600 kp (kb. 600kg, 6kN) értéknél. Különösen fontos, hogy a mászó gépek ne kerülhessenek a derekunk alá. Ez az eset az alkalmazott barlangi kötéltechnikában csak akkor fordulhat elő, ha a mászó hibázott vagy a pályát hibásan szerelték be.