



Ελληνική Σπηλαιολογική Εταιρεία

Σίνα 32 , Αθήνα 106 72

Τηλ. 210-3617824 / Φαξ 210-3643476

e-mail:

ellspe@otenet.gr & info@speleologicalsociety.gr

website:

www.speleologicalsociety.gr

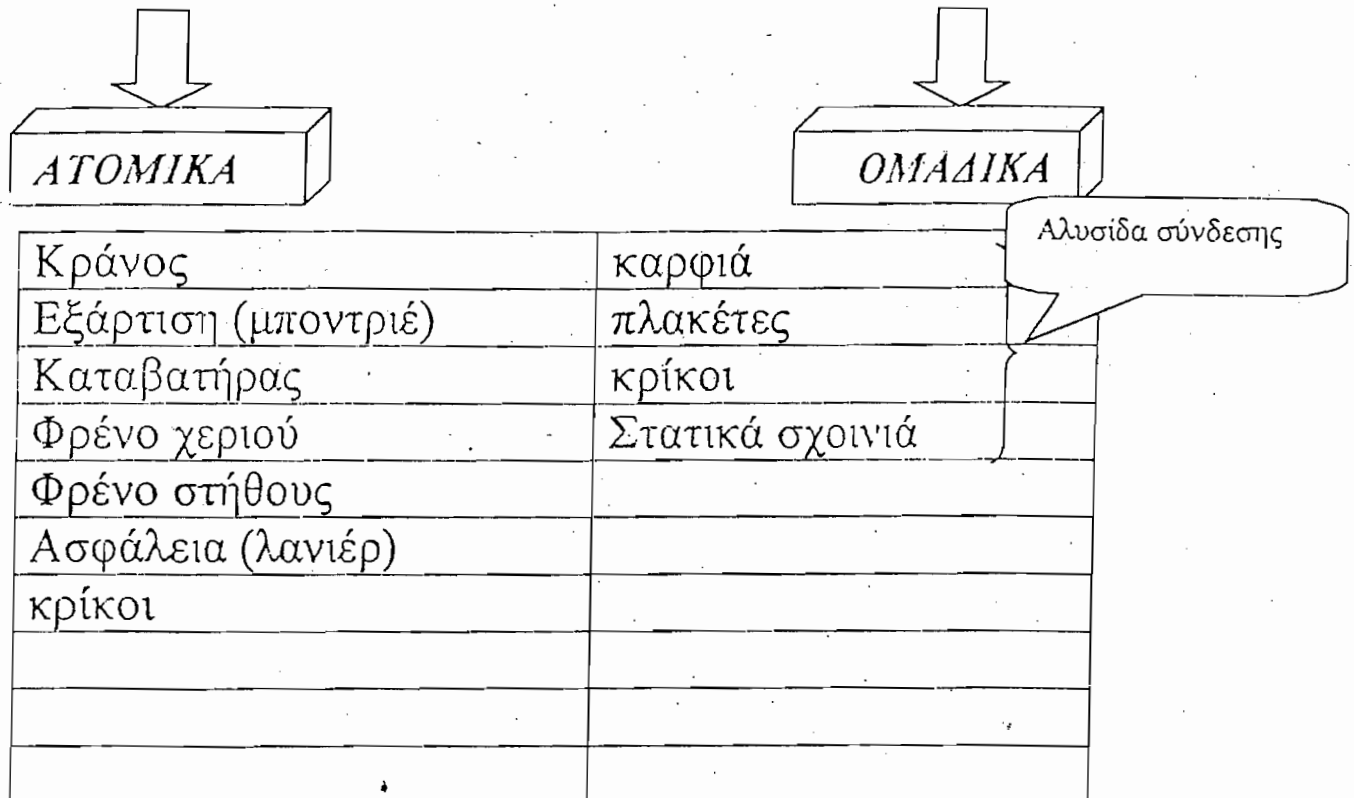
ΑΝΤΟΧΗ ΣΠΗΛΑΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ & ΑΘΛΗΤΙΚΗΣ
ΣΠΗΛΑΙΟΛΟΓΙΑΣ
Μάρτιος – Ιούνιος 2007**

Από τον Σταμάτη Κίρδη
Γεωλόγο - Σπηλαιολόγο
Μέλος του Δ.Σ. της Ε.Σ.Ε.

1. ΑΝΤΟΧΗ ΣΠΗΛΑΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ / ΥΛΙΚΑ ΣΠΗΛΑΙΟΛΟΓΙΑΣ



- Συνδυασμός υλικών
- Κόμποι
- Ιμάντες
- Δυναμικά σχοινιά
- Αλυσίδα σύνδεσης + σπηλαιολόγος

ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ

ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΙΣ

- ΣΤΑΤΙΚΕΣ : Η δύναμη που εφαρμόζεται μεταβάλλεται πολύ αργά π.χ. όταν κρεμόμαστε αργά από το σχοινί ασφαλείας (λανιέρ).
- ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ : Η δύναμη που εφαρμόζεται μεταβάλλεται βίαια π.χ. όταν καταρρέει μία αγκύρωση.
- ΓΗΡΑΝΣΗΣ - ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΕΙΣ : Η δύναμη που εφαρμόζεται αλλάζει συνεχώς ένταση π.χ. οι κρίκοι των αγκυρώσεων κατά την άνοδο.

ΣΤΑΤΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

Δεν έχουν πρακτική σημασία αλλά μας δίνουν πληροφορίες και συμπεράσματα

Παράδειγμα

Σχοινιά	Μέγιστο φορτίο αντοχής σε kg
EDELRID 10mm super static	2700
EDELRID 9mm super static	2400
EDELRID 8mm super static	1700
BEAL 10mm super static	2500
JOANNY 10,5mm super static	3000

ΣΤΑΤΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΕ ΚΟΜΠΟΥΣ

Ο κόμπος μειώνει την αντοχή των σχοινιών στο σημείο του κόμπου. Μέσα στις σπείρες του κόμπου αναπτύσσεται μία αυξημένη πίεση διευκολύνοντας την κοπή των σχοινιών.

Κόμβοι αγκυρώσεων

ΣΧΟΙΝΙ	Α. ΟΚΤΩ	ΟΚΤΩ	Δ. ΟΚΤΩ	ΚΑΝΤΙΛΙΤΣΑ
EDELRID 10mm	2000kg	2000kg	2000kg	1900kg
EDELRID 9mm	1500kg	1500kg	1500kg	1600kg
EDELRID 8mm	1000kg	1100kg	1100kg	1100kg
BEAL 10mm	1400kg	1500kg	1500kg	1500kg
JOANNY 10,5				

Κόμβοι σύνδεσης σχοινιών

ΣΧΟΙΝΙ	ΟΚΤΩ ΠΕΡΑΣΤΟΣ	ΔΙΠΛΟΣ ΑΓΓΛΙΚΟΣ
EDELRID 10mm	1600kg	2000kg
EDELRID 9mm	1300kg	1500kg
EDELRID 8mm	900kg	1100kg
BEAL 10mm	1300kg	1900kg
JOANNY 10,5		

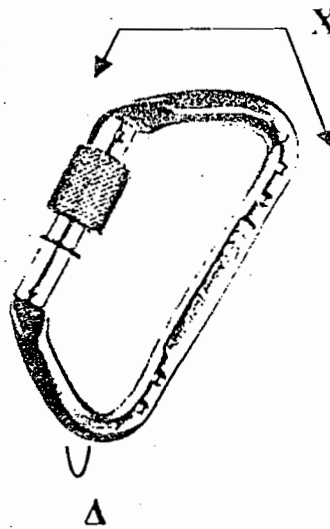
- Το σχοινί Φ8 είναι ακατάλληλο.
- Στους κόμπους συνδέσεων ο διπλός Αγγλικός είναι ο πιο ασφαλής.
- Στους κόμπους αγκυρώσεων δεν υπάρχει μεγάλη διαφορά.

ΣΤΑΤΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΕ ΚΑΡΦΙΑ

Τα πιο συνηθισμένα είναι τα Spit Roc MF8 και Hilti IHS M8.
Η αντοχή τους εξαρτάται από την ποιότητα του βράχου και είναι περίπου 2200 kg για ασβεστόλιθους μέσω των χαρακτηριστικών (προσοχή να μην αλλάζουμε μεταξύ τους κώνους).

ΣΤΑΤΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΕ ΚΡΙΚΟΥΣ

Συνήθως αντέχουν περισσότερο από το αναγραφόμενο



Σιδερένια (τείνουν να αντικατασταθούν πλήρως). Πλεονεκτήματα: αντοχή στα χτυπήματα, μικρότερο κόστος. Μειονεκτήματα: μεγάλο βάρος, σκουριάζουν.

Ελαφρά κράματα : Πλεονεκτήματα: Ελαφριά και εύχρηστα .
Μειονεκτήματα: Ευπαθή στα χτυπήματα , μεγαλύτερο κόστος.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΙΑΑ

1. Να κάνουν για σχοινιά μικρότερα των 12 χιλ.
2. Να δέχονται δύο σχοινιά σε κάθε άκρη χωρίς να δυσκολεύονται οι κινήσεις τους .
3. Άνοιγμα τουλάχιστον 15 χιλ.
4. Να γράφει τα κιλά που αντέχει σε κάθε άξονα και την εταιρεία κατασκευής .
5. Να αντέχει σε τεστ δυναμικής φόρτισης από +50c έως - 30c.

6. Η αντοχή σε εφελκυσμό (τράβηγμα) στο μικρό άξονα >6000N και το κλείστρο να μην ανοίξει.
7. Η αντοχή σε εφελκυσμό (τράβηγμα) στο μεγάλο άξονα >9000N και το κλείστρο να μην ανοίξει.
8. Με το κλείστρο κλειστό και με δύναμη 14000N δεν πρέπει να έχει μόνιμη παραμόρφωση.
9. Ελάχιστη αντοχή 1800 κιλά.
10. Το κλείστρο να ανοίγει και με την επίδραση φορτίου 1200 +, -50N.

ΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΚΟΙΤΑΜΕ

1. Η καμπύλη του κρίκου (περιοχή X) να μπορεί να χωράει σαν χειρολαβή στην παλάμη.
2. Η διατομή (Δ) να είναι τόση ώστε να μην τσακίζει το σχοινί
3. Το ελατήριο να μην είναι πολύ σκληρό ούτε μαλακό
4. Δεν πρέπει το κλείστρο να παίζει στον άξονα του.

- Ιδανικό σχήμα σπηλαιολογικού κρίκου είναι το οβάλ.

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

- **ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ:** Το καθαρίζουμε από τις λάσπες με χλιαρό νερό (μέγιστο 40 βαθμούς Κελσίου) προσθέτοντας ενδεχομένως ελαφρύ σαπούνι . Το αφήνουμε να στεγνώσει με φυσικό τρόπο μακριά από θερμότητα.
- **ΛΑΔΩΜΑ:** Μετά τον καθαρισμό λαδώνουμε τον μηχανισμό της πύλης μόνο με λάδι με βάση την σιλικόνη.
- **ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ:** Αφήνουμε τον κρίκο για μία ώρα σε χλιαρό νερό (20 βαθμούς Κελσίου) προσθέτουμε απολυμαντικό με τεταρτογενή άλατα αμμωνίου. Έπειτα ξεπλένουμε με καθαρό νερό.
- **ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ:** Το αποθηκεύουμε στεγνό σε δροσερό και σκιερό μέρος μακριά από πηγές θερμότητας , από υγρασία και διαβρωτικές ουσίες .
- **ΔΙΑΡΚΕΙΑ:** Είναι δύσκολο να καθορισθεί . Σε γενικές γραμμές γύρω στα πέντε χρόνια. Πάντως η χρήση του μπορεί να περιοριστεί και σε μία ημέρα

σε περίπτωση αναχαίτισης ισχυρής πτώσης, ή με μηχανική αλλοίωση σε τυχαία πτώση του κρίκου, ή χημική ρύπανση, ή έκθεση σε θερμότητα (όχι πάνω από 50 βαθμούς Κελσίου). ΠΡΟΣΟΧΗ: Μην αφήνετε τον εξοπλισμό εκτεθειμένο μέσα στο αυτοκίνητο.

- ΓΕΝΙΚΑ: Τα παραπάνω ισχύουν για τους καταβατήρες και τα φρένα ανόδου.

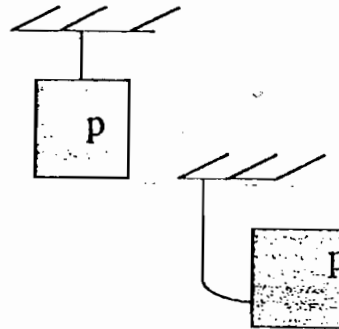
ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΠΡΟΒΕΣ ΠΑΝΩ ΣΕ ΣΚΟΙΝΙΑ

- Όσο μεγαλύτερο είναι το βάρος πάνω στο σκοινί τόσο μεγαλύτερη είναι και η δύναμη κατά το σοκ. Γι' αυτό δεν ανεβαίνουμε δύο άτομα πάνω στο σκοινί.
- Σπουδαίο ρόλο παίζει η ελαστικότητα του σκοινιού
- Ο σχετικός τύπος είναι : $F_m = \sqrt{2p/x} * f_c$ (F_m = δύναμη, f_c = συντελεστής πτώσης, p = βάρος σπηλαιολόγου / αναρριχητή, x = μήκος σκοινιού).

Παράδειγμα α: Βάρος 80, συντελεστής πτώσεως 1, α) σκοινί νάιλον 10χιλ. (1700 Kg), δύναμη που αναπτύσσεται 1120 Kg.
β) σκοινί κέβλαρ 10χιλ. (4900 Kg), δύναμη που αναπτύσσεται 2850 Kg.
Αρα κατάρρευση κρίκου.

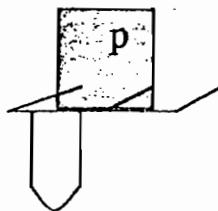
Παράδειγμα β: Συντελεστής πτώσης f_c

1. $f_c=0$ Μήκος σκοινιού 1μ.

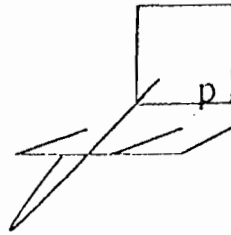


2. $0 < f_c < 1$

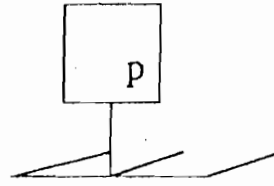
3. $f_c=1$



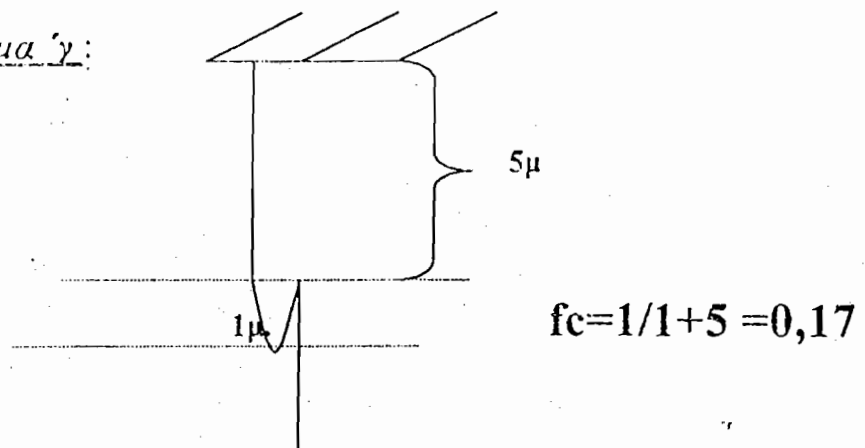
4. $1 < f_c < 2$



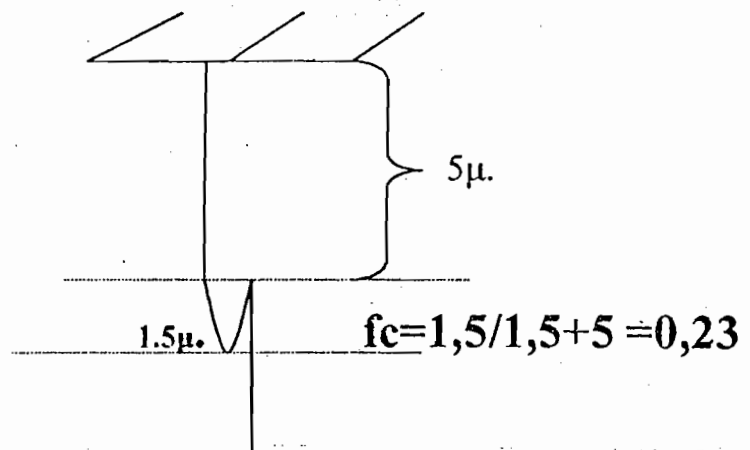
5. $f_c = 2$



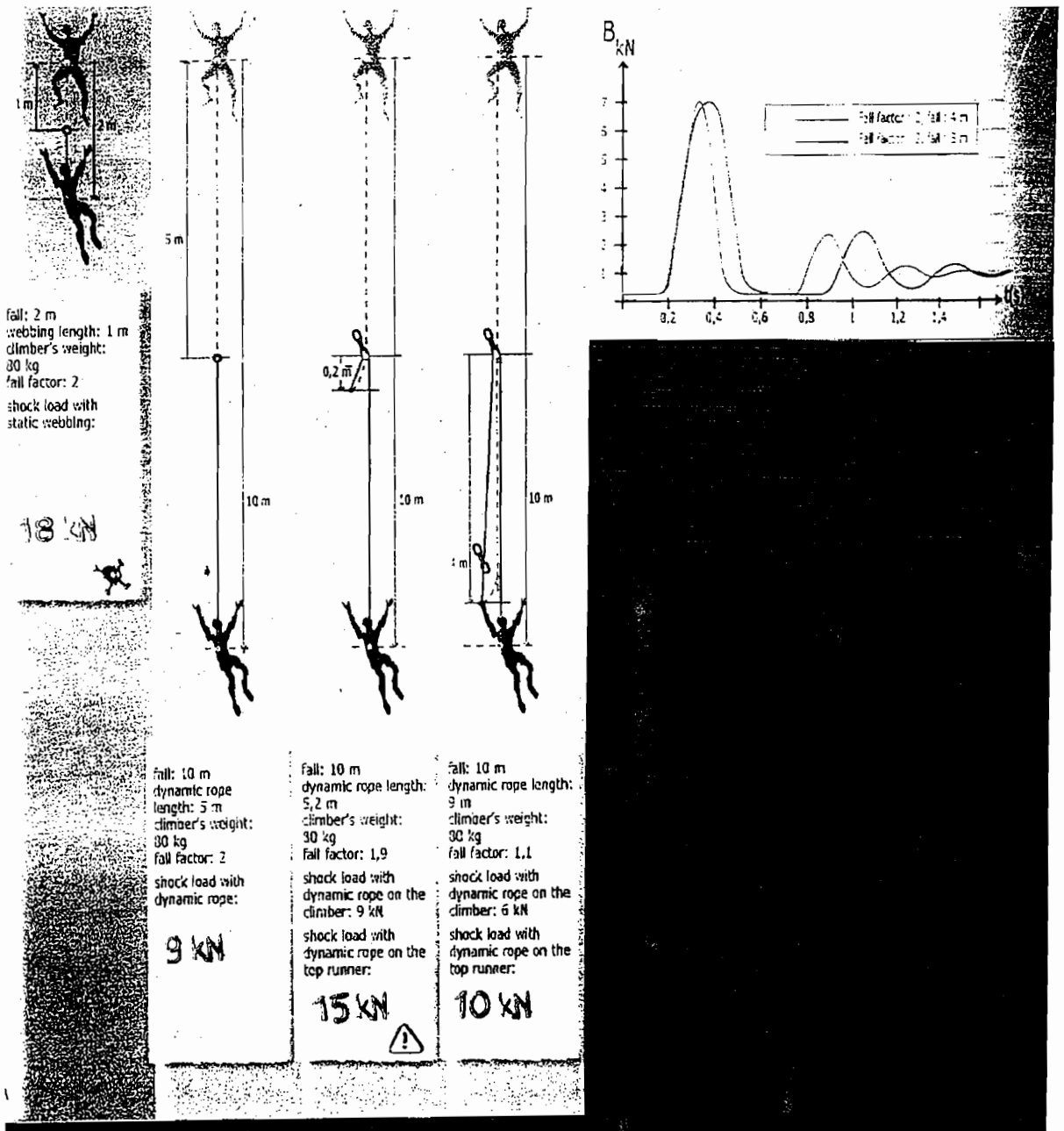
• Παράδειγμα 'γ':



Παράδειγμα 'δ':



- Καλύτερα λίγο μακρύτερες οι αλλαγές (ελάχιστο 0,5μ.) γιατί μεγαλώνει ο f_c . Το πολύ κοντό γίνεται επικίνδυνο γιατί μειώνεται το f_c , όχι όμως αλλαγές πάνω από 1,5 μ. γιατί τα στατικά σχοινιά δεν αντέχουν.



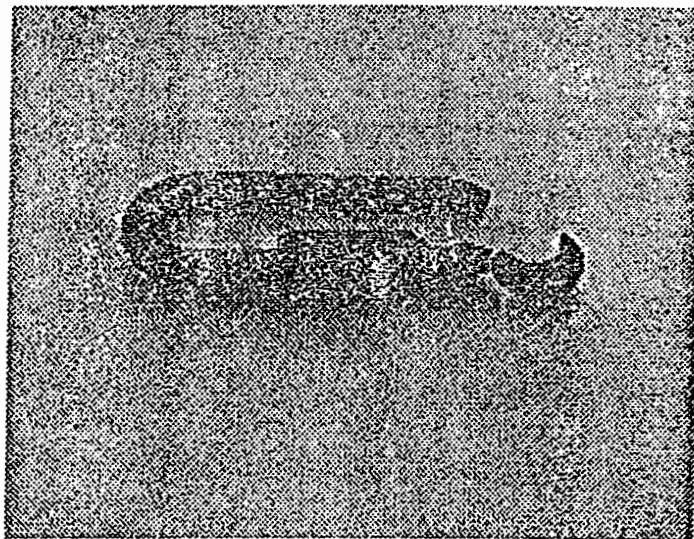
• Από το φυλλάδιο της PETZL



Μετά από δοκιμές εφελκυσμού που πραγματοποιήθηκαν στα εργοστάσια της Ελληνικής Αεροπορικής Βιομηχανίας σε χρησιμοποιημένους κρίκους, βρέθηκαν τα εξής αποτελέσματα:

- × Κρίκος της εταιρείας KONG (αναγραφόμενη τιμή 1500 kg) έσπασε στα 1650 kg (16.34 KN).
- × Κρίκος της εταιρείας KONG (αναγραφόμενη τιμή 2250 kg) έσπασε στα 2400 kg (23.52 KN).
- × Χαλύβδινος κρίκος Maillon-Rapide Peguet (MR 7 GO Z) έσπασε στα 3700 kg (36.92 KN).

Το συμπέρασμα είναι ότι οι κρίκοι ακόμα και μετά από εκτενή χρήση διατηρούν την αντοχή τους σε θραύση.



ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΚΡΙΚΟΣ MAILLON ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΔΟΚΙΜΗ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ



ΣΧΟΙΝΙΑ

Το σχοινί κατασκευάζεται από υψηλής ποιότητας συνθετικές ίνες και αποτελείται από δύο μέρη: τον πυρήνα ή "ψύχα" (core) και το περίβλημα ή "κάλτσα" (sheath). Το πρώτο είναι αυτό που προσδίδει ελαστικότητα και υψηλή αντοχή. Το δεύτερο προστατεύει από φθορά λόγω τριβής.

Οι αυξανόμενες απαιτήσεις ως προς την ποιότητα κατασκευής επιβάλλει την πραγματοποίηση διαφόρων δοκιμών αντοχής σε ειδικά εργαστήρια ώστε το σχοινί να πληρεί τις προϋποθέσεις που έχει θεσπίσει η UIAA.



Στα δυναμικά tests που πραγματοποιούνται στο "πύργο πτώσεως", γνωστό σαν δοκιμή UIAA, οι προδιαγραφές έχουν δυο απαιτήσεις:

Τα σχοινιά πρέπει να αντέχουν 5 επιτυχημένες πτώσεις που γίνονται σε διαστήματα 5 λεπτών.

Η μεγαλύτερη δύναμη κρούσης που καταγράφεται στην πρώτη πτώση πρέπει να είναι μικρότερη από 1200 daN (1230 kg) για μονά σχοινιά και 800 daN (815 kg) για διπλά σχοινιά.

• 1 daN ~ 1 Kg force (δύναμη σε κιλά)



ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΣΧΟΙΝΙΟΥ

◆ *Μέγιστη δύναμη θραύσης (max. breaking load)*

Είναι το μέγιστο φορτίο κάτω από την επίδραση του οποίου το σχοινί κόβεται.

Η δύναμη θραύσης είναι περίπου 30% μικρότερη όταν το σχοινί είναι περασμένο μέσα από ένα κρίκο.

Η δημιουργία κόμπου επίσης επηρεάζει την αντοχή του σχοινιού. Η δύναμη θραύσης του σχοινιού μειώνεται σε ποσοστό 25% έως 45% ανάλογα με τον τύπο του κόμπου που χρησιμοποιείται.



◆ *Ολίσθηση περιβλήματος (sheath slippage)*

Αυτή η τιμή δείχνει την ολίσθηση του περιβλήματος ως προς τον πυρήνα έπειτα από τράβηγμα ενός κομματιού σχοινιού 2 μέτρων 5 φορές μέσω μιας συσκευής. Η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή είναι ± 40 mm (UIAA ± 20 mm). Υψηλή τιμή ολίσθησης έχει αρνητικό αντίκτυπο στην ανίσχυση ιριβής του σχοινιού όπως επίσης και στην λειτουργία του με καταβοιήρες, ασφάλειες και συσκευές διάσωσης.

◆ *Δύναμη κρούσης (impact force)*

Δύναμη κρούσης είναι η δύναμη που μεταφέρεται στο ανθρώπινο σώμα σε περίπτωση πτώσης. Στην πραγματικότητα αυτή η δύναμη ορίζεται από διαφορετικούς παράγοντες: σχοινί, δυναμική αναρρίχηση, κόμπους, σώμα και βάρος.

Κατά τις εργαστηριακές δοκιμές, η δύναμη κρούσης είναι αυτή που ορίζεται κατά την πρώτη τυπική πτώση με συντελεστή πτώσης 1,7.



◆ *Επιμήκυνση κατά την χρήση (elongation)*

Η τιμή αυτή καθορίζει το πόσο επιμηκύνεται το σχοινί όταν δέχεται φορτίο 80 κιλών, και εκφράζεται με ποσοστό αύξησης επί του αρχικού μήκους. Για να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος τραυματισμού λόγω ελαστικότητας κατά την πτώση, η επιμήκυνση περιορίζεται σε 8-10% για τα δυναμικά σχοινιά και 3-4% για τα στατικά.

◆ *Επιδοχή σε κόμπους - ευκαμψία (knotability)*

Σχετική τιμή για την ευκαμψία ενός σχοινιού. Προσδιορίζει την σχέση του πλάτους του κόμπου (εσωτερική διάμετρος του κόμπου) προς την διάμετρο του σχοινιού, με ιάση 10 κιλών. Μικρές τιμές είναι το χαρακτηριστικό σχοινιών με μεγάλη ευκαμψία.

Όσο πιο εύκαμπιο είναι ένα σχοινί τόσο πιο εύκολα γίνεται κόμπος ενώ παράλληλα η πιθανότητα να λυθεί ελαχιστοποιείται.



◆ *Αναλογία περιβλήματος (sheath proportion)*

Η αναλογία περιβλήματος προσδιορίζει την σχέση μεταξύ περιβλήματος και πυρήνα του σχοινιού. Σχοινί με μεγάλη αναλογία περιβλήματος/πυρήνα είναι εξαιρετικά ανθεκτικό σε τριβή.

◆ *Αριθμός πτώσεων (number of falls)*

Είναι ο αριθμός προδιαγραφόμενων πτώσεων που δοκιμάζεται ένα σχοινί, κατά την διάρκεια ενός δυναμικού τεστ με βάρος 80 κιλών.

Στους επόμενους πίνακες φαίνονται μερικά χαρακτηριστικά σχοινιών από επώνυμες εταιρείες κατασκευής.

ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

ΒΑΡΟΣ : 90kg , $fc=1$

ΣΧΟΙΝΙ

EDELRID 10mm	1400kg
EDELRID 9mm	1200kg
EDELRID 8mm	ΣΠΑΣΙΜΟ / ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΟ
BEAL 10mm	1200kg
JOANNY 10,5	1200 kg

ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΧΟΙΝΙΟΥ / ΥΛΙΚΩΝ

- Τα υπάρχοντα υλικά όταν χρησιμοποιούνται με σχοινιά 8χιλ. δεν συγκρατούν το βάρος.
- Τα υπάρχοντα υλικά όταν χρησιμοποιούνται με σχοινιά 9χιλ. συγκρατούν το βάρος αλλά προκαλούν σοβαρές φθορές στην κάλτσα.
- ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕ ΣΧΟΙΝΙΑ > ΑΠΟ 10 ΧΙΛ.
- Τα παλαιά φρένα (πριν το 1990) ήταν προβληματικά αφού πολλά σπάγανε!!!!
- Τα νεότερα συγκρατούν το βάρος αφού καταστρέψουν την κάλτσα και γλιστρήσουν στη ψίχα!
- Τα ζουμάρ συγκρατούν το βάρος αλλά δεν αντέχουν τα χτυπήματα.
- Ο καταβατήρας + κλειδί > 1000 kg (συμπεριφέρεται σαν κόμπος).
- Ο καταβατήρας + stop > 800 kg + γλίστρημα.
- Δοκιμές στο παρακάτω πίνακα με βάρος 80 kg , μήκος σχοινιού 2μ. πτώση 2μ. και 1μ. αντίστοιχα, και $fc=1$, $fc=0,5$.

Fall factor 1: rope length 7 m, fall 2 m, mass 80 kg
 Chute à risque 1: 2 m de corde, 2 m de chute, masse de 80 kg
 Sturzfaktor 1: Seillänge 2 m, Sturzhöhe 2 m, Masse 80 kg
 Factoro di caduta 1: lunghezza della corda 2 m, 2 m di caduta, massa 80 kg
 Factor de caída 1: longitud de cuerda 2 m, 2 m de caída, peso 80 kg

∅	Dynamic rope	Low stretch rope
mm	Corde dynamique	Corde statique
	Dynamisches Seil	Statisches Seil
	Corda dinamica	Corde statica
	Cuerda dinámica	Cuerda estática

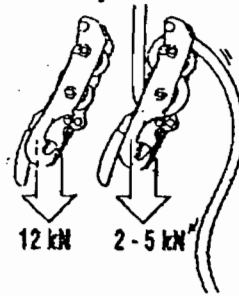
∅	4.6 kN	5.3 kN
10.5	4.7 kN	5.4 kN
12.5		5.5 kN

Fall factor 0.5: rope length 2 m, fall 1 m, mass 80 kg
 Chute à risque 0.5: 2 m de corde, 1 m de chute, masse de 80 kg
 Sturzfaktor 0.5: Seillänge 2 m, Sturzhöhe 1 m, Masse 80 kg
 Factoro di caduta 0.5: lunghezza della corda 2 m, 1 m di caduta, massa 80 kg
 Factor de caída 0.5: longitud de cuerda 2 m, 1 m de caída, peso 80 kg

∅	Dynamic rope	Low stretch rope
mm	Corde dynamique	Corde statique
	Dynamisches Seil	Statisches Seil
	Corda dinamica	Corde statica
	Cuerda dinámica	Cuerda estática

∅	2.9 kN	4.2 kN
9	3.3 kN	4.4 kN
10.5	3.3 kN	5.2 kN
12.5		5.5 kN

• Δοκιμές με καταβατήρα και σχοινί
 Βάρος 80 kg , fc=1, μήκος σχοινιού 2μ.



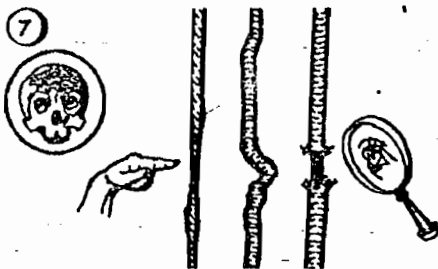
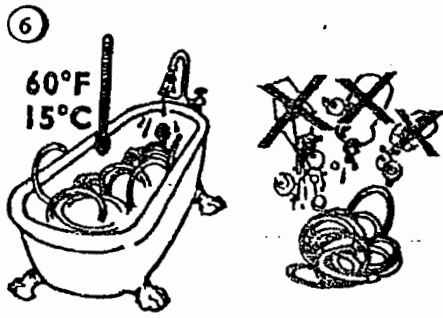
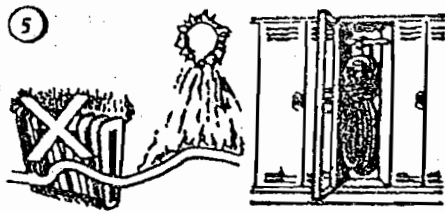
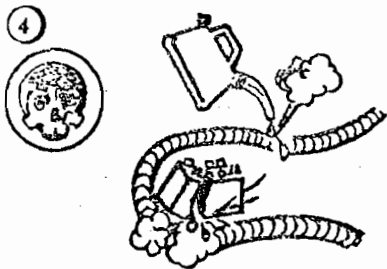
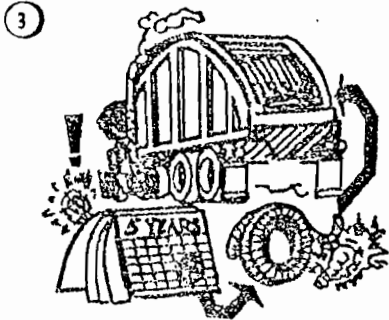
∅		Shock load Force choc Fangstoß Forza di arresto Fuerza de choque	Slippage Glissement Durchrutschen Scorrimento Deslizamiento
9 mm	dynamic	3 kN	80 cm
	static	3 kN	150 cm
10 mm	dynamic	4 kN	50 cm
	static	6 kN	10 cm
11 mm	dynamic	7 kN	15 cm
	static	8 kN	10 cm

Static request (abseiling) Sollecitazione statica (discesa)
 Sollicitation statique (rappel) Sollicitación estática (rappel)
 Statische Belastung (Abseilen)

∅	Beginning of slippage / Début de glissement Anfang des Durchrutschens Inizio scorrimento / Inicio de deslizamiento
9 mm	2 kN
10 mm	4 kN
11 mm	5 kN

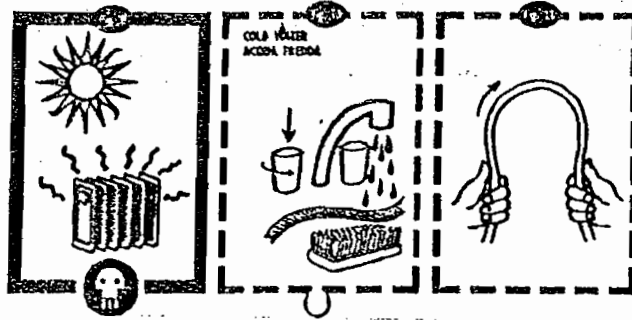
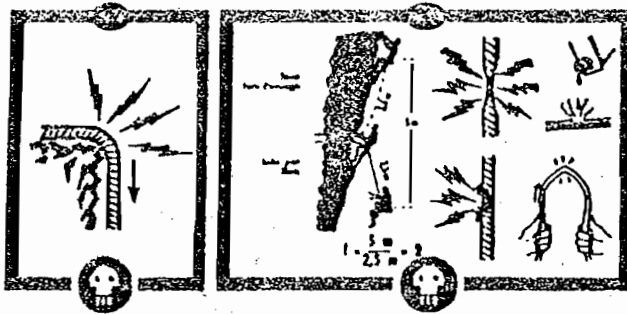
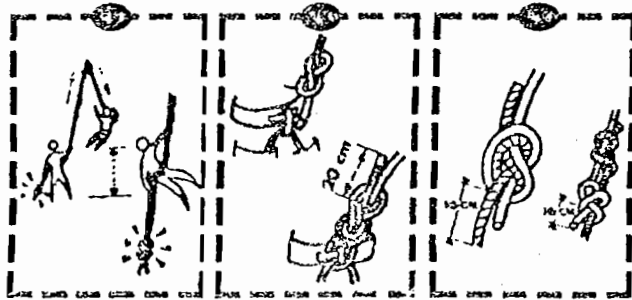
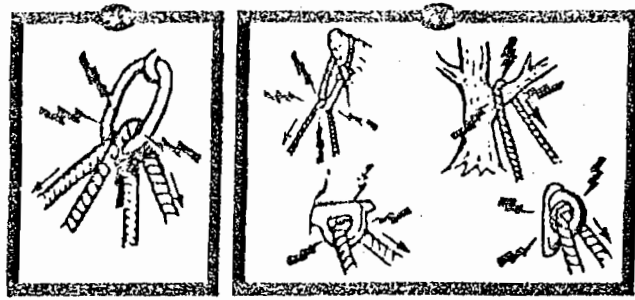


• ΣΧΟΙΝΙΑ

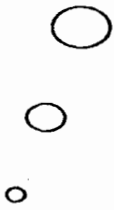


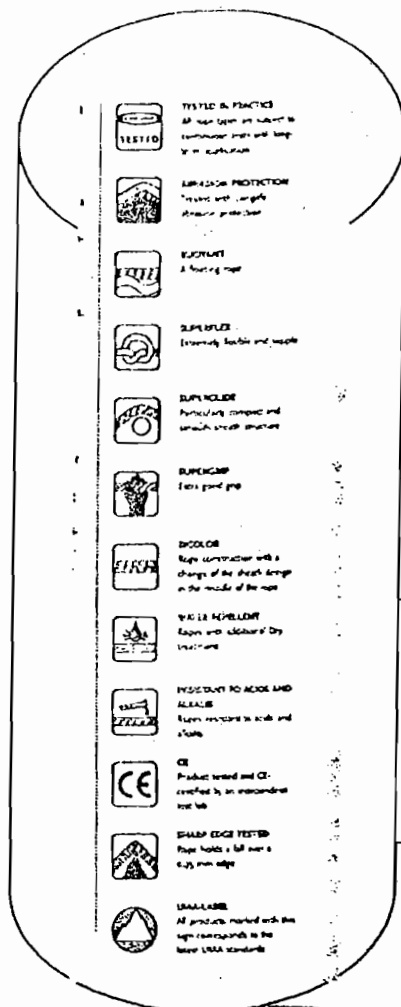
Έλεγχος της κατάστασης του σχοινοῦ

1. μόνιμη παραμόρφωση της διαμέτρου (καταστροφή της ψίχας)
2. μη επαναφορά στην κάθετη θέση (καταστροφή της ψίχας)
3. καταστροφή της κάλτσας



Τρόπος
ελέγχου
σχονιού





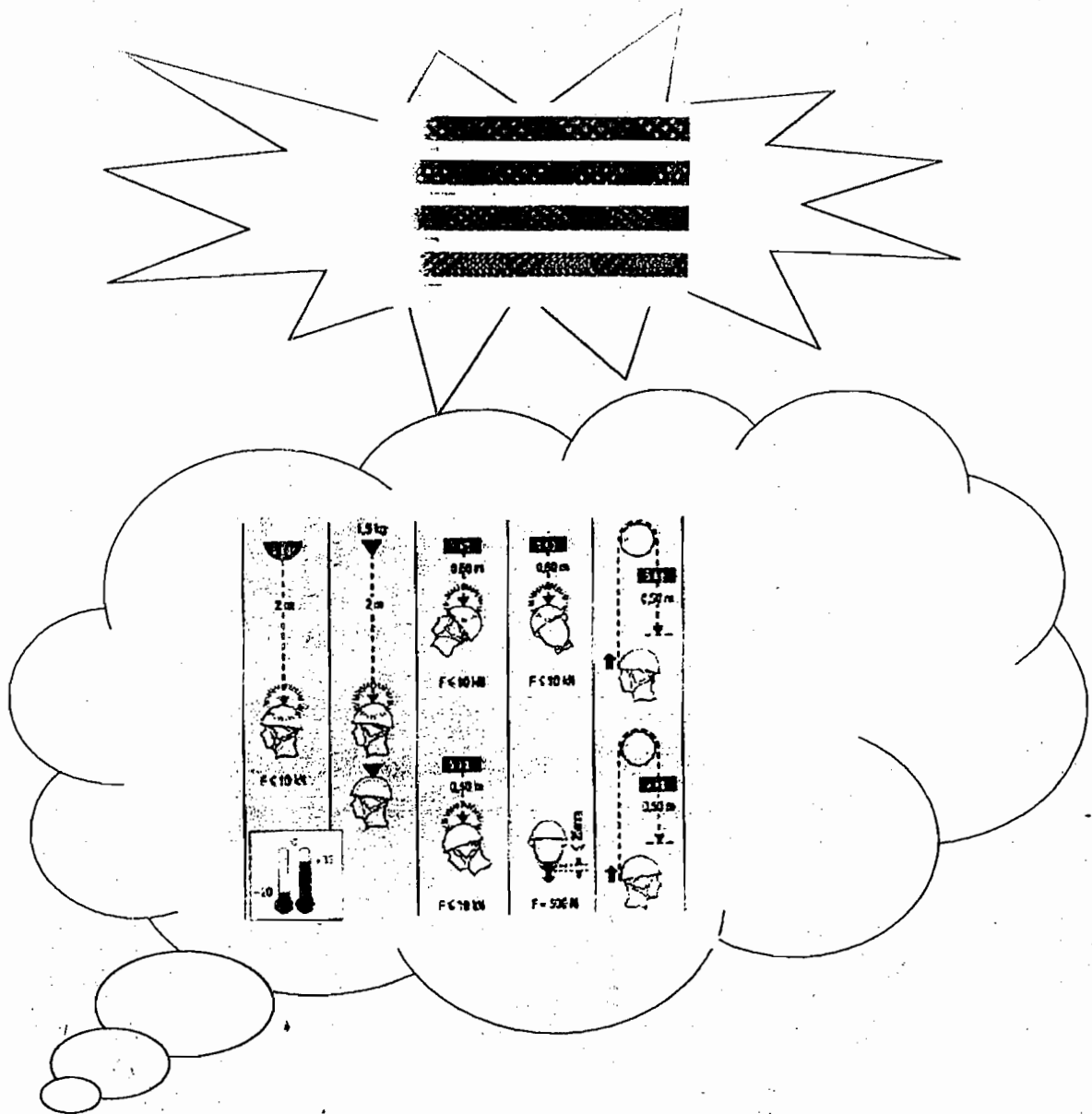
Εικονίδια με τις ιδιότητες των σχοινιών

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

- Κλιματικές συνθήκες : από -35 έως +55
- Διάρκεια: Εξαρτάται από την χρήση , 3-5 χρόνια ανάλογα με τον κατασκευαστή.
- Πρέπει να αντικαθίσταται όταν
 1. χρησιμοποιηθεί έντονα για 2 χρόνια χωρίς άλλα σημάδια φθοράς. (σχ3)
 2. Μετά από δυνατή πτώση και για $f_c < 1$. (σχ.7)
 3. Όταν έχει σοβαρά κοψίματα στην κάλτσα.
 4. Όταν έρθει σε επαφή με χημικά (εξαιρούνται τα καινούργιου τύπου σχοινιά με αντοχές στα χημικά) (σχ6).
- Όταν έχει παραμορφώσεις στη διάμετρο του (σχ.7)
- Συντήρηση - φύλαξη
 1. Φυλάσσεται στην σκιά
 2. Στεγνό
 3. Σε χώρο χωρίς υγρασία
 4. Πλένεται σε σκέτο νερό η με τα ειδικά απορρυπαντικά.



- Η ΤΡΙΒΗ ΔΥΟ ΣΧΟΙΝΙΩΝ ΜΕΣΑ ΣΤΟΝ ΙΔΙΟ ΚΡΙΚΟ ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΤΟ ΚΑΨΙΜΟ ΤΟΥ ΣΧΟΙΝΙΟΥ ΑΚΟΜΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΠΗ ΤΟΥ
- ΑΠΟΦΕΥΓΕΤΕ ΤΙΣ ΠΟΛΥ ΓΡΗΓΟΡΕΣ ΚΑΘΟΔΟΥΣ ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΚΑΨΟΥΝ ΤΗΝ ΚΑΛΤΣΑ Ή ΝΑ ΕΠΙΤΑΧΥΝΟΥΝ ΤΗΝ ΓΗΡΑΝΣΗ ΤΟΥ ΣΧΟΙΝΙΟΥ . Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΟΥ ΚΑΙΓΕΤΑΙ ΤΟ ΠΟΛΥΑΜΜΙΔΙΟ ΕΙΝΑΙ ΟΙ 230 ΒΑΘΜΟΙ. ΑΥΤΗ Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΥΚΟΛΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΑΝΑΠΤΥΧΘΕΙ ΣΤΙΣ ΓΡΗΓΟΡΕΣ ΚΑΘΟΔΟΥΣ.
- Η ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΔΕΝ ΠΡΕΠΕΙ ΠΟΤΕ ΝΑ ΞΕΠΕΡΝΑ ΤΟΥΣ 80 ΒΑΘΜΟΥΣ
- Ο ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΚΟΜΠΙΟΣ ΕΙΝΑΙ Ο ΚΟΜΠΙΟΣ ΤΟΥ ΟΚΤΩ
- Ο ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΣ ΚΟΜΠΙΟΣ ΕΝΩΣΗΣ ΔΥΟ ΣΧΟΙΝΙΩΝ ΕΙΝΑΙ Ο ΔΠΙΛΟΣ ΑΓΓΛΙΚΟΣ
- ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΑΓΟΥ ΤΟ ΣΧΟΙΝΙ ΧΑΝΕΙ ΜΕΡΟΣ ΤΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΤΟΥ ΚΑΙ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΗ ΠΡΟΣΟΧΗ
- ΑΚΟΛΟΥΘΕΙΤΕ ΤΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ UIAA Η CE

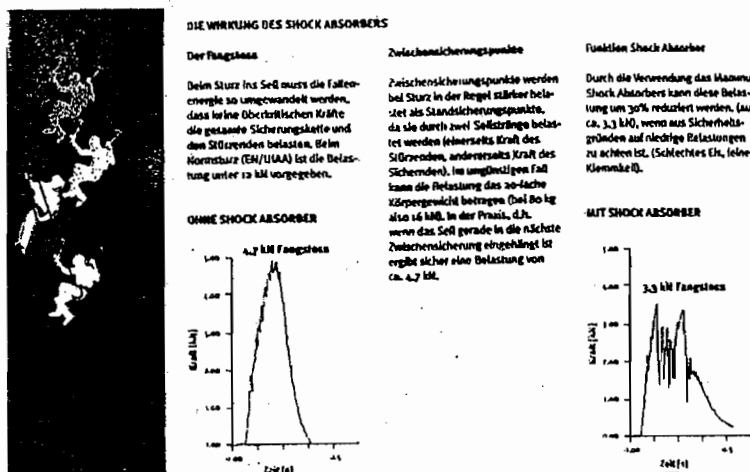


• **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΙΑΑ ΓΙΑ ΚΡΑΝΗ**

ΠΛΑΚΕΤΕΣ

Οι πλακέτες πρέπει να αντέχουν πάνω από 1800Kg. Στις αγκυρώσεις οροφής η αντοχή στις πλακέτες είναι αρκετά μικρότερη επειδή αλλάζει ο άξονας όπου εφαρμόζεται η δύναμη π.χ. από 25KN πέφτει στα 18KN για αυτό ο σπηλαιολόγος που αρματώνει πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός (διπλή αγκύρωση (κ.λ.π.).

ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΗΣ ΣΟΚ (ΑΜΟΡΤΙΣΕΡ)



Γραφική παράσταση πως μειώνεται η ενέργεια μετά από πτώση, με την χρήση απορροφητή ενέργειας

*Σταμάτης Κίρδης
 Γεωλόγος - σπηλαιολόγος*

Βιβλιογραφία

Κάθετη Σπηλαιολογία (Κίρδης Σ. – Αργυριάδης Α. 1992)

Σπηλαιολογικά υλικά (Στεργίου Β. 2002)

Κατάλογοι υλικών των εταιρειών Petzl, Edelrid, Cassin Blu Water .

Sollezzitazioni nei materiali (G. Gueriero 1989)